

**Это гигантское зубчатое колесо
вращает цементную печь длиной
почти в четверть километра. Благо-
даря новой технике Советский Со-
юз уже десять лет удерживает пер-
вое место в мире по выпуску це-
мента. О том, какие машины в скоро-
м времени придут на цементные
заводы страны, рассказывается
в этом номере.**





Луноход... Сегодня эта тема, воплощенная конструкторами в аппарате, прошагавшем десятки километров по Луне, или в модели, сделанной руками самых юных техников, равно привлекает внимание всех.

ТОЛЬКИЙ ТЕХНИК



В НОМЕРЕ:

	Б. СЕРГЕЕВ — Живые рогатки	2
	О. БОРИСОВ — Рассказ космических невидимок	6
	В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА	8
	А. БОЛОТИН — Глубина находкинских причалов	10
	ИНФОРМАЦИЯ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ	17, 21
	В. БАРДИН — Земля во льдах	18
	А. ИВОЛГИН — Осторожно! Мины!	22
	ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	26
	ТОЛЬКО ПАТЕНТЫ	45
	М. ВАСИЛЬЕВ — Счастье изобретателя	14
	ДЖОН ВИЛЬЯМС — Хищник (рассказ)	28
	ХОЧУ ВСЕ ЗНАТЬ	36
	ПИСЬМА	41
	КЛУБ «XYZ»	33
	ПАТЕНТНОЕ БЮРО	42
	СДЕЛАЙТЕ ДЛЯ ШКОЛЫ: Спутник в классе; Аэродинамическая труба	46
	А. АЛЕШИН — Самоходная баржа	48
	К. КИРИЛЛОВ — Педальный автомобиль	55
	ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	50

С НАСТУПАЮЩИМ НОВЫМ ГОДОМ, ДРУЗЬЯ!

В новом году весь советский народ отпразднует полувековой юбилей нашего многонационального государства. Редакция журнала продолжит рассказ на своих страницах о том, какими трудовыми успехами все советские люди встречают этот юбилейный год.

К каждому из вас, дорогие читатели, придет и еще один радостный праздник — пятидесятый день рождения вечно юной страны «Пионерии». Следите за нашими корреспонденциями о достижениях юных техников страны.

На 1-й странице обложки фото Ю. Навера и информации „Венец вращающихся печей“.

ЖИВЫЕ РОГАТКИ

Лишь сравнительно недавно люди научились преобразовывать тепловую энергию топлива в механическую, создавать электрическую энергию, извлекать энергию атомного ядра. Однако запастись энергией, чтобы затем израсходовать ее в нужный момент, человек умел очень давно. Вспомним хотя бы охотничий лук. Работа, которая затрачивается на натягивание тетивы и сгибание лука, то есть на деформацию материала, приводит к постепенному, сравнительно медленному накоплению энергии, которая может в доли секунды быть передана стреле. Правда, готовых материалов, которые при деформации способны запастись много энергии и затем отдавать ее обратно без значительных потерь, человек в природе не нашел. Их пришлось специально создавать. Одним из первых искусственных материалов была резина.

Мягкие сорта резины без труда выдерживают растяжения до 300% их первоначальной длины. Замечательные свойства этого материала объясняются тем, что резина состоит из длинных, гибких, причудливо изогнутых молекул, соединенных между собой мостиками из атомов серы. Под действием тепловой энергии молекулы совершают непрерывное броуновское движение, так что их форма и размер все время меняются. В момент растяжения резины молекулы ее растягиваются в соответствующем направлении, при этом поперечные связи не дают им возможности соскользнуть друг относительно друга, а позволяют лишь выпрямляться. Но как только растяжение прекратилось, длина и форма каждой молекулы в процессе беспорядочного молекулярного движения приобретают свой первоначальный вид. Подобным образом объясняется механизм упругости большинства искусственно созданных и встречающихся в



природе высокополимерных веществ с поперечными связями (таких веществ, молекулы которых построены в виде длинных цепей из многократно повторяющихся одинаковых звеньев). Эластичные вещества входят в состав многих представителей животного мира. Здесь природа на многие миллионы лет предвосхитила изобретение человеческого гения, создав каучукоподобные вещества и используя их для накопления энергии. К сожалению, не вся запасенная при деформации материала энергия может быть высвобождена для осуществления механической работы. Часть ее рассеивается в виде тепла. Чем меньше тепловые потери, тем выше коэффициент полезного действия упругого аккумулятора энергии.

Резиновые мячики

В теле насекомых, да и других членистоногих животных встречается очень интересный белок — резинин. Он обладает высокой упругостью, превосходя в этом отношении лучшие сорта резины. Его резильянс — коэффициент полезного действия белкового аккумулятора — 97%. Только 3% энергии теряется в виде тепла! Если резинин на несколько недель оставить в растянутом состоянии, он и тогда не теряет способности мгновенно восстанавливать свою первоначальную величину. Многие насекомые пользуются во время полета энергией, аккумулированной с помощью этого замечательного вещества. В этом отношении они отчасти напоминают модели самолетов с резиновыми моторчиками, с той лишь разницей, что в моторчике энергия запасается сразу на весь полет, а насекомые во время полета непрерывно расходуют и возобновляют ее запасы.

Среди насекомых встречаются превосходные летуны, способные с помощью своих крыльев (без использования ветра или токов воздуха) подниматься на высоту нескольких сот метров и преодолевать огромные, в сотни километров расстояния. А какие скорости они способны развивать! Пчела, например, делает 10 км в час, саранча — 12, а крупные бабочки-бражники даже 55. Для этого им приходится энергично работать крыльями. Бабочки, имеющие большие крылья, делают во время полета в одну секунду пять-десять взмахов каждым крылом. Если крылья по отношению к размерам тела невелики, им приходится двигаться значительно энергичнее: крыло пчелы делает 200 взмахов в секунду, а у комаров-звонцов — 1000!

В аэродинамическом отношении крылья насекомых менее совершенны, чем винт самолета. Работа последнего целиком за-

трачивается на преодоление аэродинамических сил, тогда как крыло саранчи расходует на это лишь 65% производимой работы. Остальная часть уходит на то, чтобы в конце подъема или опускания крыльев затормозить их до полной остановки, а затем вновь придать им ускорение.

35% потраченной впустую работы — слишком расточительно. Чтобы компенсировать эти потери, природа и снабдила насекомых резилином. Его крохотные комочки находятся у основания крыльев саранчи, мух и многих других летающих насекомых и используются как амортизаторы. Когда крыло доходит до крайнего положения, оно тормозится за счет деформации резилина. При этом кинетическая энергия крыла переходит в энергию упругой деформации. 97% ее резинин отдает на то, чтобы вновь сообщить крылу ускорение. Как видим, здесь насекомые используют принцип резинового мяча. Ударяясь о землю, мяч мгновенно тормозится, в результате чего кинетическая энергия, накопленная им в процессе падения, превращается в потенциальную энергию упругой деформации. Восстанавливая свою форму, он отскакивает, потенциальная энергия теперь переходит в кинетическую.

Живые катапульти

В древние времена воюющие стороны использовали метательные машины, катапульти и баллисты, способные бросать на несколько сот метров тяжелые камни, заостренные на конце, окованные железом бревна и бочки с горячей смолой. С их помощью пробивались бреши в крепостных стенах и брались города. Принцип действия этих машин был тот же, что у охотничьего лука или рогатки.

Прыгающим животным, кенгуру, тушканчикам, лягушкам приходится «метать» в воздух собственное тело. Их длинные задние ноги представляют собой сложные рычажные устройства и позволяют совершать прыжки, нередко приводящие нас в удивление.

Еще более способные прыгуны — насекомые. Они могут совершать прыжки, в 100 и более раз превосходящие длину их тела. Только недавно ученым удалось разгадать секрет «прыгучести» блох. Оказалось, они используют принцип катапульти.

У основания задних конечностей блохи лежит эластичная подушечка, состоящая из резилина. Готовясь к прыжку, блоха поднимает задние ноги и сжимает резинин. Затем, как при спуске курка у подводного ружья, специальный пусковой механизм освобождает ноги, и они за счет упругой силы резилина, приобретая большую скорость, отталкивают блоху от земли, и она

Со стола исследователя

● В недрах земли происходит мощная грозная деятельность. С такой необычной гипотезой выступил томский ученый А. Воробьев. По его мнению, в подземных пустотах, заполненных газом, водой или нефтью, могут накапливаться электрические заряды. Их величина с течением времени возрастает. И когда напряженность электрического поля станет достаточно большой, произойдет разряд. Он может послужить причиной землетрясения. Ведь перед началом сильных подземных бурь часто наблюдается свечение атмосферы. По-видимому, оно вызвано повышением напряженности электрического поля в данном районе. Кроме того, томский ученый считает, что подземное электричество способствует образованию в недрах различных химических элементов, залежей полезных ископаемых, радиоактивных минералов.

стремительно взлетает. Резилин, быстро расправляясь, способен развить гораздо большую мощность, чем мышцы, которые, действуя медленнее, вызвали его сжатие. Точно так же катапульта, заряжаемая усилием человека, развивает мощность, значительно большую, чем он сам.

Пружина для закрывания дверей

Позвоночные животные используют иной упругий белок — эластин. Он освобождает их от необходимости растрчивать много сил, действуя на манер дверных пружин. Вы замечали, конечно, что, открывая дверь с пружиной, приходится прикладывать значительные усилия. Зато закроется дверь сама, без наших стараний. Подобные «пружины», удерживающие части тела в заданном положении, есть и у животных.

Рост взрослого жирафа достигает 4,5 м. Длинная изящная шея поддерживает небольшую голову. И вот что удивительно — животное не чувствует тяжести своей головы, хотя вес ее вместе с шеей немалый. Еще больше усилий, как кажется со стороны, должна затрачивать лошадь, чтобы удерживать массивную голову на горизонтально вытянутой шее. В действительности же животное почти не затрачивает никакой энергии на это. Голову у копытных удерживает вьюнная связка, одним концом прикрепленная к черепу и шейным позвонкам, другим — к позвонкам грудного отдела позвоночника. Лошадь затрачивает больше энергии, нагибая голову, чем для того, чтобы поднять и удержать ее в обыч-

ном положении. Объясняется это просто: нагибая голову, животное производит известную работу, чтобы растянуть вьюнную связку; подъем головы осуществляется главным образом за счет потенциальной энергии, запасенной при растяжении эластина.

Еще более важную роль выполняет эластин, входящий в состав стенок кровеносных сосудов позвоночных животных и человека. Это он обеспечивает равномерное движение крови по сосудам. Во время сердечного сокращения нагнетаемая кровь растягивает стенки крупных артерий, особенно сильно стенку грудной аорты, и запасает в эластине потенциальную энергию. В интервалах между сердечными сокращениями сосуды сокращаются и гонят запасенную кровь в капиллярную сеть.

Главный «открыватель»

С беззубкой, обитательницей северных мелководных озер, вероятно, знакомы многие из вас. Все остальные двустворчатые моллюски, а их на земле множество, строением очень на нее похожи: у всех раковина состоит из двух половинок.

В нормальном состоянии раковина моллюска всегда чуть-чуть приоткрыта, ровно настолько, чтобы вода, несущая кислород и пищу, свободно туда проникала. Закрываются створки с помощью расположенного внутри мощного мускула. Створки беззубки легче сломать, чем открыть, не перерезав запирающий мускул, настолько он силен. Специальный мускул, открывающего створки, нет. Этот процесс осуществ-



● По мнению специалистов, в 1980 году почти 90% всех генеральных грузов на морском транспорте будет перевозиться в контейнерах. Значит ли это, что контейнеризацию следует считать последним словом в технологии морских перевозок. Ведь она имеет ряд недостатков: требует больших затрат, искажает транспортные схемы из-за концентрации грузопотоков и т. д. Начальник отдела организации перевозок Государственного проектно-конструкторского и научно-исследовательского института морского транспорта С. Кочетов считает, что на смену контейнерам придут кассеты. Это плоские платформы, или танки для нефти, или рефрижераторные камеры, способные вместить до 500—1000 т грузов. Кассеты будут загружаться на берег и доставляться на судно мощными кранами. Там, где причалы не будут для этого оборудованы, можно использовать аппараты на воздушной подушке. Они возмут кассету в трюме парохода, выйдут из него по широкому слипу и доставят груз на берег прямо на склад.

ляется пассивно за счет эластичных свойств наружной и внутренних связей.

Главный «открыватель» — внутренняя связка. В момент закрывания створок она сжимается, а как только замыкательный мускул ослабляет свое усилие, приоткрывает раковину. Процесс этот медленный, занимает несколько минут. Дело в том, что материал связки не первого сорта, да и функция ее несложна.

Но вот у гребешков связка более совершенна, так как состоит из сократимого белка — абдуктина (что в переводе с латинского означает «отводящий»). Его упругие свойства близки к резине. Эта связка и позволяет гребешку передвигаться особым образом, никем из его собратьев не освоенным. Почти все без исключения виды гребешков умеют прыгать в воде, используя реактивную силу воды. Она выталкивается из мантийной полости (пространство, где находятся жабры) двумя сильными струями. Чтобы создать в мантийной полости достаточно высокое давление воды, моллюск быстро, до трех раз в секунду, открывает и захлопывает свою раковину, делая при этом прыжок. Захлопывает раковину мускул, а открывается она автоматически, за счет упругих свойств абдуктина.

Жидкие резинки

Если из определенной мягкой замазки скатать шарик и бросить на пол, он подскочит словно мячик. Но тот же шарик, если его оставить лежать на полу, начнет понемножку расплзаться, пока не превратится в тонкую лепешку. Вывод: при кратковременной нагрузке такие вещества ведут себя как упругие твердые тела, а при длительной — как вязкая жидкость.

Проведенный опыт демонстрирует одно интересное свойство вязких жидкостей. Шарик, брошенный на пол с достаточно большой силой, не превращается в лепешку. Значит, чтобы быстро и необратимо изменить форму тела, обладающего высокой вязкостью, нужно применить большую силу. Если же это делать медленно, то сила требуется минимальная.

Животные широко используют вязкоупругие жидкости. Пример тому — акти-

нии. По существу, это мешок, наполненный водой. Стенки актинии состоят из двух слоев клеток и студенистого вещества — мезоглии, находящегося между ними. Мешок имеет лишь одно отверстие — рот, узкую щель, снабженную особым ресничатым аппаратом. Реснички гонят воду внутрь актинии и, создавая в ее полости небольшое давление 0,1—0,6 см водного столба, медленно и постепенно растягивают ее тело. Быстро надуться актиния не может. Чтобы быстро растянуть мезоглию, потребовалось бы создать давление, во много раз большее, а это с помощью ресничек сделать невозможно. Когда реснички прекращают свое движение, тело актинии медленно сжимается. Это вступает в действие упругие свойства мезоглии.

Упругие жидкости несут определенную службу и в организме позвоночных животных, а также человека. Все суставные сумки заполнены синовиальной жидкостью, которая является смазкой. Не будь ее, на преодоление трения в суставах требовались бы гораздо большие усилия, и они быстро выходили из строя.

Химический состав синовиальной жидкости сходен с плазмой крови. Кроме того, в ней находится полисахарид — вещество, имеющее длинные молекулы. Благодаря его присутствию синовиальная жидкость обладает упругими свойствами. Их нетрудно обнаружить, произведя несложный опыт. Если на стекло капнуть воды, а сверху поместить выпуклую линзу, придавив ее грузом, то она без труда будет прижата к стеклу. Прижать линзу в капле глицерина можно, но придется затратить уже некоторое время. Синовиальная жидкость не позволяет прижать линзу. Между ней и стеклом всегда будет оставаться тоненький слой жидкости, тем меньший, чем значительно груз. Но самое интересное, что, если груз снять, линза приподнимется. Это сказываются упругие свойства синовиальной жидкости. Подобные свойства синовиальной жидкости и делают ее идеальным смазывающим веществом, так как между трущимися поверхностями хрящей всегда остается слой жидкости.

Б. СЕРГЕЕВ,
доктор биологических наук

Здесь нет знаменитых куполов с раздвигающимися створками, потому что нет телескопов. В Институте теоретической астрономии (ИТА) Академии наук СССР «переваривают» идеи, гипотезы, догадки, соображения и... то, что наблюдают на небосводе другие.

Согласитесь, мы как-то уже не можем представить себе межпланетные и околоземные космические лаборатории без целого комплекса электроники. Но оказалось, что, например, о нашей планете и ее окрестностях теперь начинают получать много интереснейших сведений, абсолютно не пользуясь электронными доспехами тружеников космических орбит. Эти сведения удалось добывать, наблюдая лишь, как изменяются во времени орбиты, по которым движутся искусственные спутники Земли (ИСЗ).

Вы уже знаете, что не в пример Земле, совершающей в сутки по отношению к какой-либо звезде полный оборот вокруг своей оси, плоскости орбит ее искусственных спутников по отношению к звездным ориентирам стремятся сохранять определенное положение. И это понятно: Земле нечем увлечь их в свой космический круговорот, ибо спутники всегда находятся в «пустоте», за пределами плотных слоев ее атмосферы. И тем не менее, как показывают наблюдения с помощью оптических телескопов, хоть и очень медленно, плоскости орбит ИСЗ меняют положение. Почему? Оказалось ли это неожиданным для ученых?

Еще до запуска первого спутника теоретики выполнили кропотливые и сложные расчеты. Уже тогда они убедились, что на ИСЗ будут действовать факторы, которые не оставляют его орбиту в покое. Причем главный «возмутитель» космической безмятежности — гравитационное по-

РАССКАЗ КОСМИЧЕСКИХ НЕВИДИМОК

ле Земли. Именно силы тяготения будут медленно, как показывали вычисления, но неуклонно поворачивать плоскость орбиты спутника на 3° в сутки. Нетрудно подсчитать, что примерно за четыре месяца она должна сделать один полный оборот. Первые же запуски подтвердили достаточно высокую точность теоретических предсказаний.

Орбиты спутников стали поворачиваться почти по теории. Но почти — значит неточно, и вот в этих-то, казалось бы, мизерных различиях (какие-то десятки доли градуса!), как это часто бывает в науке, крылись многие загадки космических окрестностей нашей планеты. Однако, прежде чем разобратся в них, расскажем немного о самих наблюдениях искусственных спутников Земли.

— В настоящее время в нашей стране имеется много станций визуального наблюдения ИСЗ, — рассказывает заместитель директора Института теоретической астрономии Юрий Васильевич Батраков. — Данные наблюдений по телеграфу постоянно передаются в вычислительный центр, где группа сотрудников нашего института с помощью электронных машин обрабатывает их и определяет элементы орбит спутников. А затем уже каждая орбита используется для вычисления эфемерид (эфемерида — предсказание движе-

ния спутника на некоторое время вперед). Это важно, в частности, для того, чтобы знать, когда спутник будет в зоне радиовидимости и, следовательно, с ним можно выйти на связь.

Итак, что же нового узнали исследователи, наблюдая за тонкими, едва заметными эффектами в поведении орбит искусственных спутников? Прежде всего мы до малейших подробностей знаем теперь истинную фигуру нашей родной планеты. Это удивительно, но факт: сплюснутыми оказались не только полюса земного шара, но и экваториальный пояс. Больше того, выяснилось, что северная и южная половинки Земли вовсе неодинаковы.

Впрочем, может быть, еще более важно, что мы теперь с высокой точностью измерили гравитационный потенциал планеты. Достаточно сказать, что если до запусков спутников были известны лишь несколько так называемых гармоник гравитационного потенциала Земли, то теперь мы знаем их около 200!

Я предвижу вопрос: а какое значение все эти «заумно» сформулированные результаты имеют для практики? Большое. Когда ученые заполучили в свои руки этот своеобразный букет гармоник, удалось заметить неожиданное явление. Оказалось, что с течением времени в тех или иных районах земного шара гравитационное поле, хоть и незначительно, меняется. Понятно, что это обязательно будет сказываться на движении ИСЗ. И если удастся с высокой точностью засекаль, где, когда и насколько истинные параметры их орбит будут отличаться от расчетных, откроется долгожданная возможность предсказывать опаснейшие из бедствий — землетрясения. Поясним, в чем дело.

Многим, наверное, изве-

стно, что уже длительное время ученые ведут наблюдения за Северным географическим полюсом. Этот непоседа, как выяснилось, совершает замысловатый танец вокруг некоего центрального положения и в целом перемещается — в настоящее время — как будто бы в сторону Ньюфаундленда. И вот недавно геофизики задались вопросом: а что, если «бродяжничает» не только географический полюс, но и другие участки поверхности земного шара? Дело в том, что земная кора может скользить по подстилающей ее пластичной мантии. А если так, то в коре — этой тонкой скорлупе на теле планеты — будут неизбежно возникать сильные напряжения, деформации, а значит, и... землетрясения. Можно ли уследить за такими исчезающе малыми, но опасными сдвигами отдельных участков земной поверхности? И снова на помощь спешат наблюдения ИСЗ. Вот что рассказывает об этом Юрий Васильевич Батраков:

— С появлением искусственных спутников открылась буквально новая эра в геодезии. У нас в Институте теоретической астрономии разработан новый метод космической триангуляции. Он позволяет на основании одновременных наблюдений спутников с очень высокой точностью определять положение самих наблюдательных пунктов относительно друг друга. Не исключено, что по малейшим изменениям координат этих пунктов во времени можно будет судить о сдвигах земной поверхности, а значит, иметь возможность предупреждать население о возможной катастрофе.

«Кто» же еще, кроме гравитационного поля, исподволь воздействует на характер полета спутников? Из чего еще состоят те — помните? — десятки доли гра-

дуса, которые отличают расчетные параметры орбит от истинных?

Пожалуй, не меньший по важности «возмутитель» — воздушный океан Земли. Теоретики давно пытались построить физико-математическую модель атмосферы. Однако это было крайне трудно, потому что даже лучшие воздушные шары, оборудованные приборами, не могли подняться выше 30—40 км. Ну а каковы плотность, температура, состав атмосферы там, выше? И где практически кончается воздушная оболочка планеты?

Только сейчас, когда выполнены многочисленные наблюдения эффекта торможения спутников ее верхними слоями, «архитектура» газового покрывала Земли стала проясняться. И вот теперь группа сотрудников Института теоретической астрономии удалось создать новую, весьма совершенную модель плотности земной атмосферы. Как вы понимаете, она окажет огромную помощь не только синоптикам, но и тем, кто запускает и возвращает назад исследователей космоса.

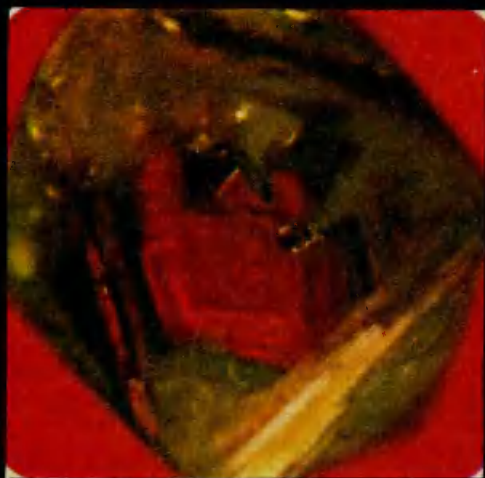
А знают ли наши читатели, что высоко над планеты недавно обнаружены электрические поля, рождающие космические токи? Беда лишь в том, что измерить их оказалось очень нелегко (ну, действительно, к чему там «подсоединить» вольтметр или амперметр?). Оказалось, задачу можно решить окольным путем — опять же наблюдая за характером полета спутников. Ведь верхние, очень разреженные слои атмосферы — это, по существу, плазма. Двигаясь в ней, спутник электризуется и приобретает заряд. Взаимодействие этого заряда с ионами атмосферы как бы увеличивает поперечное сечение спутника, в результате возникает эффект дополнительного торможения. И вот, проникая в тонко-

сти этого эффекта, можно косвенно измерить величины этих электрических полей и токов.

Выдающийся русский физик Петр Николаевич Лебедев доказал, что свет оказывает давление. И фантасты дружно начали оснащать межзвездные корабли парусами, «надувающимися» потоками фотонного ветра. Однако ученые до недавнего времени это легкое электромагнитное дыхание вселенной не принимали всерьез. И вдруг открытие знаменитого физика стало приобретать практическое звучание. Наблюдения за спутниками, летающими очень высоко, практически в полной пустоте, показали, что свет может существенно влиять на их движение. Причем, как этого можно было и ожидать, чем меньше был вес спутника и больше площадь его поперечного сечения, тем быстрее изменяется орбита. Вы, наверное, подумали, где же та невидимая граница, до которой большее влияние на полет спутника оказывают верхние слои атмосферы, а выше — световое давление? По расчетам ленинградских теоретиков, она находится на высоте 800 км над поверхностью планеты.

Вот из чего складываются те мизерные доли градуса, о которых мы говорили. Но не следует думать, что такое богатство новых сведений, полученных лишь с помощью наблюдений за полетом спутников, имеет значение только для нашей земной практики. Математические ряды, описывающие верхние слои земной атмосферы, могут быть без принципиальных изменений использованы, например, при расчетах посадки аппаратов в атмосфере Марса или других планет, плотность атмосфер которых нам уже приблизительно известна.

О. БОРИСОВ



АЛМАЗЫ

Слишком редко встречаются алмазы на нашей планете. И если бы не вот эти желтоватые оливины, красноватые пиропы и некоторые другие неперенные спутники алмазов — проблема их поиска была бы во сто крат труднее. Словно желтый и красный огни светофора, говорят они геологам: «Стоп, здесь должна быть кимберлитовая трубка — коренное месторождение алмазов».

Первая трубка, открытая в XIX веке у города Кимберли в Южной Африке, послужила источником и для первой гипотезы о происхождении алмазов. Они образуются в расплавленной магме при температу-

ре в несколько тысяч градусов и давлении в несколько сотен тысяч атмосфер. Когда магма прорывает вышележащие слои земной коры, алмазы вытянутой трубкой самой различной формы поднимаются на поверхность.

Известные в нашей стране кимберлитовые трубки — «Зарница», «Удачная», «Мирная» — находятся в Якутии. Все добытые там алмазы поступают в Государственный научно-исследовательский институт алмазного инструмента и процессов алмазной обработки.

С помощью рентгеновских лучей здесь изучают структуру кристаллов, а микроскоп (фото вверху) и поляризованный свет раскрывают тайну внутренних напряжений в решетке — по этим данным определяется «профессиональная пригодность» каждого алмаза.

Так как для режущего инструмента (фо-



то слева) нужны кристаллы от 0,31 до 0,85 карата (1 карат = 200 мг), то более крупные алмазы раскалывают по плоскостям. Направление раскола определяется с учетом формы кристалла и его дефектов. Если оно не совпадает с плоскостью, кристалл распиливают бронзовым диском с нанесенным на него алмазным порошком.

Кристалл алмаза анизотропен — его твердость и прочность в различных направлениях неодинакова. Вот почему сам кристалл обрабатывают в мягком направлении, а алмазный режущий инструмент должен быть ориентирован к обрабатываемому материалу твердым. Алмаз в пять раз превышает по твердости лучшие образцы минералокерамики, и по износостойкости нет ему равных — он истирается в 140 раз меньше корунда. Поэтому и применяются алмазные коронки при бурении скважин, в два раза повышая скорость



проходки, а стоимость работ снижается в 1,5—2 раза.

Высокая теплопроводность — еще одно ценное свойство алмаза. При обработке материалов он слабо нагревается и не изменяет своих размеров — отсюда секрет высокой точности алмазного инструмента. У кристаллов алмаза очень острые грани, поэтому шлифование алмазными кругами требует в пять раз меньших усилий, чем абразивными, а при резке полупроводниковых пластин (нижнее фото) получается прочный поверхностный слой без задиров. Даже сверление зубов идет лучше, если у бормашины алмазный наконечник.

Появление алмазов в машиностроении парадоксально. Самый дорогой природный минерал, употреблявшийся только в ювелирном деле, не только произвел революцию в обработке материалов, но и удешевил производство.





«Дальний Восток, — рассказывает заместитель министра Морского флота СССР В. И. ТИХОНОВ, — край невиданных богатств. На его побережье высятся ажурные мачты нефтяных вышек и пирамиды терриконов. Кроме угля и нефти, здесь добывают олово и вольфрам, золото и алмазы. Дальневосточники ловят рыбу и валят лес, выращивают пшеницу и занимаются оленеводством.

Для освоения сокровищ краю нужна мощная транспортная база. Вот почему по плану девятой пятилетки предусмотрено сооружение первой очереди глубоководного морского порта в районе Находки.

Новый порт станет большим «окном» в Азию. Морские ворота позволят в ближайшие годы значительно расширить «японский транзит» — перевозку кратчайшим путем грузов из Западной Европы через территорию Советского Союза в Японию и обратно».

ГЛУБИНА НАХОДКИНСКИХ ПРИЧАЛОВ

БЫТЬ ИЛИ НЕ БЫТЬ..

Именно такой вопрос стоял несколько лет назад перед теми, кому предстояло решать судьбу нового глубоководного морского порта близ Находки. Грандиозное строительство, рассчитанное на добрый десяток лет, требующее вложения огромных средств, заставило их тщательно взвесить «за» и «против» выбранного для сооружения места. Поэтому зимой 1968 года на пустынных берегах бухты Врангеля, у поселка Береговой, высадились комплексная экспедиция дальневосточного филиала НИИСоюзморпроекта.

Что же предстояло выяснить геологам? Известно, когда строят дом, инженеры рассчитывают устойчивость грунта, его способность выдержать вес сооружаемого здания, или, как говорят специалисты, восприимчивость к вертикальным нагрузкам. Строительство портов имеет свою особенность. Здесь важно определить устойчивость сооружения к силе морской волны, воздействию судов, то есть к горизонтальным нагрузкам. А это уже область инженерной гидрологии.

— Чтобы дать необходимые рекомендации проектировщикам, — рассказывал Иосиф Гургенович Шахгельдян — главный специалист отдела изысканий по геологии НИИДальморпроекта, — геологам пришлось изучить характер грунта всей бухты

Врангеля, площадь акватории которой шестьсот гектаров. Бурились скважины, пробы тщательно исследовались. Еще и еще раз анализировался качественный состав почвы, в которую впоследствии многосильный копер забьет первые сваи — основание могучих причалов. В результате этих многочисленных изысканий на стол проектировщиков легли необходимые данные, рассказывающие о комплексе природных условий выбранного для строительства места. И надо сразу сказать: они оказались благоприятными.

...Не знаю, учитывают ли специалисты чисто умозрительное субъективное восприятие. Но в то туманное июльское утро, когда наш бот вошел в бухту Врангеля и я впервые увидел своими глазами мягкие очертания берегов необыкновенного по красоте залива, мне подумалось, что для строительства порта выбрано прекрасное место. Бесстрастные колонки цифр в протоколах исследований совпали с моим личным впечатлением. Бухта действительно во всех отношениях хороша.

Проектировщиков устраивало все: емкость акватории, глубины, достигающие в некоторых местах 22 м и уж нигде не меньше 15 м, спокойный рельеф и благоприятная роза ветров, что само по себе исключает сооружение молов и волноломов, мягкий приморский климат. В прилегающих к бухте районах хорошие условия для строительства автострды и железной дороги, достаточное количество леса, близко расположен сучанский уголь. Казалось бы, все сводилось к одному: проектируй и строй! Но проектировщики не спешили давать свое заключение.

Несколько миллионов лет назад на месте бухты Врангеля была суша. Это обстоятельство, на первый взгляд не имеющее ничего общего с сегодняшним днем, сыграло определенную роль в судьбе нового порта. Геологи считают, что, как правило, дно акватории морей составляют молодые слабые породы, не выдерживающие мощных гидротехнических сооружений. Здесь было установлено смещение пород — морских слабых и твердых континентальных. А если так, то и строить причалы нужно не по единому трафарету, а исходя из данных геологической разведки на каждом отдельном участке.

В одном месте решили забивать в грунт сваи, возводить шпунтовую стенку, в другом — прямо на дно класть тяжелые массивы — железобетонные «кубики» весом 40—50 т каждый. Последний метод сооружения фундамента причала более дешевый, и если изыскали возможность его применить, значит сэкономили в будущем на одну сотню тысяч рублей, максимально использовали все, что могла дать сама природа.

...Каждое утро от причалов поселка Берегового отходит катер. Он берет курс туда, где на зеленоватом зеркале акватории покачиваются понтоны с вышками буровых скважин. Разведка продолжается. Но «главная партия в увертюре» к грандиозному строительству «сыграна». И «исполнили» ее геологи. Это их рекомендации позволили проектировщикам твердо сказать: быть новому порту здесь, в бухте Врангеля.

САМЫЙ, САМЫЙ...

Если, характеризуя строительство в Находке, оперировать эпитетом «самый», то употребить это слово придется неоднократно. Самый крупный морской порт в Советском Союзе, с самым большим грузооборотом, один из самых механизированных, самый глубоководный, самый удобный по метеорологическим и гидрологическим условиям. Здесь у многочисленных причалов, над которыми вырастет частокотел стрел порталных и плавучих кранов, будут швартоваться морские сухогрузы и танкеростотысячники под флагами разных стран.

Главный инженер проекта Николай Алексеевич Ретюнский показывал мне схему генерального плана порта, и перед глазами мысленно выросли далеко выходящие в бухту пирсы, корпуса будущего асфальтобетонного завода, современная котельная, целый район административно-хозяйственных помещений, пакгаузы, базы, склады, многочисленные подъездные пути железнодорожной станции «Бухта Врангеля».

Пока все это можно увидеть только на карте, но уже сейчас путейцы тянут сюда из Находки стальные пути железнодорожной магистрали. И если сегодня сообщением с центром осуществляется в основном по воде, то уже в 1972 году, с вводом в строй автострды и железной дороги, из Находки в бухту по этим трассам потянутся составы со сборным железобетоном, лесом, щебнем, металлоконструкциями и оборудованием. Помогает бесперебойному снабжению стройки и сама природа. Рядом раскрыт богатый запасами песчаный карьер в бухте Волчанец, карьер камня и щебня на сопке Брат.

Круглые сутки в сонной пока еще тишине бухты тяжело «дышит» копер. Мощный молот забивает в морское дно походящие на отточенные карандаши железобетонные

сваи. Это возводится стенка первого лесного причала. А рядом землесос черпает ковшом скрытый толщей воды илистый морской грунт. Такая уж работа у создателей портов — в одном месте дно углублять, в другом, наоборот, делать подсыпку. Масштабы подобных операций в бухте Врангеля внушительны. Строителям предстоит извлечь со дна свыше 4 млн. куб. м грунта, а чтобы образовать территорию причалов, необходимо насыпать к подножиям окружающих бухту сопок свыше 6 млн. куб. м.

Где-то здесь, на южной стороне бухты, будет сооружен уникальный эстакадный пирс на сваях. Особенность его конструкции, пожалуй, наиболее точно определяет само назначение находкинского порта — глубоководный. Глубина у причальной стенки этого пирса, предназначенного для обработки судов с углем, 16,5 м. Такой глубоководный причал (опять самый) сооружается в Советском Союзе впервые.

Конструкторы предусмотрели для возведения пирса оригинальную схему. Сначала по контуру акватории будет забито около 2 тыс. толстостенных сварных труб диаметром около метра и длиной в глубоководной части свыше 40 м. После того как трубы свяжут между собой, получится надежная стальная подушка, основанием своим уходящая глубоко в море. Теперь строй на ней опалубку и «лепи» бетоном причал любой формы и конфигурации.

ТОЧКА ОТСЧЕТА

У каждой стройки есть свой нуль, своя точка отсчета. Новый порт начинался в январе 1971 года, когда на берегу бухты высадились первые отряды молодых строителей, приехавших в дальневосточный край со всех уголков нашей страны. Второй вехой его истории считают морозный февральский день, когда над сопками раздался гудок парохода «Приморье», вошедшего в бухту и бросившего якорь у берега. Этот старый, отслуживший свой век корабль тоже превратился в отличный плавающий дом. А другой якорь «Приморья» вынесли на берег, обложили гранитными глыбами, и стал он символом будущего порта.

И наконец 17 апреля. В день Всесоюзного коммунистического субботника здесь, на высокоом холме, у якоря, собрались те, кому предстояло строить порт. Юноши и девушки дали слово не жалеть своих сил, с честью пронести комсомольские традиции первооткрывателей. Они решили назвать город, который со временем вырастет на берегах бухты, именем дальневосточного героя — комсомольца Виталия Бонивура. В этот памятный день стройка была объявлена Всесоюзной ударной комсомольской...

Как правило, журналисты, пишущие о комсомольских новостройках, не скупятся на перечисление походных атрибутов — непрременных спутников нелегкого быта первопроходцев. Палатки в зимней тайге, дым от костров над чащами буреломы. К сча-



стью, я нарушаю эту традицию. К счастью, потому что в бухте Врангеля не было и не будет ни того, ни другого. И хотя часть строителей живет пока в каютах теплохода, сборнощитовых домах и вагончиках, главная сегодняшняя забота стройки — сооружение капитального, благоустроенного жилья.

Заместитель начальника плавстройотряда № 18 Алексей Иванович Поляков на вопрос, где трудится лучшая бригада, так и ответил:

— Поговорите с ребятами в Школьной пади, где сооружаются пятиэтажные дома из керамзитобетонных блоков.

И вот зажатая сопками огромная долина, «пяточки» с характерными признаками жилищной стройки — растворными узлами, транспортерами, штабелями кирпичей, облицовочным материалом. Кто же возводит дома в Школьной пади? Бригадир комплексной бригады Василий Бабенко сам хабаровчанин. Здесь, в далеком приморском городе, окончил ФЗУ, потом работал во Владивостоке — строил дома, кинотеатры, школы. После Владивостока — бухта Славянка. Наверно, крепко прикипел Василий к любимой профессии, если к своим тридцати годам он не сумел осесть на одном месте.

Шли годы. Давно Василий обзавелся семьей, а по-прежнему тянет бригадира на новостройки. Вот и сюда, в бухту Врангеля, закинула его беспокойная, но по-настоящему красивая судьба строителя.

Биографии комсомольских строек — подчас биографии людей, делающих свои первые серьезные шаги в жизни. На возведении нулевого цикла одного из зданий я залюбовался работой ребят, одетых в одинаковые, ладно подогнанные флотские рубашки, сквозь которые просвечивали бело-голубые треугольнички матросских тельняшек. Оказалось, что это трудятся восемь бывших военных моряков с одного корабля, которые после демобилизации приехали сюда по комсомольским путевкам. Может быть, не у каждого из них есть специальность, но трудятся ребята хорошо, и нет никакого сомнения: профессия строителя пришлась морякам по душе.

Когда мы присели перекурить, бригадир Василий Воронов — веселый белокурый парень — рассказывал:

— Мы все стройки перебрали: куда поехать после службы? Звали в Красноярск на строительство алюминиевого завода, одно время хотели поехать в Набережные Челны... Потом решили: зачем торопиться туда, где половина дела уже сделана. Начинать, так с самого начала. И вот бухта Врангеля...

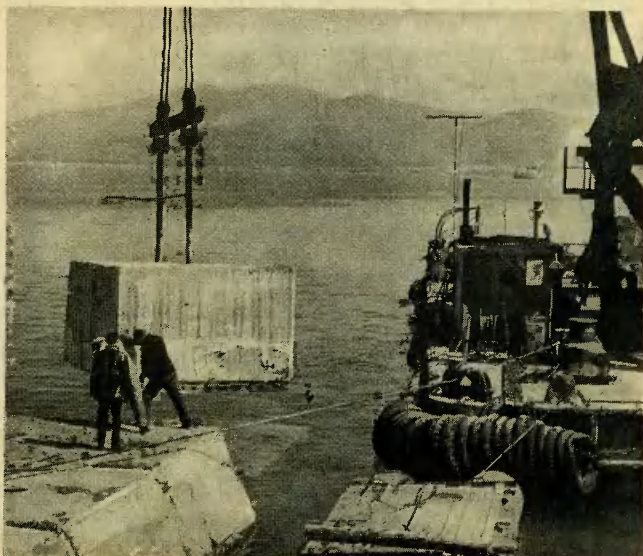
Что ж, крепкий у ребят в жизни нулевой цикл, верная точка отсчета. И правильная молодость. Молодость, что строила города в непроходимой чаще тайги, прокладывала в безлюдных краях железные дороги, возводила мощные гидроэлектростанции. Крылатому комсомольскому племени суждено и здесь построить грандиозный морской порт.

Фото Н. НАЗАРОВА

*А. БОЛОТИН,
наш спец. корр.*

Виктор Долгов приехал в Находку из Одессы. Сейчас он возглавляет первую комсомольско-молодежную бригаду. На снимке (слева направо): Виктор Долгов, Татьяна Князева, Михаил Андриенко, Владимир Демченко.

Плавающий кран укладывает бетонные блоки весом 50 т — так сооружаются временные причалы будущего порта.



Творческая способность человека должна сопутствовать ему на каждом шагу жизни: и тогда, когда он проектирует космическую ракету для межпланетных путешествий, и тогда, когда он в новом, более удобном и выгодном порядке раскладывает вещи на своем столе.

Творчество — главное счастье человека.

Автора грандиозной гипотезы о дренажной оболочке Земли, Макара Степановича Григорьева, я застал в комнате, где мебель была сдвинута к стенкам, стулья вверх ножками положены на тахту. А хозяин квартиры следил за колебаниями странного маятника, подвешенного к люстре.

— Что вы делаете, Макар Степанович?

— Жена жалуется: доски в полу скрипят. Хочу их укрепить; вбить несколько новых гвоздей. А где проодят балки? Как найти? Лучше всего помог бы рентгеновский аппарат, но его у меня нет. Пришлось удовлетвориться магнитом. Ви-

ветской власти в те годы было очень мало своих специалистов. Его сразу же назначили заведующим лабораторией циклических соединений.

В продуктах сухой перегонки каменного угля содержатся сотни веществ. Царская Россия их ввозила из-за рубежа. Лаборатория имела задачей научиться разделять все эти вещества и получать их в чистом виде. За несколько лет сотрудники лаборатории нашли способы извлекать более тридцати веществ. Это был выдающийся результат.

Тогда-то и наметились основные принципы, основные требования будущего инженера к своей работе. Одно из них — чисто количественное: надо находить такой технологический путь ведения химического процесса, который бы обеспечивал максимально возможный выход требуемого химического продукта. Другое — химическое: полученный продукт должен быть возможно более чистым. Химики знают много случаев, когда недостаток чистоты

перемешивании или сливании жидкости всплеск или удар, произойдет взрыв!

Чтобы избежать возможных последствий взрыва, мальчик ставил опасный опыт под кроватью. Лежа на ней, он, осторожно приподняв край накладки, слил отмеренные порции жидкости: взрыва не произошло. Осторожно помешал лучинкой. Снова все тихо. Тогда он достал стакан с грозной жидкостью и выплеснул через окно его содержимое, захлопнув ставню в ожидании грохота. И опять все тихо. Нитроглицерин не взорвался...

Почему? Мальчик не знал ответа. Он стал известен через годы юноше Григорьеву: слишком засоренными посторонними примесями были реагирующие вещества. Ведь он отмерял кислоты медной ложкой. И произошла реакция между кислотой и металлом. Вот так и встала перед студентом во весь рост важнейшая проблема химии: проблема очистки.

— Я всегда был убежден, что любой процесс можно

СЧАСТЬЕ ИЗОБРЕТАТЕЛЯ

дите, как он хорошо притягивается к гвоздю?! Ясно, вот здесь проходит балка...

Не соскабливать краску, чтобы увидеть шляпки, а найти их под ее слоем — поставил он задачу.

Конечно, этот эпизод — мелочь, но он характерен для творческого мышления доктора технических наук, крупного изобретателя и новатора в области химии горючих ископаемых.

Химией он начал увлекаться в раннем детстве, лет с десяти. Это увлечение вернулось, когда он поступил на рабфак, демобилизовавшись после гражданской войны. Харьковский технологический институт он закончил в 1924 году. У Со-

того или иного вещества губил качество партии полученного продукта, а то и вообще останавливал ход процесса.

Чистотой химических веществ Григорьев начал интересоваться со своих самых первых шагов в химии. Они были сделаны после чтения какой-то популярной книги, описывавшей опыты. Особенно прост и эффективен был опыт по получению сильного взрывчатого вещества — нитроглицерина. В глицерин вливают серную и азотную кислоты. Образующийся нитроглицерин — желтая маслянистая жидкость — всплывает сверху. Его можно осторожно слить, но, если вызвать при

превратить из лабораторного в заводской.

Человек вырастает из своего детства и носит его всю жизнь в самом себе.

Так случилось и с Григорьевым.

Особенно жесткие требования к чистоте химических продуктов предъявил XX век. Потребовались некоторые элементы, к примеру кремний, германий, сурьма, чистота которых должна измеряться невиданной прежде цифрой — девять девяток. Это значит, что в веществе на миллиард молекул не должно быть больше одной молекулы примесей. Иначе отказывались работать полупроводниковые приборы, в кон-

струкции которых входили крохотные кристаллы и пластинки указанных веществ.

Передо мною десять авторских свидетельств, выданных М. С. Григорьеву. Авторское свидетельство — это признание того, что его владелец в каком-то вопросе сделал первым в истории человечества какой-то шаг вперед по пути прогресса. И этому, конечно же, нельзя не завидовать. Десять свидетельств изобретателя говорят о том, что он сделал десять таких шагов...

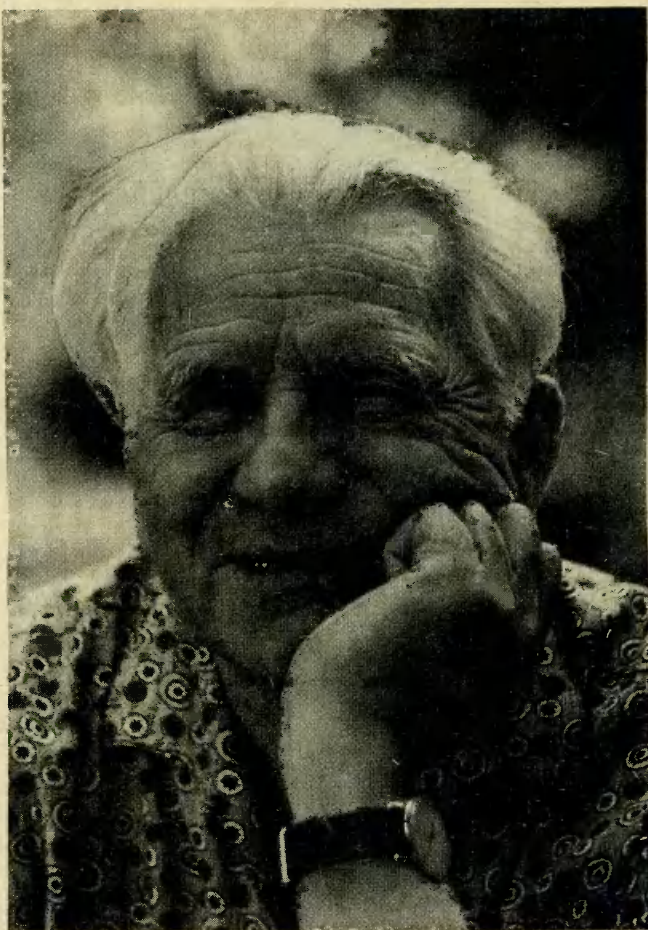
В идеях Григорьева удивляет масштаб замыслов. Вроде бы химия — лабораторная наука, и ученому полагалось бы иметь поначалу дело с пробирками, а он, как правило, мыслит сразу масштабами заводских цехов, а то и отраслей промышленности.

И вот авторское свидетельство на усовершенствование глубокой очистки химических веществ.

— Сам метод — метод зонной плавки — известен,

— Главное в любом деле — правильно поставить перед собой задачу. И этому надо учиться в юности, — вот что просил особо передать вам, друзья, инженер Григорьев.

пожалуй, с конца прошлого века, — рассказывает Григорьев. — Несколько лет назад на одном из заводов в Киргизской ССР соорудили установку для очистки слитков сурьмы этим методом. Металл, прошедший целый ряд предварительных методов очистки, в виде небольших слитков — в толстый карандаш диаметром, а длиной сантиметров 12, клали на кварцевые корытца и помещали в стеклянную трубку, из которой откачан воздух. Кольцевой излучатель тока высокой частоты медленно передвигался вдоль слитка так, что в зоне его действия оказывался постоянно небольшой участок сурьмы, и сурьма



немедленно плавилась. За зоной расплава металл снова кристаллизовался. Но большая часть примеси оставалась в расплавленной зоне и кристаллизовалась в последнюю очередь. Этот засоренный участок слитка откальвали, а оставшуюся часть чистотой девять девяток отправляли на заводы полупроводниковых приборов. Это был точнейший, тончайший лабораторный процесс. Было удивительно, что его поставили не в столичной лаборатории, а в цехе завода цветной металлургии, в самом центре Киргизских гор.

Повысить производительность его, — вдохновенно заключил свой рассказ

Макар Степанович, — в тысячи раз, чтобы сверхчистые вещества из лабораторных редких проб стали доступны для промышленности, — именно так я сформулировал задачу. При этом мной двигала убежденность, что все зависит от технологии и что, раз есть технология мелких объемов сверхчистых веществ, должна быть и технология больших объемов столь же чистых веществ. И еще одно.

— Что же?

— А вот прочитайте! — Он подает мне книгу «Директивы XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы».

Я читаю отчеркнутый аб-

зац: «Обеспечить в новом пятилетии... дальнейшее развитие химических наук, особенно в области экономичных методов получения особо чистых веществ».

— Особо чистые вещества — требование времени. Партия только сформулировала это требование в железную формулу партийного закона. И как же мне не считать за счастье, что этот пункт Директив относится непосредственно к нам. Эту проблему у нас уже разрабатывает большой коллектив.

...В цехе одного из химических заводов Москвы уже работает полупромышленная установка Григорьева. Она работает под руководством В. М. Поспелова. Это один из главных помощников Григорьева в разработке промышленных установок зонной плавки веществ. В 1970 году здесь было выработано 100 кг чистого нафталина. В ближайшее время вступит в строй новая установка — в несколько раз производительнее. А за оставшиеся месяцы года будет выработано более 350 кг этого продукта. Я смотрю на установку, и мне становится ясно, что сверхчистые вещества можно уже сейчас вырабатывать в практически неограниченном количестве и очень дешево.

В чем сущность сделанных Григорьевым усовершенствований? Посмотрим, например, как проводит он нагрев вещества, ведущий к созданию в нем расплавленной зоны. В классических схемах аппаратов, предназначенных для очистки германия и кремния, применяется высокочастотное электрическое поле. И это оправдано, поскольку речь идет о веществах с высокой температурой плавления. При такой температуре — в тысячу — полторы тысячи градусов — засорить расплав можно любым соприкасающимся веществом. Ну а если речь идет о веществе с темпера-

турой плавления в несколько десятков или сотен градусов? При такой температуре вещества не так активны. Соприкосновения их со стенками сосудов и с нагревательными элементами можно не опасаться. И Григорьев отказался в своей схеме от дорогого высокочастотного разогрева, заменив его разогревом горячей водой, перегретым паром... И, самое главное, он ввел нагревательный элемент прямо внутрь трубки с очищаемым веществом. В результате возникла возможность резко увеличить ее диаметр, превратив тонкую лабораторную трубку в заводскую колонну. И конечно, резко увеличить производительность метода.

— Да, — говорит М. С. Григорьев. — Если я мог бы дать сейчас во все газеты объявление: берусь наладить производство любого вещества особо высокой чистоты! По цене, ну, скажем, лишь в два-три раза более высокой, чем стоит исходный «грязный» продукт. И в любых количествах.

— Вдвое-втрое — это все-таки дороговато, — замечаю я.

— Почему дороговато? Знаете ли вы, сколько стоит сейчас миллиграмм сверхчистого вещества? Каждая лишняя девятка очистки вдается удорожает вещество. Вот хотя бы тот же нефтелин. Технически чистый (с чистотой в 99 процентов, две девятки) он по каталогам зарубежной фирмы стоит, скажем, х рублей. А три девятки — уже 10 х. Четыре девятки — 100 х рублей. А пять девяток можно только заказать по особому договору с фирмой. В каталогах таких сортов чистого нефтелина нет. А мы, если потребуемся, сможем давать более чистый. Высокие цены и являются главными барьерами для применения особо чистых веществ в промышленности. Правда, теперь этот барьер становится чи-

сто воображаемым, ибо в принципе можно получать любое чистое вещество очень дешево. И практически в неограниченных количествах.

Расспрашиваю, как пришла в голову мысль об усовершенствовании старого, чуть ли не классического метода очистки. Ученый поначалу задумывается, а потом говорит:

— Главное — правильно поставить перед собой задачу. Я думал об очистке сотен тонн вещества, мне нужен был непрерывный процесс. Такой, который можно было легко автоматизировать. Как только задача была сформулирована, все остальное было проще простого. Да, на метод зонной плавки мы получили несколько авторских свидетельств, усовершенствовавших его. Мы их разработали вместе с моими учениками и помощниками. Сначала многое казалось удивительным. Однажды мои любимые ученики даже решили: рехнулся Макар Степанович. А сейчас все кажется таким простым и логичным.

Я задаю последний вопрос:

— Вы говорили, что можно обеспечить очистку этим методом любых количеств любого вещества... Действительно ли любого? Ведь есть вещества газообразные, и жидкие, и тугоплавкие...

— Да, вы правы. Вольфрам, к примеру, было бы очень трудно очистить этим методом. И гелий тоже. Ну а в пределах, когда температуры плавления вещества от минус ста градусов до тысячи градусов, — берусь очищать все.

Я забыл сказать, что ученому семьдесят лет. Но что он отнюдь не тяготеет к старикам. Я видел его всегда в окружении молодежи. И мне кажется, что и со мной он дружит только потому, что я значительно моложе его.

Мих. ВАСИЛЬЕВ



Когда заходит разговор о сверхпрочности, обычно вспоминают железобетон. Основу его составляет ничем не примечательный с виду серый порошок. Мука — не больше, чуть дунешь — и разлетится. Но стоит замешать эту муку на воде, как пробуждаются в ней силы необыкновенные. Они скрепляют воедино щебень, песок и стальную арматуру. Получается монолит. И как сказочный богатырь, набирает он силу день ото дня, год от году.

ВЕНЕЦ ВРАЩАЮЩИХСЯ ПЕЧЕЙ

Чтобы выпускать 122—127 млн. т цемента в завершающем году пятилетки, без новой техники не обойтись (см. 1-ю стр. обложки). Совсем недавно самой большой в мире считалась печь длиной 150 м. Всех поражало то, что внутри у нее может свободно проехать большой грузовик. Но вот создана печь в 230 м — настоящий циклоп цементного машиностроения. В сутки она производит 3 тыс. т, а в год 1 млн. т главного «хлеба строительства». Прежде чем начать рассказ о новой технике, которая разрабатывается, посмотрим, как делается цемент сейчас.

В сырьевом цехе — кухне цементного завода — из добытых в карьере извести, глины и специальных добавок готовится шлам — сметанообразная сырьевая масса. Чем мельче частицы смеси, тем выше качество конечного продукта. Шлам подается в верхнюю часть вращающейся печи, а навстречу ему движутся продукты сгорания. Здесь, в печи, происходит процесс превращения разнородных материалов в цемент.

Сначала испаряется вода, и шлам подсушивается, затем при нагреве до 500° начинается реакция химического обезвоживания. При тысяче градусов идет реакция декарбони-

зации — выделения углекислого газа, а при полутора тысячах масса спекается и образуется клинкер. Его охлаждают, размалывают — цемент готов.

Как бы ни увеличивались длина печи и размер приводного венца (см. 1-ю стр. сбл.), у «мокрого» способа получения цемента есть принципиальный недостаток — лишь ничтожная часть поступающего в печь топлива тратится на разложение извести и клинкерообразование. Остальное идет на испарение воды, нагрев клинкера и обмуровки и вылетает в трубу.

— Пожалуй, это еще не «венец» цементного производства? — спросил я у заместителя главного инженера Всесоюзного научно-исследовательского института цементного машиностроения Виктора Григорьевича Билецкого, указывая на огромное зубчатое колесо.

В ответ Виктор Григорьевич подвел меня к макету цементного завода:

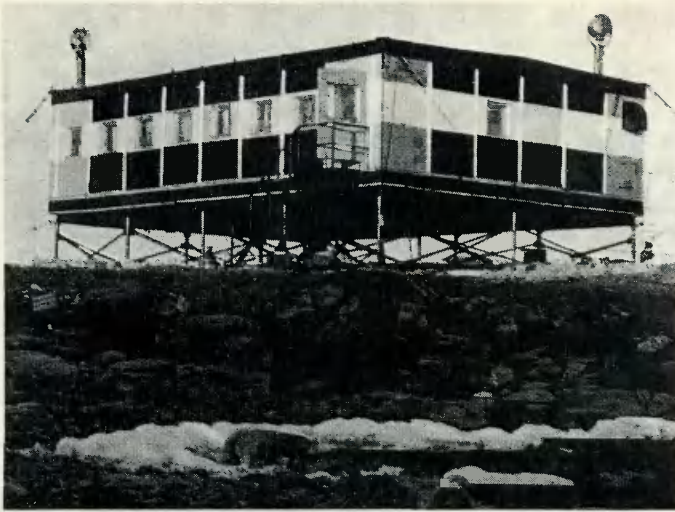
— Вот завод завтрашнего дня. Его печи почти вдвое короче, потому что здесь применяется сухой способ производства. Размолотая в пудру сырьевая мука встречается с потоком продуктов сгорания, нагревается в многоэтажном циклонном теплообменнике и сыпается в печь — там происходит ее

спекание в клинкер. Затраты тепла на образование клинкера в такой печи в два раза меньше — не нужно выпаривать воду из шлама. Значит, наращивать мощность можно, не увеличивая габаритов оборудования.

А каким будет цементный завод в перспективе? Печи укоротились всего до нескольких метров. Не дымят трубы. Вспыхивают нестерпимой яркости электрические разряды, а может быть, и не разряды, а мощнейшее электромагнитное поле. Происходит реакция декарбонизации. Из сырья выделяется углекислый газ и сразу направляется на соседний химический завод, а готовый цемент идет на склады.

А может быть, «венцом» цементного производства окажется какой-то другой путь. Совершенно определено только одно — «хлеб строительства», и теперь занимающий первое место среди всех строительных материалов, не уступит его и в будущем. Сегодня, как и 80 лет назад, справедливы слова Дмитрия Ивановича Менделеева: «...цемент, составляющий одно из важнейших приобретений между приложениями химии к потребности жизни, есть строительный материал будущего».

О. ИЛЬИН



*Владимир БАРДИН,
кандидат
географических наук
Фото автора*

ЗЕМЛЯ ВО ЛЬДАХ

БАРДИН Владимир Игоревич принимал участие в четырех антарктических экспедициях. Молодой ученый занимается изучением рельефа и оледенения Антарктиды. Он автор свыше 70 научных статей и нескольких книг.

Сейчас, когда вы, друзья, читаете его статью, В. И. Бардин снова в Антарктиде. Он работает в геолого-географическом отряде 17-й Советской антарктической экспедиции.

Наиболее крупные скальные участки в Антарктиде называют оазисами. Именно здесь ученые встречаются с многообразием явлений, часто загадочных и труднообъяснимых. Действительно, среди ледяной пустыни поросшие лишайниками скалы, насыщенные микроорганизмами озера — своеобразные очаги жизни. К тому же скальные выходы наиболее благоприятны для поиска полезных ископаемых и строительства. Не случайно большая часть антарктических станций расположена в оазисах. Конечно, в отдаленном будущем человек сумеет использовать и антарктический лед, и богатства недр, но сейчас следует думать прежде всего о перспективах использования антарктической суши, свободной ото льда. Все это повышает интерес к изучению оазисов.

Когда говорят об антарктическом оазисе, имеют в виду не просто скалистые выходы, окруженные льдом. Под этим словом понимают целый комплекс процессов и явлений. В научной литературе их обычно называют перигляциальными, то есть протекающими в приледниковой области.

Почти все природные особенности оазисов являются перигляциальными, потому

что они образовались под огромным воздействием оледенения. В оазисах формируется приледниковый климат, развиваются особые приледниковые процессы выветривания горных пород, образуются специфические приледниковые озера. К приледниковым условиям приспосабливается весь живой мир.

Основная часть антарктических оазисов со всех сторон окружена льдом. Нетрудно представить, под каким огромным воздействием гигантского материкового ледника находится климат маленьких оазисов. Однако, несмотря на эту зависимость, антарктические оазисы способны создавать свои климатические особенности, формировать свой местный климат. Наиболее ярко климатическая индивидуальность оазисов проявляется в летнее время, во время полярного дня. Это объясняется совершенно различной реакцией снежно-ледяной и скальной поверхности на воздействие солнечной радиации. Если снежно-ледяная поверхность отражает основную часть поступающей радиации, в среднем около 85%, то темные скальные породы, наоборот, поглощают до 85% энергии солнца, нагреваются сами и нагревают окружающий воздух, и это дает поразительный результат.

Поверхность горных пород в прибрежных оазисах нагревается солнцем до $+20^{\circ}$ —

В Антарктиде, где все не такое и не так, как на пяти обжитых материках, и дома, конечно, похожи на сказочные (см. фото).

+30°. Аэрологи установили, что тепловое влияние оазисов сказывается и вверх на слои воздуха до высоты 1 км. Еще сильнее, на многие километры, тепло оазисов распространяется в горизонтальной плоскости.

Летом на поверхности льда вокруг скал образуются целые системы ручьев и озер. Иногда летнее таяние затрудняет передвижение людей и транспорта. Так, например, в оазисе Ширмахера на советской станции Новолазаревской почти каждое лето случаются своеобразные наводнения. Воздействие оазиса на ледниковое окружение советские ученые назвали оазисным эффектом. Даже в оазисах, расположенных в горах, где температуры воздуха постоянно отрицательны и оазисный эффект ослабевает, в летнее время образуются талые воды.

Наши исследования в горах Земли Королевы Мод показали, что в летнее время среди скал и валунов, на высотах до 1500 м, при температурах воздуха от -6° до -11° идут процессы таяния. Это приводит к образованию многочисленных луж и небольших озер. Из таких озер мы обычно брали питьевую воду. Все эти озера постоянно покрыты льдом, который, подобно оранжевому стеклу, защищает их от промерзания. Некоторые из озер в горах Земли Королевы Мод имеют значительные размеры до 10 км^2 и достигают глубины в несколько десятков метров. Интересно, что подобного рода озер нет на других континентах. Озера с постоянным покровом льда — уникам Антарктиды. Комплексное изучение этих водоемов — дело ближайшего будущего.

В свободной от льда горной долине на Земле Виктории, недалеко от американской и новозеландской научных станций, находится удивительное озеро Ванда. Хотя озеро покрыто толстым слоем льда, у дна его, на глубине 60 м, вода нагрета до $+26^{\circ} \text{C}$!

Различные предположения были выдвинуты для объяснения загадочного явления. Не следствие ли это притока вод горячих источников? Или, может быть, тепло поступает в озеро из глубин земли? Именно так думали американские исследователи.

Новозеландские ученые пришли к противоположному, неожиданному на первый взгляд выводу, что тепло приходит сверху от солнца. Они измерили количество солнечной энергии, проникающей сквозь лед озера, и оценили величину радиации, которая должна поступить в придонный слой.

Хотя солнце нагревает воду антарктического озера только в летнее время, потери тепла из придонного слоя невелики. Это объясняется двумя причинами. Основ-



О чем задумался этот популярный герой любимых вами, ребята, кинолент «Клуба кинопутешественников»?..

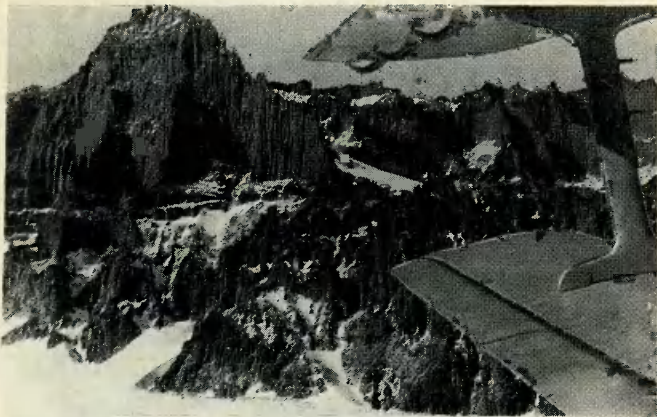
ная — повышенная плотность нижнего, насыщенного солями слоя воды, что делает его практически неподвижным и исключает потери тепла за счет конвекции. Другая существенная причина — исключительная чистота воды в озере. Если бы вода не была столь чистой, солнечный свет не мог бы проникать глубоко. Минеральные частицы и живые организмы делают воды большинства озер мутными. Но в скованном льдом озере Ванда нет волнения, живых же организмов очень мало. Так в необычных антарктических условиях существует озеро — аккумулятор солнечной радиации.

Но все же вопрос о причинах удивительного распределения температур в этом озере до сих пор не решен.

Район Земли Виктории отличается значительной тектонической активностью. Здесь расположен крупнейший в Антарктиде действующий вулкан Эребус. Поэтому не исключено, что озеро может получать часть тепла и снизу, из недр Земли. Советские ученые не раз отмечали повышенное выделение геотермического тепла в оазисах Антарктиды.

Но не только неорганическая «мертвая» природа привлекает исследователей. Как упоминалось вначале, антарктическая земля стала объектом пристального изучения биологов.

Современная растительность Антарктиды



Можно пролететь сотни километров над ледяной пустыней, прежде чем увидишь среди льда кусочек земли.

ограничивается низшими растениями: мхами, лишайниками, водорослями, микроскопическими грибами. Наши наблюдения за распространением водорослей показали, что они встречаются в самых суровых горных районах. Некоторые из них, несомненно, занесены сюда птицами. Широкое распространение водорослей позволяет предположить, что именно они наиболее типичны для современной растительности Шестого материка.

Животный мир оазисов также весьма своеобразен. Летом сюда прилетают птицы, приходят пингины, заползают тюлени.

Любопытнейшей особенностью ряда оазисов Антарктиды являются мумифицированные трупы морских животных, в основном тюленей, которые часто находят здесь порой на значительном расстоянии от моря. Трупы животных в холодном и сухом климате оазисов при отсутствии гнилостных бактерий как бы консервируются и сохраняются в течение тысячелетий. Если у нас в Сибири тела мамонтов сохранялись погребенными в слоях вечной мерзлоты, то здесь почти все мумии лежат прямо на поверхности и только слегка присыпаны песком.

Находки мумифицированных животных в низких прибрежных оазисах вблизи моря легко объяснить тем, что тюлени заплзали сюда и погибли. Однако совсем другое дело, когда тюленей находят в десятках километров от берега и на высотах в 300 и даже 500 м над уровнем моря. Именно так обстоит дело в оазисах Земли Виктории. Здесь найдено свыше сотни мумий тюленей, несколько десятков пингинов и поморников. Поморники могут залетать практически куда угодно, их видели даже вблизи Южного полюса, поэтому находки этих птиц не требуют объяснения. Сложнее обстоит дело с пингинами и особенно с тюленями, которые, как известно, не

слишком приспособлены для длительных путешествий по суше.

Исследователи разделились в объяснениях этого интересного факта. Одни считают, что тюлени сами не могли заплзти так высоко в горы, и объясняют эти находки новейшими тектоническими движениями, то есть поднятием берега, которое произошло уже после гибели этих животных. С помощью радиоуглеродного метода удалось установить время гибели целого ряда мумифицированных животных, их так называемый абсолютный возраст. Оказалось, что большинство животных погибло здесь 1—2 тыс. лет назад. Для того чтобы объяснить эти находки тектоническими причинами, надо допустить поднятие берега в данном районе приблизительно на 300 м за 1000 лет. Такая скорость является слишком высокой и, следовательно, нереальной.

Другие исследователи объясняют проникновение тюленей в горы потерей ориентировки у животных, какими-то пока неясными для нас сдвигами в их «психике». Таких тюленей и пингинов называют «заблудившимися». Было также предположение, что животные специально выходят на берег, когда подходит время умирать. Однако изучение мумий показало, что они принадлежат в основном молодым особям. До сих пор причина такого странного поведения тюленей—«самоубийц» неизвестна. Находки мумий тюленей могут служить источником интересных научных выводов и гипотез.

Большинство исследователей Антарктиды связывают существование современных оазисов с особенностями их расположения.

Человек уверенно продолжает осваивать суровый континент. И если Антарктида когда-нибудь будет по-настоящему заселена, то первые города ее, несомненно, возникнут среди скалистых сопки с озерами и реками— в оазисах Антарктиды.



«ГВИДОН» БЕЗ СКАЗКИ

Делая самые первые шаги по дну моря, человек чувствовал себя беспомощным и одиноким. Трос, связывающий его с поверхностью, и шланг, по которому нагнетался воздух, были не только «нитями жизни», а еще и путами, обрекающими на неволю в царстве Нептуна. И первые подводные аппараты — батисферы были в инженерном смысле идейной копией водолазных скафандров. Потом появился акваланг и даровал свободу человеку в подводном мире. И будто бы раскрепостил инженерную мысль конструкторов: словно только теперь оценив свободу движения, конструкторы стали создавать подводные аппараты, способные маневрировать под водой подобно самолету, скользящему в потоках воздуха. Наступила эпоха малых исследовательских подводных судов. Батискаф «Триест» опустил исследователей на самую глубокую точку дна нашей планеты, мезоскаф «Бен Франклин» совершил почти месячный рейд в водах Гольфстрима.

У малых подводных аппаратов больше преимуществ: во-первых, их можно доставить на небольшом корабле в любое место, которым заинтересовались исследователи. Во-вторых, люди, работающие в них, испытывают постоянное нормальное давление и избавлены от неприятной обязанности проходить декомпрессию. У подводных домов пока еще осталось только одно неоспоримое достоинство: акваланты могут выходить

из них на работу и вновь возвращаться.

Идея построить небольшой подводный исследовательский корабль, полностью автономный, появилась в нашей стране еще в 1938 году. Тогда два крупных советских ученых — академики Шиманский и Крылов приняли участие в работе над проектом автономного гидростата. Если бы не война, гидростат был бы построен.

И вот к этой же идее советские конструкторы вернулись спустя тридцать лет. В прошлом году в лаборатории подводных исследований института ВНИРО был построен советский подводный аппарат нового типа. Конструкторы назвали его «Гвидоном».

Когда «Гвидон» лежит на берегу, он напоминает небольшой космический аппарат, корпус, немного похожий по форме на бочку, опоясан рядом баллонов со сжатым воздухом. Над ними торчатся предохранительные дуги: под водой может случиться всякое, поэтому конструкторы позаботились о защите корпуса. Дуги — это своеобразные буферные устройства.

В воде, как бы его ни опустили, «Гвидон» становится строго вертикально. В таком положении он может опуститься на дно и встать на грунт, может замереть даже на неровном, наклонном дне. Экипаж — три человека: пилот и два наблюдателя. В корпусе «Гвидона» десять иллюминаторов, позволяющих вести наблюдения с помощью кино- и фотоаппарату-

ры. На «вооружении» «Гвидона» есть гидролокатор — с его помощью ученые будут вести наблюдения за косяками рыб.

Если спросить конструкторов, каковы же главные достоинства их аппарата, они ответят: небольшие размеры, малый вес (всего 4 т) и маневренность. Последнее достоинство для подводных исследований особенно важно. «Гвидон» оборудован двумя двигателями, которые питаются аккумуляторами. С помощью двигателей можно резко остановить движущийся аппарат, заставить его быстро погрузиться и так же быстро всплыть. Он может, подобно коле, вращаться вокруг своей оси.

Скорость движения «Гвидона», правда, невелика. Но «Гвидон» — исследователь, и большая скорость ему не нужна. Его главное назначение пока — вести непосредственное наблюдение за тем, как работают сети и другие орудия рыбного промысла. Любой средний траулер может легко взять его на борт и при первой необходимости быстро спустить на воду. А во время далеких экспедиций аппараты, подобные «Гвидону», могут оказать неоценимую помощь океанологам, ведущим наблюдения за жизнью морских обитателей, за тайнами течений, скрытых от наших глаз толщей воды.

«Гвидон» уже прошел первое испытание. Конструкторы Игорь Данилов, Олег Павлов и руководитель лаборатории подводных исследований Марлен Аронов остались довольны аппаратом. Впереди — главное испытание и работа по научному плану.

Л. РЕПИН

ОСТОРОЖНО!

«...князю Ивану Петровичу Шуйскому Гансумелер челом бьет. Бывал есми у вашего государя с немчином, с Юрием Френбреком и ныне вспомнил государя вашего хлеб-соль и не хочу на его стояти, а хочу на его государево имя выехать. А наперед себя послал вашим пленником свою казну в том ларцы, котором он к тебе принесет. И ты, государь, тот мой ларец у тово пленника взял и казны моей в том ларцы един досмотрелся, а иным бы еси не давал смотрети. А я буду во Пскове по времени тотчас». Такую грамоту и ларец получили в русском стане 9 января 1582 года, в самый разгар осады Пскова войсками Стефана Батория.

Но князя оказалось не так легко провести, как предполагал Гансумелер. Шуйский повелел найти искусных мастеров и приказал им вынести ларец из «воеводской избы» подальше и «отомкнути, всячески бережася». Когда ларец вскрыли, то обнаружили, что посылка «смертоносна яда наполнена. Двадцать четыре самопала зааряжены на все четыре стороны, на верх же их взсыпано с пуд зелия» (пороха. — А. И.).

Это был первый в истории минно-подрывного дела случай успешной расшифровки и обезвреживания довольно замысловатой «адской машины», рассчитанной на то, что воевода «клянет на приманку» и поинтересуется «драгоценностями».

Из обширного семейства автоматических мин, которые взрываются под влиянием какого-либо внешнего воздействия — нажатия, натяжения, страгивания с места и т. п., ларец Гансумелера по современной классификации относится к разряду мин-сюрпризов, или мин-ловушек. Позже были изобретены и такие «адские машины», которые могли взрываться сами по себе по истечении некоторого заданного промежутка времени. Они получили название мин замедленного действия (МЗД).

В качестве замедлителя в МЗД применяются обычные и специальные часовые механизмы и химические устройства. Если ударник, на который действует боевая пружина, взвести и закрепить во взведенном положении при помощи медной или стальной проволоки, а затем залить ее кислотой, то через некоторое время проволока растворится в кислоте, ударник же под действием боевой пружины разобьет капсуль-воспламенитель, и мина взорвется. Чем толще проволока, тем больше время замедления.

При отступлении из Франции в конце первой мировой войны немцы установили



МИНЫ!

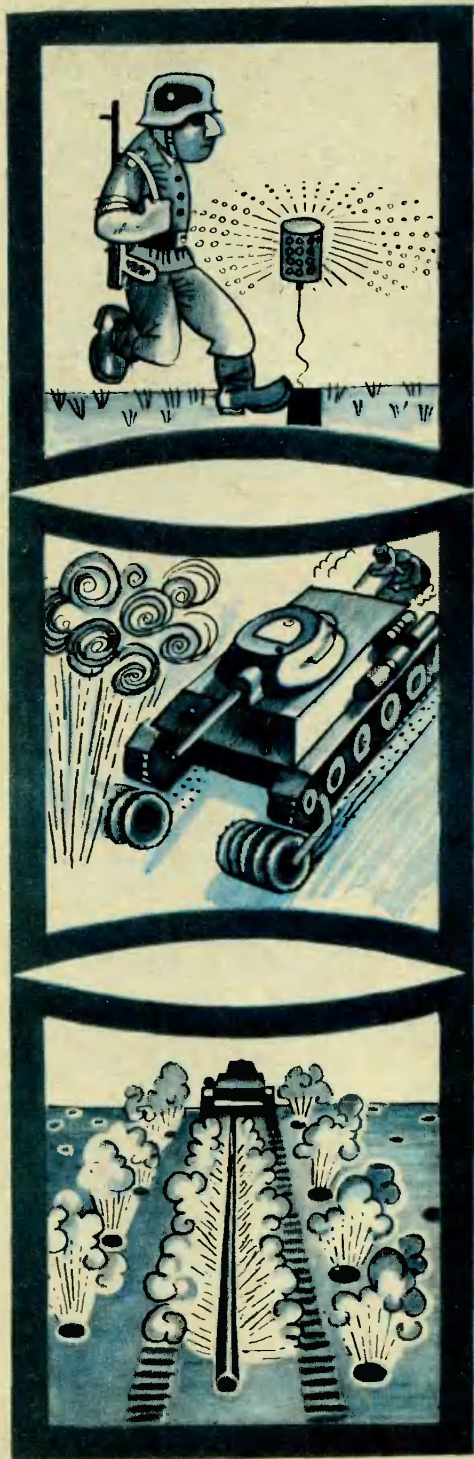
так много МЗД с химическими замедлителями, что мины продолжали взрываться даже в марте 1919 года, когда война уже давно закончилась. Взрывы вызвали большие разрушения и жертвы, прерывали движение на железных дорогах, угнетающе действовали на мирных жителей, не знавших, когда и где взорвется очередная мина. Французы назвали МЗД «дьявольски утонченным способом борьбы» и при заключении мирного договора потребовали от немцев сообщить точные координаты всех установленных мин.

Во время Великой Отечественной войны МЗД стали одним из основных средств борьбы партизан в развернувшейся битве на рельсах. Итог этой битвы известен — 18 тыс. эшелонов противника пустили они под откос. Мины партизан несколько сложнее уже упомянутых МЗД по устройству. Часовой замыкатель через заданное время ставил мину «на боевой взвод», а срабатывала она лишь при прохождении поезда от просадки пути или от колебаний.

МЗД — мины специального назначения. Они отличаются не только от противопехотных (ППМ) или противотанковых (ПТМ), но и друг от друга. Чтобы пустить под откос эшелон или взорвать крупный объект, нужны совершенно различные мины как по способу установки, так и по конструкции взрывателя и по количеству закладываемого взрывчатого вещества. Поэтому одни из них весят несколько сот граммов, другие — десяток тонн. Поскольку заранее известен и объект, подлежащий уничтожению, и время взрыва, применение МЗД носит более «плановый» характер, так как предполагается, что все установленные мины будут взорваны.

Иное положение с ППМ и ПТМ. Они чаще устанавливаются в расчете на «удачу». Чтобы повысить вероятность «удачи», ими «засевают» огромные пространства перед каждым оборонительным рубежом или на пути возможных танковых атак противника. Заминированные участки местности называют минными полями, полосами или поясами. И хотя создание минных полей требует большого расхода мин, хотя заранее известно, что «удачных» окажется лишь небольшая часть, все равно мины считаются мощным и страшным оружием. На 70 млн. мин, установленных нашими войсками в годы Великой Отечественной войны, бесславно закончили свой «путь на Восток» 100 тыс. солдат и офицеров противника и 10 тыс. боевых машин.

Сохранив свои прежние качества — простоту конструкции и постоянную боеготов-



ность, мины наших дней заметно прибавили в мощности. Сейчас разработаны новые взрывчатые вещества, превосходящие тротил по разрушительной силе взрыва. В минах могут быть использованы и ядерные заряды.

Появились противопехотные мины миниатюрных размеров. Американская М-25 по диаметру чуть превосходит пятикопеечную монету, ее общий вес 93,5 г, а заряда — всего лишь 8,5 г, но ее мощности достаточно, чтобы поразить человека или повредить автомобиль. Большинство осколочных мин делают сейчас с вышибным зарядом. Этот принцип предложил штабс-капитан Карасев еще при обороне Порт-Артура. Вспомогательный заряд выбрасывает мину на высоту около 1 м, где она и разрывается. Радиус поражения увеличивается до 30 м.

Огнефугасы — еще одна новинка последнего времени. Это бачки, начиненные напалмом. Если одновременно взорвать их на расстоянии 20—40 м друг от друга, получится огневой рубеж, почти непреодолимый для пехоты.

Хотя первые противотанковые мины с кумулятивным зарядом появились в ходе Великой Отечественной войны, сейчас они значительно улучшены. Эффективность их действия заключается в раскаленной газовой струе, которая вырывается со скоростью до 17,6 км/сек и, словно резаком, прошивает днище танка и поражает его экипаж. Недостаток кумулятивных мин состоит в том, что если она взрывается рядом с танком, то не причиняет ему никакого вреда. Чтобы этого не произошло, мине приделывают своеобразные четырехметровые щупальца с контактами, и она срабатывает только в том случае, если танк надавит одновременно минимум на два контакта, раскинувшиеся по обе стороны мины. На этот раз взрыв наверняка придется в днище танка.

Сила минного оружия не столько в мощности отдельной мины, сколько в массовости применения. Вот почему порой решающее значение приобретает скорость постановки минного заграждения. Если раньше мины устанавливались вручную и на каждую из них боец-минер затрачивал 5—10 минут, то теперь этот процесс почти полностью механизирован. Плуг минного заградителя, транспортируемого тягачом, подрывает дерн и образует канавку, куда автоматически укладывается мина и затем маскируется. За 10 минут заградитель устанавливает 150 мин.

Используются для этой цели и вертолеты. У них свои достоинства — отсутствие демаскирующих следов и нарушения почвенного покрова и быстрота установки. И место для минирования выбрать с вертолета лучше и скорее.

Что же противостоит этому оружию? Как и 400 лет назад, главная фигура при разминировании — человек. Теперь он не просто умелец, действовавший больше по интуиции, а боец-сапер, обученный всем премудростям обращения с минами. И хотя нет на свете таких мин, которые нельзя было бы обнаружить и обезвредить, разминирование опасно, и по-прежнему справедлив афоризм «сапер ошибается только один раз в жизни».

Находясь впереди боевых порядков, минер, вооруженный щупом и электронным миноискателем, тщательно обследует каждый метр земли. Противник, отступая, минирует множество предметов-приманок: графин с водой, детскую куклу или красивую безделушку. Внезапный взрыв (ВВ) может произойти при попытке открыть дверь, завести автомобиль или растопить печь... Поэтому первая заповедь сапера — все смотри, но ничего не трогай без проверки. Открывая дверь, стагивай с места подозрительный предмет веревкой с крюком, находясь на безопасном расстоянии. Точно так же иногда ликвидируют группы ППМ натяжного действия с помощью «кошек», забрасываемых на длинной веревке. ППМ нажимного действия подрывают толовыми шашками или забрасывают гранатами.

Чтобы проделать проходы в больших минных полях, к головной части танка навешивают тральные приспособления в виде тяжелых катков, плужных ножей или вращающихся барабанов с прикрепленными на цепях бойками. Слово снегоуборочные машины по улице, идут они друг за другом, протраливая оказавшиеся на их пути мины.

Для создания проходов используются также специальные удлиненные заряды (УЗ), которые собираются из отдельных трубок; каждая из них имеет «начинку» по 2,5 — 4 кг ВВ на погонный метр. Общая длина УЗ, собранных из звеньев, обычно соответствует глубине преодолеваемого минного поля — от десятков до полутора сот метров. При взрыве УЗ образуется ударная волна, которая с огромной силой давит на поверхность земли и на нажимные устройства ППМ и ПТМ. Они срабатывают, и образуется проход шириной в несколько метров. УЗ натаскиваются на минное поле лебедкой, танком или ракетой.

До сих пор минное оружие не утратило своего значения. Пророческими оказались слова известного русского адмирала Макарова: «Никакие средства, никакие затраты на развитие минного дела не могут считаться чрезмерными. По моему мнению, минам суждено играть громадную роль».

*А. ИВОЛГИН,
полковник, военный инженер*

ТРУБА ВМЕСТО ПОРТА

Изобретатель Г. Стивенс (Англия) предлагает для разгрузки судов на мелководье использовать гигантские пластмассовые трубы, внутри которых может двигаться транспорт. Воздух, нагнетаемый в трубы вентиляторами, придает им плавучесть и устойчивость.

На корнуэльском берегу уже испытывается 400-метровая труба для перевозки легковесных грузов. Когда удастся создать трубы, способные выдерживать грузы, проблема разгрузки судов будет решена. Не надо будет строить морские порты с причалами.

Давным-давно...

ГОВОРЯЩИЙ ФОНАРЬ

«В аудитории Московского технического училища демонстрировали перед студентами интересный физический опыт с дуговым электрическим фонарем, основанный на теории постоянных и переменных токов. Висящий в одной из аудиторий училища большой дуговой электрический фонарь был особыми проводами соединен с находившимся в соседней комнате микрофоном. Поблизости от микрофона один из студентов вслух прочитал теоретические сведения, касающиеся демонстрируемого опыта, и, к удивлению студентов, находившихся в аудитории, они услышали речь своего товарища. Ее передавал электрический фонарь, сохраняя интонацию и тембр голоса. Оказывается, что фонарь можно снабдить даром речи и при помощи фонографа и даже телефона. Кроме того, подобрав известным образом целый ряд фонарей и производя перемену электрических токов, можно извлекать из фонарей лишь им присущие звуки и таким образом создать из них особый музыкальный инструмент».

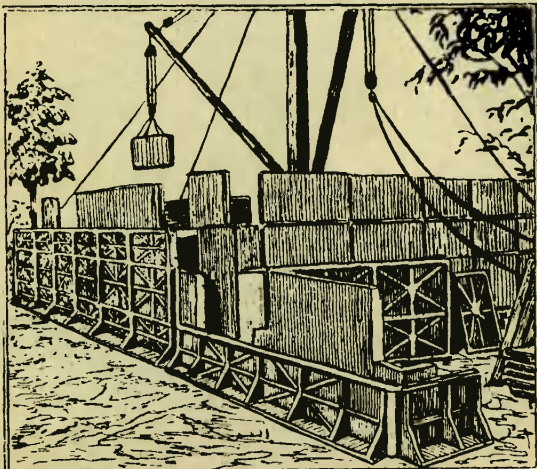
*„Мозаика нового мира“,
1901 год*



ДОМ-МОНОЛИТ

Строительство новых домов ведется сейчас преимущественно блочным или крупнопанельным методами. Это намного сокращает сроки постройки и значительно удешевляет производство. Эти же цепи преследовал и Эдисон, когда в 1907 году предложил дома не строить, а отпирать при помощи форм. На рисунке сверху изображен такой дом-монолит. А внизу — разборные части формы, в которой дом отливался. Изобретатель утверждал, что отлить его можно в два дня.

Оригинальный способ, предложенный Эдисоном, был и экономичен и удобен. Но, к сожалению, о его предложении знал лишь узкий круг специалистов. Да и, видимо, слишком необычным было оно для того времени.





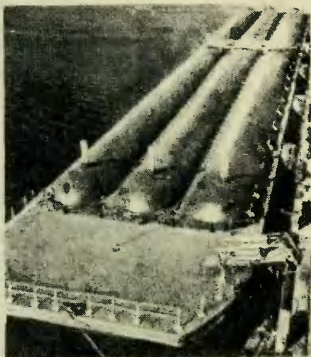
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

БАКТЕРИИ ПРОТИВ НЕФТИ. Доктор Карл Опенгеймер из Техасского университета (США) обнаружил бактерии, способные питаться нефтью, разлитой на поверхности воды. Они быстро разлагают нефть и погибают, образуя жирные кислоты, безвредные для морских обитателей. Бактерии можно выращивать в промышленных масштабах, замораживать и хранить, а в случае необходимости разбрасывать с вертолета. Их требуется 11 кг на квадратный километр.

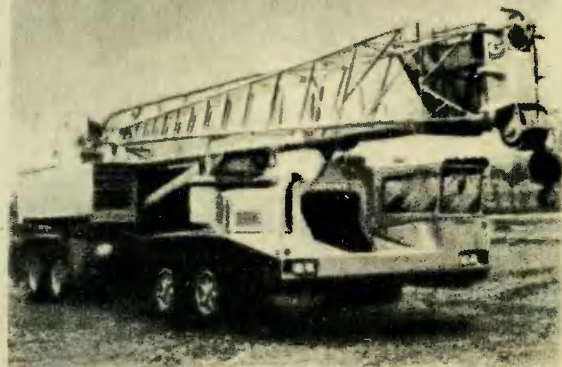
ВОДА ИЗ ВОЗДУХА. Януш Стеншевский из Вроцлавского проектного бюро речного транспорта (Польша) сконструировал устройство, которое извлекает воду из воздуха. Его можно устанавливать на судах, плавающих в тропиках. Вода пригодна для питья, а осушенный воздух — для вентиляции помещений. Если же использовать его в двигателях, то улучшается сгорание топлива и повышается экономичность.

ЯПОНСКАЯ АВТОРУЧКА больше других имеет право называться «вечной». Два года пишет она без заправки чернилами. В нее вставлена капсула с концентрированным красителем, периодически нужно набирать только воду.

БУМАЖНЫЙ МОСТ. «Это возможно только на бумаге», — сказали инженеры, когда им предложили рассчитать и сконструировать новый тип моста. И оказались не правы. Теперь десятиметровый мост из специально обработанной бумаги и синтетического клея уже установлен, и по нему ходят пятитонные грузовики. По расчетам он выдержит нагрузку в 30 т. Но, пожалуй, самое главное достоинство моста в легкости — один вертолет может свободно перенести его и установить на место (США).

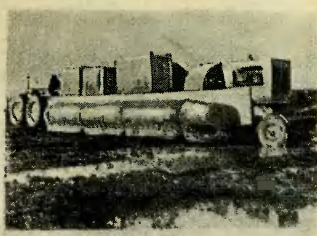


ПЛАВУЧИЙ ГАЗОЛЬДЕР. Семейство специализированных судов пополнилось еще одним. Эта первая построенная в США самоходная баржа длиной в 115 м перевозит за рейс 6 млн. л сжиженного пропана.



ЭВМ В РОЛИ БУДИЛЬНИКА. Несмотря на то, что Швейцария перенасыщена разного рода будильниками, рабочий день АТС многих городов страны начинается с вызова абонентов, которые рано утром не могут проснуться без телефонного звонка. Скоро эту работу возьмет на себя ЭВМ. Она будет делать 20 вызовов в минуту и выполнять работу 10 опытных операторов. Чтобы сделать заказ, достаточно набрать номер службы, и в память машины автоматически записывается номер абонента. Затем машина просит набрать время вызова, например 6 час. 30 мин. — 0630. Эти четыре цифры вводятся в регистр времени, и ЭВМ сообщает, что заказ принят. Когда утром в ответ на телефонный звонок клиент снимает трубку, автомат сообщает ему точное время. Но если после десятого звонка он продолжает спать, следующие вызовы будут приходить через каждые 10 мин.

НА КРЮКЕ 80 ТОНН. Этот кран сконструирован в США. Хотя существуют краны большей грузоподъемности, главная особенность этого в том, что он самый мощный в мире среди самоходных.



ПРИЦЕП НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ, построенный в Англии, перевозит 11 т груза и «парит» на высоте 45 см над поверхностью. Для него не помеха песок и грязь, снег и лед, неровный грунт и даже крупные камни. Устойчивость в наклонном положении или при заднем ходе обеспечивают колеса, которые опускаются с помощью гидравлических механизмов.

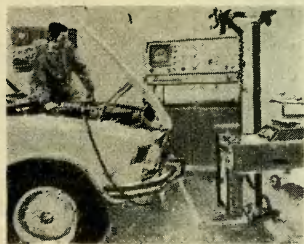
КУЛЬТИВАТОР НА ВСЕ РУКИ создан в Италии. Он может пахать, сеять и вносить в почву удобрения за время одного прохода по полю. По сравнению со специализированными сельскохозяйственными орудиями универсальный пахарь значительно экономичнее, работает более точно и тратит меньше семян и удобрений. Этот культиватор еще выравнивает землю, делает грядки и роет дренажные каналы.



ТЫСЯЧУ КНИГ НА БУЛАВОЧНОЙ ГОЛОВКЕ можно записать по методу Мюллера из ФРГ. Его устройство действует по принципу обращенного электронного микроскопа. В процессе записи электронный луч диаметром 100 А обегает строка за строкой пленку из углерода толщи-

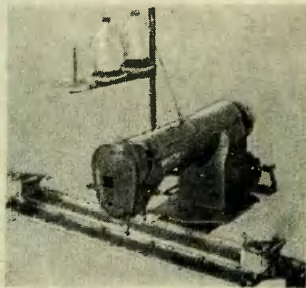
ной тоже 100 А. В тех местах, где луч падает на пленку, в ней происходят химические изменения, и возникает пятно. Глубина этих изменений пропорциональна времени воздействия луча. А значит, на пленке можно записывать полтона. На площади 5×5 мм умещается 1 млн. портретов.

ДИАГНОЗ АВТОМОБИЛЮ. Скоро все пункты продажи автомобилей БМВ будут оборудованы стендами, а новые модели — специальными преобразователями, выходы которых подсоединены к одному-двум многоконтактным разъемам, смонтированным под капотом. Подключив стендовые кабели к автомобилю, можно в несколько минут проверить давление в цилиндрах, регулировку зажигания, а всего свыше 30 параметров двигателя и электрооборудования (ФРГ).



ВМЕСТО МЕТАЛЛА «БЛОКУЛ» — пластмасса, которую разработали румынские химики. Это полиамидное волокно цвета слоновой кости отличается легкостью и эластичностью, прочностью к ударам и истиранию, малым коэффициентом трения и большим электрическим сопротивлением. Блокул хорошо поглощает шум, поддается обработке на любых типах станков и пригоден для изготовления крупных зубчатых колес, судовых винтов, подшипников, работающих без смазки и изоляции для электродвигателей.

БЕНЗИН ИЗ УТИЛИЯ будет вырабатывать завод, который строится в Японии. При температуре $400-500^\circ\text{C}$ в расплавленную пластмассу добавляют в качестве катализатора никель, и она выделяет пары бензина и керосина. Из каждой тонны пластмассы получается 950 кг ценных продуктов.



ШВЕЙНАЯ МАШИНА С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ разработана в Италии. С помощью комплекта сменяемых шаблонов-лекал она может выполнить любой вид строчки со скоростью 10 см в секунду. Кроме того, машина очень удобна в работе — у нее есть специальный прибор, измеряющий длину стежка, а игла держится электромагнитом.

КОГДА ПРИДЕТ ТРАМВАЙ? Простое изобретение румынских инженеров Елены и Михая Кыцкикован позволяет ответить на этот вопрос точно. Электрическое устройство, устанавливаемое на трамвае, на каждой остановке замыкает прикрепленный к рельсу контакт. Тотчас же на щитках всех остановок этой линии автоматически указывается местонахождение трамвая. Сигнал посылается и на центральный щит, где диспетчер «шаг за шагом» наблюдает движение всех курсирующих трамваев.





ХИЩНИК

Рассказ

Группа людей прошла через тамбур, неся на импровизированных носилках неподвижное тело.

— Кто на этот раз? — спросил Феннер. Горслийн сбросил прозрачный капюшон, закрывающий лицо и голову, расстегнул «молнию» комбинезона, устало потер глаза.

— Бодкин. Все то же самое.

Обернувшись к товарищам, он сказал: — Несите прямо в госпиталь. Впрочем, все равно без толку, — добавил он вполголоса только для Феннера.

Феннер взглянул на Бодкина и тяжело вздохнул. Лицо человека, лежавшего на носилках, побагровело, грудь судорожно вздымалась, на губах выступила пена.

Горслийн снял комбинезон, перебросил его через руку и вслед за Феннером направился в «профессорскую».

Начальник станции Хейген вошел в комнату своей обычной подпрыгивающей походкой, казалось, что к каблукам у него приделаны пружины.

— Хелло! — крикнул он. — Эй, Феннер, послушайте, Горслийн, я только что был у Бодкина. Это же ужасно. Трое за неделю!

— Еще бы, — сказал Горслийн. — Может быть, соберем вещи, да и домой, а?

Феннер полулежал в глубоком кресле, сложив на груди руки, вглядываясь в своего шефа, который поспешно садился, тут же вскакивал и снова садился. «Никогда не поверишь, что этот человек — талантливый организатор, — думал он. — Поразительно, как обманчива может быть внешность. Редко человек оказывается таким, каким кажется». Вслух он сказал:

— Извините меня, Хейген. Я хочу спросить Горслийна — были поблизости какие-нибудь животные в тот момент, когда это произошло?

Горслийн отрицательно покачал головой.

— Я все время помнил о том, что вы сказали, но никаких животных я там не заметил. Все было так же. Мы находились в зоне «В», как вам известно. Бодкин фотографировал лепторринусов, которые опylяли красивые цветы, а мы с Хакимом выкапывали луковицы и собирали личинок,

Джон Вильямс

Рис. В. КАЩЕНКО

тех, что живут на корнях. Вы знаете, о чем я говорю?

Хейген кивнул.

— Ну-ну, дальше.

— Стейнс с Петруччи брали образцы почвы, а Бондье гонялся за этими существами, которых он называет бабочками. Все было спокойно, и растения висели совершенно недвижно. В это время приблизительно Бодкин поднялся и отошел от своих камер. Я окликнул его: «Куда вы собрались?» Он ничего не ответил. Зажал голову руками и замер на месте. Я сразу сообразил, что случилось, но не успел подбежать к нему, как он свалился.

— Может быть, насекомые? — спросил Феннер.

— Конечно. Мы сразу подумали об этом. Мы решили, что на него сел лепторринус или какой-нибудь другой жук, но ничего не нашли. Никакого следа от укуса, никакой отметины. Ничего. — Он замолчал, глубоко вздохнув. — Потом я подумал о животных. Спросил Бондье — он ведь бегал вокруг нас. Говорит, будто видел, как шевелились кусты, но не уверен. Тогда я послал Стейнса и Петруччи, чтоб они ударили палкой по кустам разок-другой, но это тоже ничего не дало.

Феннер резко выпрямился, хлопнул в ладоши.

— Тут не обошлось без какого-то животного. То, что вы никого не заметили, еще ничего не значит. Любое враждебно настроенное существо должно быть чрезвычайно осторожным и, вероятно, маскируется самым тщательным образом. Вы заметили, что все было слишком спокойно, и вот это, как мне кажется, говорит о том, что кто-то скрывался рядом с вами.

— Пожалуй, так, — сказал Горслийн. — Птицы и земноводные притаились, ни пика, ни шороха. Помните, Хаким?

Темнолицый Хаким молча кивнул.

Феннер продолжал:

— Я уже говорил: паралич мозга вызван излучением, которое испускает какой-то хищник. То есть это способ парализовать жертву перед тем, как напасть на нее. Бодкин был несколько в стороне от остальных, так ведь? И точно так же было с Лермонтовым и Парсоном. Оба работали в одиночку или, по крайней мере, вдали от других.

И еще одно. Скопления красных цветов всегда располагаются вблизи болот. Болота заросли какими-то гигантскими, похожими на тростник растениями с раскрытыми семенными коробками. Там я видел кости и даже целые скелеты, которые валяются в цветах и в тростнике, а в одном месте совершенно четкий отпечаток на глине, как будто оставленный тяжелым телом. К тому же там остался его запах, искатель подтвердил это.

— Вряд ли что-нибудь это доказывает, — сказал Хейген.

— Нет, конечно, нет, — произнес Феннер нетерпеливо. — Но не можем же мы терять по человеку почти после каждого выхода. И как, черт побери, мы станем изучать экологию в таких условиях? Нам необходимо узнать противника.

Хейген поднялся.

— Надо поразмыслить над этим, — сказал он. — Вечером соберемся все вместе.

Положение главного эколога станции требовало от Феннера внимания ко всем аспектам обследования и даже к тем, которые могли ускользнуть из поля зрения шефа. Предположим, что в округе будет обнаружен какой-то хищник. К чему, например, могут привести попытки уничтожить его? Или в каких отношениях он находится с флорой и фауной района, в котором водится так много крылатых созданий — «птиц», как ученые называют их для простоты, хотя на самом деле эти летающие — очень большие насекомые. Есть ли у предполагаемого хищника крылья или же он сбивает с деревьев птиц, используя для этого свою способность парализовать мозг?

Вдруг Феннер застыл. Даже когда его голова была занята размышлениями, глаза автоматически вглядывались в окружающую природу и цепко фиксировали увиденное. Расчищенная просека шла от станции и упиралась в заросли древовидных папоротников, которые прикрывали мшистую зелень длинными, поникшими ветвями, похожими на непомерно огромные листья финиковой пальмы. Среди ветвей быстро двигалось нечто длинное и лоснящееся. Все внимание ученого сосредоточилось на этом месте. Он выхватил из бокового кармана маленький бинокль, который всегда носил с собой, и поднес его к глазам.

Сомнения быть не могло: в тени папоротников кто-то крался, припадая к земле. Феннер не мог разглядеть крадущегося как следует, поскольку существо было бледно-зеленого цвета, но ему показалось, что у этого существа большая голова, широкая грудь и еще что-то нелепое, похожее на пучок перьев.

«Убор из перьев? — подумал он и усмехнулся. — Индейцы?»

Неизвестное существо двинулось дальше. Изгибаясь всем телом, оно выскользнуло из-под ветвей и поползло по мхам. Его туловище стало темно-зеленым с коричневыми пятнами. Теперь Феннер видел хорошо: то, что казалось пучком перьев, было парой антенн, похожих на усики огромного мотылька, которые возвышались над узкой головой. Животное имело короткие лапы и гибкое тело, покрытое красивой мехом. Чем-то оно напоминало небольшого горного льва. Наконец существо резко по-

вернулось, изогнувшись подобно змее, и, блеснув шерстью, исчезло из виду, скрывшись за гребнем холма.

Не раздумывая ни секунды, Феннер натянул пластиковый комбинезон и застегнул «молнию». Воздух на Орфее был вполне пригоден для человека, но тем не менее следовало носить защитные комбинезоны, которые предохраняли от соприкосновения с ядовитыми растениями и насекомыми. Он снял со стены «ремингтон», из которого можно было в тридцати ярдах остановить медведя (Феннер не собирался убивать зверя, его нужно было взять живьем), к поясу пристегнул легкую, прочную, мелкоячеистую сеть в капсуле размером с ручную гранату старого образца, вышел через боковой тамбур и побежал по мху к тому месту, где исчезло животное.

Там, где лежал зверь, мох был примят и сорван. Феннер дотронулся до ручки настройки своего наручного искателя и некоторое время подержал его над местом лежки зверя. Сектор запахов засветился, маленькая стрелка дрогнула и указала направление. Поглядывая на прибор, Феннер добрался до вершины холма и стал спускаться вниз по обратному склону.

Лес начинался сразу же у подножия. Высокие стволы поднимались прямо из мха — подлеска не было, отчего лес походил на ухоженный парк. Стрелка искателя вела путаным путем, но Феннер не боялся заблудиться: даже если его компас, постоянно ориентированный на станцию, откажет, то и тогда он найдет дорогу по своим следам с помощью искателя.

Около мили он шел по лесу. То там, то здесь вспархивали и пролетали над открытыми пространствами длиннохвостые «птицы», сверкая в желто-зеленых лучах солнца, как драгоценные камни. Огромное членистое существо, похожее на сороконожку, лениво махая чешуйчатыми крыльями, проплыло над его головой. С верхушек деревьев неслось посвистывание, раздавались грубые, неприятные крики. Наконец он оказался на берегу стремительной реки, и стрелка остановилась. Зверь вошел в воду.

Феннер решил походить по берегу взад и вперед, надеясь, что животное появится снова. Не успел он сделать нескольких шагов, как совершенно определенно почувствовал, что за ним наблюдают чьи-то глаза. Бросил взгляд на искатель — стрелка отклонилась вправо. Осторожно поднимая пистолет, Феннер стал медленно поворачиваться в указанном направлении. Уголком глаза он заметил движение. Поборов волнение, нажал на спусковой крючок — раздался негромкий выстрел. Листья кустов затрепетали, посыпались на землю. Пятнистый, серо-коричневый зверь молнией метнулся между деревьями.

Феннер кинулся в погоню. Следы вели вниз по течению. Постепенно река стала шире и спокойнее, лес поредел. В этих местах росли влаголюбивые изогнутые растения, некоторые по восемь-десять футов в высоту, тут же были заросли тростника. Когда ученый приблизился к тростнику, чирикание и кваканье прекратились и возобновились вновь, как только он прошел мимо.

Неожиданно стрелка искателя описала круг. Феннер остановился. В тот же момент гибкое тело вылетело из зарослей и бросилось в его сторону. Он увернулся и упал на землю. Зверь пронесся мимо и остановился, повернувшись к нему мордой. Феннер перекатился на спину, сел и стал шарить во мху, ища свой пистолет. Мгновение они изучали друг друга, при этом Феннер старался привести в боевую готовность оружие. Животное имело клинообразную морду, сужающуюся к макушке, где торчали похожие на перья антенны. В раскрытой широкой пасти хорошо были видны два ряда мелких, но, видимо, острых зубов. Большие, круглые глаза навываке напоминали лягушачьи: они были целиком багровые, без малейшего намека на белок. Зверь свел глаза к переносице и уставился на Феннера. Как только пистолет был заряжен, животное издало кашляющий звук и исчезло в камышах.

И снова воцарилась тишина. Держа пистолет наготове, Феннер медленно поднялся, взглянул на искатель. Циферблат треснул, стрелка не двигалась. Видимо, при падении он стукнул прибор о камень.

Где же это странное существо? Раньше Феннер до конца не понимал, насколько зависит от наручного искателя. Он заметил, что дрожит; пот обильно заливал глаза, смотреть стало труднее. Очень осторожно подsunул руку в перчатке под прозрачный капюшон и протер глаза.

Перед ним были низкие кусты с неприятно розового цвета ветвями, покрытые колючими листьями, на которых висели капли едко пахнущей маслянистой жидкости. По всей видимости, масло привлекало мелких насекомых, которых листья сразу же улавливали. Эти кусты были похожи на растение-мухоловку, встречающееся на Земле.

В кустах послышался шорох. Тихими шагами Феннер направился к кустарнику, держа наготове пистолет и капсулу с сетью. Там никого не было, однако мох, как ему показалось, был примят, будто на нем кто-то лежал. Может быть, зверей было двое? Один все еще в болоте, в тростнике, а другой охотится за ним? По спине побежали мурашки. На волосатых цветоножках толщиной с мужскую руку стояли красные глянцево-красные цветы. Их широкие листья росли низко, почти у самой земли. Под одним из них он заметил что-то белое. Это был скелет небольшого зверька. Тут же валя-

лись пятнистые надкрылья больших летающих насекомых величиной с ворону.

Судя по всему, это было логово зверя, а сам он, ставший теперь ярко-красным, мог лежать где-нибудь поблизости.

Феннер выпрямился, готовый в любую секунду к внезапному нападению, и неожиданно почувствовал в голове странную легкость, как если бы надыхался кислородом. В ушах зазвенело, началось головокружение. Он шагнул и почувствовал, будто земля, как живая, вспучилась у него под ногами. Цветы, казалось, выросли на глазах и качнулись в его сторону. Он потряс головой, стараясь прогнать странное видение, шатаясь, шагнул в сторону, и тут ему показалось, что цветы потянулись за ним на своих стеблях, которые неправдоподобно вытянулись, как красные черви, оцетинившись по всей длине жесткими волосами.

В этот момент выскочил зверь. Феннер видел его сквозь дымку, и ему казалось, что движется он слишком медленно. Не задумываясь, Феннер сдвинул капсулу, сеть вылетела и раскрылась в воздухе. Он промахнулся всего лишь на какой-нибудь дюйм — сеть упала в цветы. Зверь с разгона ударил его в грудь, сбил с ног и перевернул. Всей тяжестью он навалился на Феннера, ученый зажмурился...

Горслийн и Хаким нашли их менее чем через полчаса, Хаким — он шел за Горслийном — вскинул пистолет.

— Не стрелять! — крикнул Феннер.

— Вы целы? — спросил Горслийн недоверчиво.

Феннер сидел на земле, обхватив одной рукой зверя за шею. Движение Хакима заставило животное отпрянуть.

— У меня все в порядке, — сказал Феннер, — говорите тише.

— Это... Это кто такой? — спросил Хаким.

Феннер взглянул на животное. Теперь оно было коричневым с голубоватым оттенком, который передался ему от пластикового комбинезона. Феннер похлопал зверя по голове, тот вынул узкий язык и лизнул его капюшон.

Феннер усмехнулся. Судя по зубам и общему виду зверя, можно предположить, что он охотится на земноводных в болотах и на водяных зверьков типа выдры.

— Почему мы не видели его раньше?

— Он очень робок, — ответил Феннер.

— Нас всегда так много, и мы так всегда шумим... Одною меня он меньше боялся, хотя я, должно быть, здорово напугал его выстрелом. Я думал, он подкрадывается ко мне, и он действительно крадся, но вовсе не за тем, что я предполагал.

— Что вы хотите сказать? — спросил Хаким.

— Я решил, что это существо живет в красных цветах и выслеживает меня, чтобы пообедать мною. Оказалось, что он ходил за мной и кинулся только для того, чтобы спастись.

— Спасти вас? От кого?

— Короче, я был прав. В этих краях водится хищник, который способен парализовать мозг жертвы, прежде чем наброситься на нее.

Он качнул головой, показывая назад.

— Вот настоящие хищники... красные цветы.

Он взглянул на ярко-красный берег, и его перестернуло.

— Насколько я могу судить, их парализующее излучение происходит автоматически, но мы слишком велики для них, к тому же нас много, так что они не в состоянии справиться с нами. Поэтому, хотя бедняга Бодкин и другие были убиты, цветы не пытались добраться до них. Вон взгляните, там лишь остатки моей сети. Она упала на них, и они сожрали большую часть, прежде чем разобрались, что это не живое существо.

Феннер поднялся. Зверь ткнул носом в его ногу, и он погладил его по шее за усиками, похожими на перья.

— Я не знаю, как он устроен, — продолжал Феннер. — Все это слишком неожиданно и ново для меня. Будем изучать. Но, по всей видимости, это животное способно при помощи своих антенн противостоять или нейтрализовать разрушающие мозг волны цветов.

— Бог мой! — воскликнул Горслийн. — Значит, всякий раз, когда мы подходили к цветам, он или такой же, как он, прятался где-то поблизости.

— Да. Он бы спас Бодкина, — сказал Феннер, — но он боялся остальных.

— С какой стати он стал бы нас спасать? — сказал Хаким.

Феннер пожал плечами.

— Почему первая собака стала домашним животным и как это случилось? Возможно, — сказал он тихо, — когда-то до нас здесь жили разумные существа, которые были его хозяевами. Однако мне абсолютно ясно: это очень умное создание. И как всякому умному животному, ему очень нужно иметь...

— Пищу, вы хотите сказать?

— Несомненно, пищу, убежище, возможность размножаться и тому подобное.

— Но, — сказал Феннер, улыбаясь, — есть необходимость более существенная.

— Какая?

— Привязанность, — сказал Феннер, направляясь в сторону дома. Животное бежало рядом.

*Перевод с английского
Е. ГЛУЩЕНКО*

ПОРТРЕТЫ ВЕЛИКИХ ТРУЖЕНИКОВ

О металлах можно рассказывать бесконечно — никаких, даже самых толстых, томов не хватит на это. И С. Венецкий, автор интересной и прекрасно оформленной книги «Рассказы о металлах», выпущенной издательством «Металлургия», ограничил свой разговор. Во-первых, он взял не все металлы (всего их известно ныне около 80), а только наиболее ценные для нас сегодня. А во-вторых, разговор он ведет в основном вокруг истории открытия и истории применения металлов.

Автор дает двадцать четыре «портрета» великих тружеников — металлов. Заботливо и пристально исследует биографию каждого из своих «героев» — от первого знакомства человека с ними до сегодняшней их «профессии».

Впрочем, сегодня почти все из них, опять-таки как передовые труженики, овладели множеством смежных «професий». Например, тантал, исключительно устойчивый против коррозии (в этом смысле он превосходит золото и серебро), обладает необычайно ценным для человека свойством совместимости с живыми тканями. И потому его основная «профессия» сегодня связана с восстановительной хирургией: из него делают и мышечную ткань, и нервные волокна... Если человек с железными нервами — всего лишь образное выражение, то человека с танталовыми нервами вы вполне можете встретить на улице...

Кто не знает, что ртуть в жидком состоянии — вещество достаточно плотное и тяжелое. Но способны ли мы из этого заключить, что если даже самую тяже-

лую штангу, поднятую, положим, Василием Алексеевым, опустить в ванну со ртутью, то она будет преспокойно плавать там, как в воде какая-нибудь жалкая щепка?! А Венецкий приводит именно такой пример (правда, только с Леонидом Жаботинским — книга отстала от достижений тяжелоатлетов), и мы вдруг вспоминаем: да ведь иначе и быть не могло! Железо-то раза в полтора легче ртути — значит, она без труда будет его удерживать на поверхности...

Такие вот заманчивые и увлекательно поданные факты и сами по себе уже интересны, но в книге Венецкого они часто перерастают в целые истории, порой довольно драматичные.

Уже в начале нашего века известно было, что олово на сильном морозе «заболевает»: покрывается язвами, они все больше и больше разрастаются, и наконец весь металл превращается в порошок. Болезнь эта известна в науке под именем «оловянной чумы».

Неясно, знал ли об этой особенности олова английский полярный исследователь Роберт Скотт. Наверное, не знал — иначе остерегся бы оставлять на снегу запасы керосина в западных оловом банках. Когда экспедиция пустилась в обратный путь, согреться измученным, иззябшим людям оказалось нечем: банки, оставленные про запас, стояли пустые, керосин вытек... Роберт Скотт и его товарищи погибли в налетевшем буране.

А «родственник» олова — свинец — погубил, как полагают некоторые ученые, не то что экспедицию — целое государство. Да какое! Могущественную и дотоле непобедимую Римскую империю. Свинец и его соединения крайне ядовиты для человека, а между тем древние римляне пили из посуды, оправленной свинцом, пользовались знаменитым римским водопроводом, трубы которого были сделаны из свинца...

Но не подумайте, что в книге про металлы только набор любопытных фактов, что ничего поучительного и практически полезного тут не найти. Напротив, все эти занимательные факты только затравка к серьезному разговору, который — прочтите и убедитесь сами! — очень полезен. Книга умно расширяет наши представления об известных и малоизвестных нам металлах, о многом заставляет задуматься.

С. СИВОКОНЬ



Московскому ордену Трудового Красного Знамени физико-техническому институту исполняется 25 лет. Юбилей МФТИ — праздник всех, кто ценит знания, труд, смекалку. Именно под таким девизом вот уже пять лет печатается на страницах нашего журнала клуб «XYZ», который ведут сотрудники и студенты института.

Мы с особенной радостью и теплотой поздравляем наш ФИЗТЕХ.

КОНКУРС

1. Бутылка с водой на морозе разорвется — лед занимает больший объем, чем вода, из которой он образуется. По той же причине разорвется и бутылка, наполненная молоком. Причем сливки отстаиваются, а оставшаяся под ними вода начинает замерзать сверху, запирая нижнюю часть бутылки.

2. Пассажиру не удастся зажечь свечку, так как в условиях невесомости нет конвекции воздуха. К свечке не будут поступать новые порции кислорода, необходимо для ее горения. В земных условиях при горении свечи происходит конвекция воздуха. Нагретый воздух, как более легкий, поднимается вверх, а более холодный занимает его место.

3. При нагревании воды в условиях невесомости конвекции происходить не будет. Нагреются до кипения только те объемы воды, которые расположены непосредственно у источника нагрева. Образовавшийся пар вытеснит из сосуда воду раньше, чем она успеет целиком нагреться до кипения. Воду вскипятить не удастся.

4. У зеркала с радиусом кривизны 1 м главный фокус расположен на расстоянии, равном половине радиуса кривизны. Поэтому, используя солнечные лучи, таким зеркалом можно поджечь предмет, находящийся на расстоянии 50 см от зеркала. По-видимому, что осажденные не могли исполь-

КЛУБ «XYZ»

Клуб ведут преподаватели, аспиранты и старшекурсники МФТИ.



X — знания,
Y — труд,
Z — смекалка

„ВОПРОС — В ШУТКУ, ОТВЕТ — ВСЕРЬЕЗ“

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ПЕРВОГО ЭТАПА

зывать такие зеркала для поджигания кораблей неприятеля.

5. Определим величину зазора между Землей и обручем. Первоначальная длина обруча равна $L=2\pi R$, где R — радиус Земли. После того как в обруч вставили отрезок $\Delta L=1$ м, длина обруча стала равна $L+\Delta L=2\pi(R+\Delta R)$, где ΔR — величина зазора. Произведем вычитание

$$(L+\Delta L) - L = 2\pi(R+\Delta R) - 2\pi R$$

и получим $\Delta L=2\pi\Delta R$,

$$\text{откуда } \Delta R = \frac{\Delta L}{2\pi} = \frac{1 \text{ м}}{2 \cdot 3,14} = 0,159 \text{ м.}$$

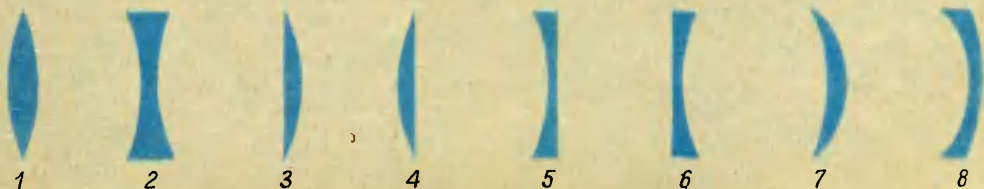
Образовавшийся зазор равен почти 16 см. Теперь легко ответить на вопрос, кто может пролезть в такой зазор.

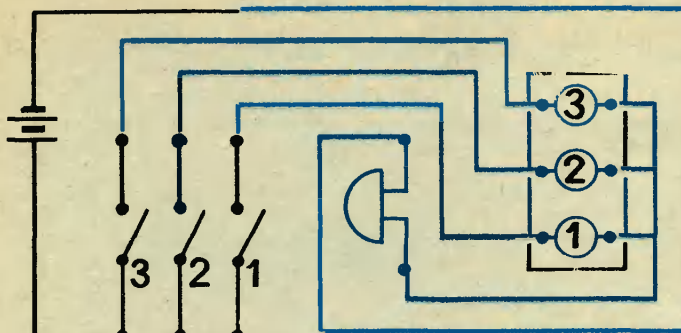
6. Человек не может убежать от своей тени. Вообще невозможно продвигаться быстрее своей боковой тени, за исключением того случая, когда источник света движется быстрее человека.

7. Из восьми линз (рис. внизу) пригодны для получения действительных изображений предметов 1, 3, 4, 7.

При этом имеется в виду, что показатель преломления материала линзы больше показателя преломления окружающей среды.

8. Нырнувший в воду увидит красный свет, так как глаз человека чувствует не длины волны, а частоты световых (электромагнитных) колебаний. Частота же в





Вы проверили свои ответы. И если результаты оказались не столь блестящими, не огорчайтесь. Вы можете поправить их во II туре конкурса, который будет опубликован в следующем номере журнала.

данном случае и в воздухе и в воде остается одинаковой — соответствующей красному свету.

9. Комнату быстрее нагреет темная печь. При прочих равных условиях она излучает тепловые лучи интенсивнее, чем белая. Согласно закону Кирхгофа излучающая способность нагретых тел пропорциональна их поглощающей способности при той же температуре. Вы знаете, что поглощающая способность темных поверхностей больше. Вспомните хотя бы, насколько бывает жарче под лучами солнца в темной одежде, чем в светлой.

10. Даже в очень сухих поленьях содержится, хотя и в незначительном количестве, влага. Когда поленья горят, вода в них закипает, превращается в пар, а пар, расширяясь, с треском разрывает волокна полена. Этот треск мы и слышим при сжигании поленьев.

11. Капли горячей воды легче, чем холодные капли. Капля удерживается от падения силами поверхностного натяжения. Когда вес капли чуть превысит действие сил поверхностного натяжения, она оторвется и падает. А поверхностное натяжение воды уменьшается с повышением температуры.

12. Так выглядит (рис. вверху) одно из возможных соединений, при котором провода не пересекаются.

13. Черноземные почвы лучше отдают энергию с помощью лучеиспускания, чем подзолистые: они более темные, лучше поглощают лучистую энергию и быстрее прогреваются. Следовательно, они лучше испускают тепловые лучи и интенсивнее, чем подзолистые, охлаждаются.

14. Высота звука повысится. Газовая смесь, которую музыкант продул через флейту, легче, чем воздух. Поэтому скорость распространения звуковых колебаний в смеси, а следовательно, и длина волны звука, соответствующая данной частоте, будут больше, чем в воздухе. Так как размеры флейты не изменились, то ее полость будет резонировать на прежние длины волн, а они теперь соответствуют более высоким частотам, чем в присутствии воздуха.

15. Звук барабана повысится, так как скорость звука в водороде выше, чем в воздухе.

16. При пробивании стекла пулей в нем образуется отверстие, причем воронка оказывается с противоположной стороны стекла. Похожее явление происходит, когда в стекло попадает железная скобка, выпущенная с большой скоростью из рогатки.

17. Оба случая — следствие одной причины — конденсации паров воды. Только в первом случае теплый воздух над рекой попадает в окружающий холодный воздух, а во втором случае холодный воздух с улицы попадает в теплый воздух комнаты.

18. У кривошипно-шатунного механизма паровоза планка, соединяющая кривошип, должна быть параллельна полотну дороги, иначе колеса не смогут вращаться.

В стартующей ракете пламя свечи не сплющивается, а вытягивается вверх, так как плотность пламени меньше плотности воздуха и увеличение ускорения свободного падения в ракете приводит к увеличению силы Архимеда, действующей на пламя и нагретый около него воздух.

Из-за сопротивления воздуха струя воды сильно отклоняется от параболы: вода падает на землю под большим углом, чем вылетает из шланга.

Всасывающий шланг у центробежного насоса подсоединяется к патрубку на оси, а нагнетающий к патрубку на окружности — давление на периферии больше, чем в центре.

Второй полюс сварочного аппарата должен быть присоединен к свариваемой детали, а не к деревянной планке, которая является изолятором.

Надувные шарик не будут отбрасываться центробежной силой в сторону, они легче воздуха, к тому же испытывают большое аэродинамическое сопротивление.

Замкнутой лестницы, ведущей только вниз, не существует, она появилась на рисунке из-за искажения перспективы и пропорций.

Лжеошибка: дым может идти вперед по ходу паровоза, так как он может сносить ветром.

О ЛУЧШИХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ

В № 2 «Юного техника» за этот год членам клуба «XYZ» была предложена экспериментальная задача: изготовить тончайшую кварцевую нить.

Главное условие эксперимента: нить должна быть по возможности наименьшего диаметра и длиной не менее 10 см. Указывалось также, что вместо кварцевой нити можно изготовить нить из стекла. Задание несколько упрощалось, но в главном оставалось прежним.

Наиболее успешно справились с экспериментальной задачей Валерий Евстратов из города Железнодорожска и Сергей Роденко из Омска. Валерий, ученик 10-го класса, изготовил и прислал стеклянную нить, диаметр которой равен всего 8 микрон. Чтобы не сломать тонкую нить, Валерий приклеил ее концы к почтовой открытке, которую вложил в конверт.

Прислал он и схему изготовленных крутильных весов с кратким описанием их устройства.

Сергей, ученик 9-го класса, прислал нить толщиной 20 микрон. Нить сделана из стекла при помощи рогатки и имеет почти одинаковую толщину по всей длине, равной 10 см. Присланные в клуб нити измерялись на

горизонтальном компараторе с точностью до одного микрона. Следует отметить, что расхождения между данными авторов и контрольными измерениями незначительны.

В письмах участники эксперимента отмечают, что весы было сложно градуировать: они получились очень чувствительными, и поэтому требовались гири весом менее 1 мг. Таких гирек действительно нет. (1 мг весит тысячную часть копейной монеты.) Как же быть? Градуировку весов можно провести кусочками тонкой медной проволоки диаметром не более 0,05 мм. Эти кусочки предварительно взвешиваются на аналитических весах.

Для оценки чувствительности и грубой градуировки весов можно воспользоваться обычными нитками. Сухая нитка 60-го номера (это написано на торце катушки) длиной 10 см весит примерно 3 мг, а нитка 10-го номера длиной 1 см весит примерно 1 мг. Понятно, что нить даже с одной и той же катушки может быть неоднородна, содержать больше или меньше влаги. Поэтому приведенные данные являются ориентировочными. Однако они помогут «почувствовать», что такое миллиграмм.

Если упругим элементом весов служит кварцевая нить, то их градуировка будет иметь смысл — она практически не зависит от внешних условий. Если же нить изготовлена из стекла, то градуировка не будет постоянной — упругие свойства стеклянной нити зависят от внешних условий, в частности от температуры. Это легко проверить по смещению нуля весов, по мере того как их приближают к источнику тепла, например к лампе накаливания. Но и такие весы могут быть полезны.

При помощи весов с тонкой нитью можно наблюдать, как небольшая капля воды буквально «на глазах» уменьшает свой вес, постепенно испаряясь. Помещая на весы капли разных жидкостей — спирт, керосин, масло, — легко выяснить, как зависит скорость испарения от природы жидкости. Весы помогут провести ряд количественных опытов по электростатике, когда действующие силы невелики. Кстати, Кулон открыл свой знаменитый закон благодаря крутильным весам, в которых упругим элементом служила тонкая серебряная проволочка.

Крутильные весы очень чувствительны и чрезвычайно восприимчивы к тряске, ударам, толчкам, что делает их нетранспортабельными.

Со стола исследователя

Природные процессы, происходящие на небесных телах и звездах, носят единый ритмический характер. С такой гипотезой выступил ленинградский ученый Е. Максимов. В качестве примера он привел ритмические колебания магнитной активности Солнца, которая меняется через каждые 11 лет и 20—22 года. С такими же перерывами усиливается и уменьшается интенсивность различных процессов на Земле, Луне, Сатурне и Юпитере. Это, в частности, относится к вулканической деятельности. Изменение количества комет и метеоритов также подчиняется этому циклу. И наконец, во вспышках новых и сверхновых звезд заметны ритмы, близкие по продолжительности к 11 и 20—22 годам.

Кольцо планеты Сатурн, по мнению ленинградского ученого, является свидетелем ритмических процессов, происходивших в солнечной системе в недавнее геологическое время. Это кольцо образовали мощные вулканические выбросы с поверхности планеты. Яркие полосы кольца говорят об активизации вулканов Сатурна, темные полосы свидетельствуют об ослаблении вулканической деятельности.

Сходное чередование природных ритмов за то же время наблюдается и на Земле. Здесь периоды оледенения чередовались с периодами, когда льды отступали. Всего было четыре оледенения. Им соответствуют четыре ярких полосы в кольце Сатурна. Так, изучая далекую от нас планету, можно узнать много нового о геологической истории Земли.



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

«А НЕБО ЕСТЬ ВЕЗДЕ!»

Движения планет издревле были загадкой для созерцателей неба. Эти загадочные светила двигались по небесному своду, не подчиняясь, казалось, никакому закону. Они ни с того ни с сего вдруг убыстряли или замедляли свой ход, останавливались и начинали двигаться вспять. «Некоторые думают, что, когда Солнце сообщает планетам слишком мало света, они за недостатком его останавливаются в темноте на своем пути». Рядом с такими рассуждениями геоцентрическая система знаменитого Птолемея была огромным шагом вперед.

«Луч свет, озаряющий теперь мир, блеснул из маленького городка Торна» — так отозвался Вольтер об открытии Коперника. Великий основатель гелиоцентрической системы не решился, однако, отказаться от неподвижной звездной сферы и от равномерности движения планет по круговым орбитам. Датчанин Тихо Браге считал, что все планеты вращаются вокруг Солнца, которое, в свою очередь, обращается около неподвижной Земли. Следующий шаг должен был сделать человек, наделенный могучим и изобретательным умом, живым воображением, склонностью к созерцанию, неутомимым трудолюбием, восторженной, поэтической душой и неиссякаемым энтузиазмом. Таким человеком суждено было стать Иоганну Кеплеру.

«Голова, а не рука правит миром», — говорили древние. «Не глаза главное орудие астронома, а мысль», — могли бы сказать мы, ознакомившись с жизнью Кеплера, ибо именно сила мысли позволила близорукому, подслеповатому Кеплеру стать отцом новой астрономии, превзойдя и Птолемея, и Коперника, и Тихо Браге.

Слабость, хилость, болезненность Иоганна, делавшие его непригодным к тяжелому труду, спасли его для астрономии. Пройдя курс наук в нескольких монастырских школах и Тюбингенском университете, он в 1593 году начал преподавать астрономию в Граце. «Бездействие — смерть для философии. Будем же жить и трудиться».

Однако Европа XVII века была малоподходящим местом для тихой жизни и мирного труда. Судьба заставила Кеплера укрываться от религиозных гонений, скитаться по городам Германии в поисках покровителей, составлять астрологические календари и гороскопы для королей и маршалов, браться за любую работу, чтобы прокормить себя и семью. И потребовался поистине геройский дух, чтобы в борьбе с нуждой и гонениями, среди волнений Тридцатилетней войны, исторгшей у Тихо Браге вопль души: «Всякая земля — отечество для сильного; а небо есть везде!» — совершить то,

что совершил для науки Кеплер.

Около десяти лет изучал он движение Марса. В стремлении найти разгадку замысловатых траекторий этой планеты воображение Кеплера создавало гипотезу за гипотезой, комбинацию за комбинацией. Но каждый раз сравнение с наблюдением опровергало его построения. Логика исследования вела ученого как бы против собственной воли к первому закону новой астрономии: Марс движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце. Так было покончено с первым заблуждением предшественников, согласно которому планеты движутся по круговым орбитам. Примерно тогда же Кеплер установил и второй закон: прямая линия, соединяющая планету с Солнцем, описывает равные площади в равные промежутки времени. Так было покончено со вторым заблуждением, утверждавшим, что планеты обращаются на своих орбитах с постоянной скоростью.

Деятельный ум Кеплера постоянно искал соотношения между различными числовыми величинами, встречающимися в солнечной системе. И наконец в 1618 году он напал на счастливую мысль: найти связь между размерами орбит различных планет и периодами их обращения вокруг Солнца. Эта идея привела его к открытию третьего закона:

квадраты времен обращений двух планет около Солнца пропорциональны кубам их средних расстояний от него.

«Все согласны насчет громадной важности трех законов планетного движения...— писал в прошлом столетии английский астроном Берри. — Но эти результаты составляют лишь небольшую часть объемистых сочинений Кеплера, наполненных массой странных идей и мистических фантазий и бредней... Прочитывая главу за главой и не встречая ни одной верной мысли, трудно удержаться от сожалений по поводу того, что Кеплер часто бесплодно растрачивал свой громадный ум...»

Думается, такой отзыв о трудах основателя новой астрономии несправедлив. Русский биограф Кеплера Е. Предтеченский считает: «Кеплер — человек не только искренний, но, что называется, душевный — он не хочет скрывать от своих читателей ничего: свои удачи и неудачи, горе и радость, увлечение и разочарование — все это рассказывает он непосредственно в самих своих научных трудах, представляющих как бы протоколы всего того умственного процесса, который за время их писания совершался в голове автора».

В груди наблюдений и идей, кажущихся Берри «массой бредней», рассеяно немало поистине пророческих мыслей. Так, Кеплер был первым, кто предсказал существование спутников Марса. Он изобрел, хотя и не построил, астрономическую трубу. За сорок лет до Торичелли он утверждал, что воздух весом. Он верно понял устройство глаза, дал правильное объяснение близорукости и дальновидности. Он доказывал, что Луна подобна Земле и что именно ее движение вызывает приливы и отливы океанов на нашей планете.

Судьба, немилостивая к Кеплеру с самого его дет-



ства, не изменила себе. Великий астроном умер от болезни, подхваченной во время четырехсотверстной поездки верхом поздней осенью 1630 года. Человек, который, по собственным его словам, «измерял небо», сошел «мерять земной мрак», оставив семье все свое наследство: 7 копеек денег, носильное платье и 73 экземпляра своих трудов.

Роскошный памятник, установленный на могиле Кеплера через 178 лет после его смерти, дал повод потомкам утверждать, что если бы при жизни Кеплер располагал такими деньгами, каких стоит воздвигнутый

ему памятник, то он, может быть, прожил бы еще несколько лет.

Говорили также, что огненными буквами на звездном небе начертан истинный памятник Кеплеру, человеку, которому «суждено бессмертие, в награду за безмерное терпение, с которым он проверял свои гипотезы через сравнение с наблюдениями, за чистосердечие, с которым он признавал ошибку за ошибкой, и за настойчивость и изобретательность, с которыми он возобновлял свои попытки разгадать тайну природы».

Г. ТИМОФЕИЧЕВ



Считанные дни остались до того радостного часа, когда вы начнете наряжать остро пахнущую хвоей новогоднюю елку. Может быть, игрушки у вас остались с прошлого года, а может, вам придется сходить за ними в магазин. Вы, конечно, сумеете и выбрать игрушки, и красиво их развесить на елке. А вот знаете ли вы, как их делают? Ну хотя бы вон тот большой сверкающий шар. Не знаете? Тогда давайте вместе с вами пройдем по цехам Московского завода стеклянных елочных украшений.

На заводской склад привозят тонкие стеклянные трубки — дрот, как называют их специалисты. Именно им и предстоит превратиться в елочные украшения.

Трубки сначала моют, сушат, сортируют по качеству и по диаметру. Потом они поступают в стеклодувный цех. Здесь за длинными столами сидят стеклодувы. Перед каждым синим пламенем горит мощная газовая горелка. Выдуть даже простейший шарик совсем не просто. Нужен большой опыт, немалое мастерство, нужно, как говорят, чувствовать стекло. Красиво работает стеклодув. Вот он берет трубку, заправляет на горелке один ее конец. Потом разогревает трубку. Достаточно? Нет, еще чуть-чуть... Хватит, а то стекло начнет течь. Теперь осторожно, но быстро, пока не остыло стекло, дует в открытый конец трубки. И все время вращает ее, чтобы шарик получился ровным. Вот он раздувается, словно мыльный пузырь. Теперь из него можно сделать многое. Можно просто оста-

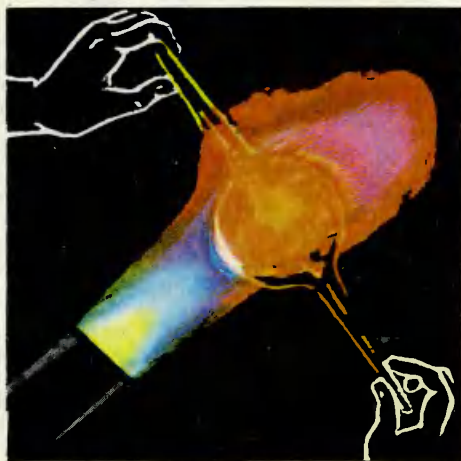
вить круглым. Можно вытянуть, как огурец, или сплюснуть, как помидор. Можно закрутить винтом, можно выдавить в нем углубления. А можно вставить его в формочку, стоящую рядом на столе, и, сжав две ее половинки, сформовать фигурку, грибок, ягодку. И все это за секунды, пока стекло не остыло.

Заготовка игрушки готова. Она так и остается на конце стеклянной трубки. Эту трубку еще разогревают и вытягивают, чтобы она была тоньше и длинней. Называют ее теперь «ус». Игрушка — словно цветок на тонком длинном стебельке.

Конструкторы стараются механизировать сложную операцию выдувания игрушки. Для этого они построили колбено-выдувной автомат. В нем дрот автоматически подается к газовой горелке, из разогретого стекла выдувается шарик и в форме превращается в нужную игрушку. Конечно, так быстрее и дешевле.

Дальше заготовки поступают в цех серебрения. Работницы очень ловко берут за «усы» сразу по многу игрушек. Как букет цветов. Редко-редко какая разбивается, а ведь толщина стенок шарика — доли миллиметра.

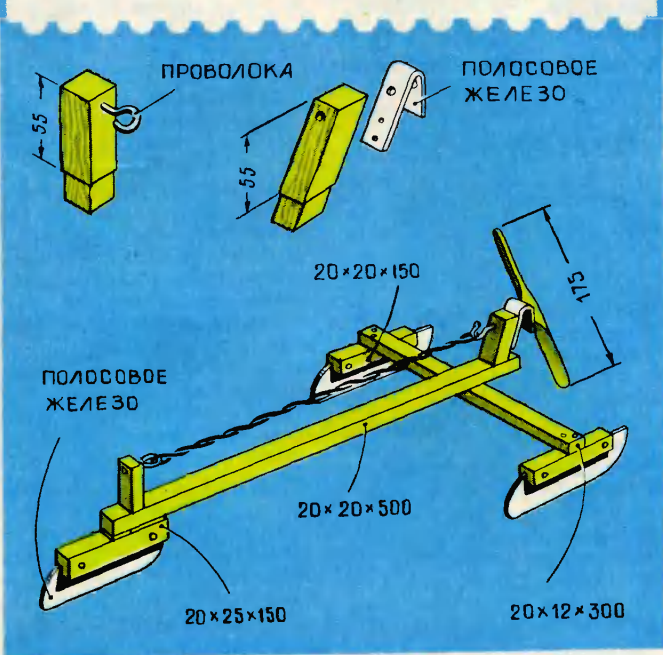
Серебрение — процесс такой же сложный, как и выдувание игрушки. Сначала игрушки моют, потом сушат в потоке горячего воздуха. Затем, держа за «усы», опускают в ванну с кипятком. Шарик нагревается, и воздух внутри их расширяется. Потом этот «букет» быстро переворачивают и опускают «усами» в банку с раствором. Когда шарик через несколько секунд начнет остывать, воздух в нем вновь уменьшится в объеме. Природа не терпит пу-



АЭРОСАНИ

Рисунок достаточно четко показывает устройство и размеры этой модели, так что особых пояснений не требуется. Скажем только, что резиномотор состоит из шести нитей, а на ось винта, между кронштейном и самим винтом, надо надеть бусинку или небольшую шайбу, чтобы уменьшить трение.

Если вы с товарищами сделаете несколько таких моделей, можно устроить соревнования: чьи сани проскользят дальше или быстрее достигнут намеченного финиша.



КОРОБ-ВОЛНОРЕЗ

Говорят, капля камень долбит. Волны довольно быстро разрушают на морском берегу даже крепчайшие горные породы и камни прибрежного дна. И если защитить берег можно бетонными стенками, то дно укрывать бетоном слишком дорого.

Сотрудник Грузинского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации Н. Салуквадзе предложил новую конструкцию берегового сооружения, которое берет под защиту и берег, и морское дно.

Его конструкция представляет собой бетонный короб. Передняя стенка — та, что принимает удар волны, — изогнута. Кроме того, в ней пробиты щели. Волна, ударив о переднюю стенку, частью проходит внутрь короба. Ее энергия намного уменьшается, и она уже не может причинить сильный вред бетонным плитам, защищающим берег и дно. А попавшая внутрь вода выплескивается обратно сквозь щели в тот момент, когда набегает новая атакующая волна. Их встреча гасит энергию последующего удара.

стоты, под действием вакуума немного раствора втянется в шарик. Тогда его энергично встряхивают, чтобы раствор равномерно растекся по стенкам. Тонкий слой серебра покрывает внутреннюю поверхность игрушки, и она засверкает как зеркало.

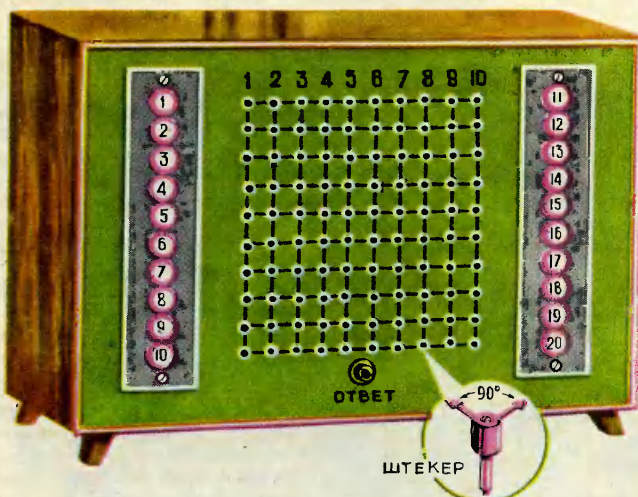
Не все игрушки серебрят. В последние годы придумали их металлизировать. Это делается в вакуумных камерах. Туда заряжают рамы с игрушками вперемежку с рамами, на которых натянута вольфрамовая спираль, покрытая тонким слоем алюминия, — для этого спираль каждый раз просто красят алюминиевой краской. В вакууме алюминий испаряется с нагретой спирали и оседает на игрушках тонким блестящим слоем. Проходит не больше

50 минут — и 600 сверкающих игрушек вынимают из камеры.

Игрушку можно оставить серебряной, а можно покрасить в любой цвет. Для этого ее втыкают «усом» в песок, чтобы стояла, и красят цветным нитролаком из пистолета-распылителя. Игрушки теперь уже совсем похожи на диковинные цветы. Несколько минут они сохнут под яркими лампами. А когда высохнут, у них отрежут «усы», вставят в коротенький остаток трубки стальную петельку, проверят качество и упакуют.

А вы повесите игрушку, над которой работало много людей, на свою новогоднюю елку.

О. МИЛЮКОВ



Считай, машина!

Это устройство разработано на Калининградской областной станции юных техников. Использовать его можно уже в первом классе.

Основные части планшетного цифрового сумматора — две панели с контактными гнездами, специальным образом соединенные между собой (см. схему). Панели накладываются одна на другую так, чтобы гнезда соответственно совпадали, но не прикасались друг к другу.

Панели можно сделать практически из любого твердого листового изоляционного материала толщиной от 3 до 5 мм, например из фанеры, гетинакса, текстолита.

Но лучше всего применить органическое стекло толщиной от 5 до 10 мм.

Наложив панели друг на друга, просверлите в них по 100 отверстий, а затем укрепите в каждой 100 гнезд. Такие металлические гнезда продаются в магазинах учебно-наглядных пособий, но их нетрудно сделать самим из использованных гильз от малокалиберной винтовки. Нижнюю часть гильзы отрежьте, а верхнюю развальцуйте.

После того как в панелях

будут просверлены отверстия и в них закреплены гнезда, установите с обеих сторон планшета лампочки и соедините их проводами, как показано на схеме.

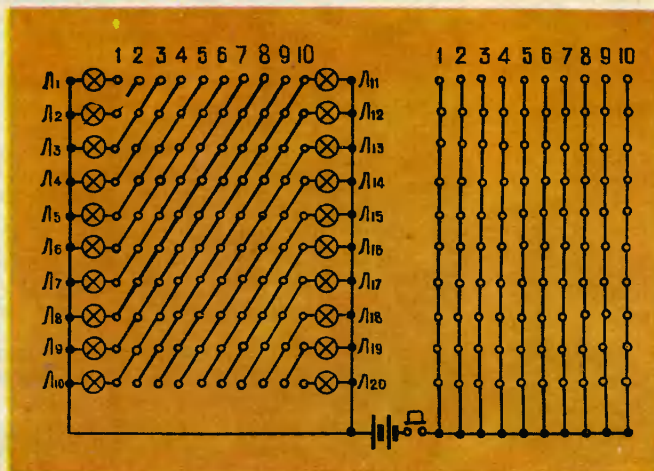
Лампочки можно взять любого типа, например от карманного фонаря. В этом случае источником питания будет служить батарейка тоже от карманного фонаря.

Для ключа с надписью «Ответ» подойдет либо обычная кнопка от квартирного электрического звонка, либо нефиксированная кнопка типа ПТК.

Над рядами лампочек в верхней панели прорезаются или просверливаются 10-миллиметровым сверлом отверстия, которые закрываются полупрозрачной бумагой или полосками органического стекла, под которые подложена калька с нанесенными на ней цифрами. В пространстве между панелями лампочки разделяются непрозрачными перегородками из плотного картона так, чтобы каждая лампочка освещала только свое число.

В нижней части лицевой панели устанавливается кнопка «Ответ». Сзади или между панелями вблизи кнопки металлической скобой закрепляется батарея, к ней подключается через кнопку схема сумматора.

Для сложения двух чисел, каждое из которых не превышает 10, отыскивают на передней панели прибора горизонтальный и вертикальный ряды, номера которых соответствуют слагаемым. В гнездо, принадлежащее обоим этим рядам, вставляют штекер (он изображен на рисунке, который соединяет гнездо передней панели с соответствующим гнездом задней панели. Стрелки штекера (лучше сделать их из изоляционного материала) обращают к слагаемым числам — для наглядности. Затем нажимают кнопку. Загорается лампочка и освещает число: это и есть сумма.





Письма

Дорогой ЮТ! Недавно в Москве проходила Международная генеральная ассамблея по геофизике. Сообщалось ли на ней о каких-либо новых исследованиях в Антарктиде?

Виктор ЛЕОНОВ,
г. Мурманск

Вопрос очень интересный.

Недавно советские исследователи — первыми в мире — создали атлас Антарктики. Эта работа отмечена Государственной премией СССР 1971 года.

Ледяной панцирь, покрывающий южный материк, по своей форме очень похож на каравай хлеба. Толщина льда в некоторых его районах достигает 4 км, а возраст этой громадной ледяной шапки не менее одного миллиона лет.

Ученые справедливо предположили, что глубинные слои материкового льда должны хранить (как бы в законсервированном виде) свидетельства событий, случившихся на нашей планете в далеком прошлом (например, периодически активизировавшихся извержений вулканов, значительных изменений земного климата и т. д.). Нужно было лишь бурить глубокие скважины, брать из них керны и исследовать их. И вот оказалось, что бурить мягкий лед куда труднее, чем даже скальные породы. В такой огромной массе лед теку-

стволы искривляются, их стенки зажимают буры и даже ломают металл как спички. Вот почему 370-метровая скважина, пробуренная в Антарктиде советскими учеными, до недавнего времени была самой глубокой. Лишь в последнее время американские полярники с помощью термобура, то есть проплавляя лед, прошли слой льда толщиной 2100 метров и достигли материкового ложа.

Кстати, если говорить об открытиях: там, на глубине двух с лишним километров, температура оказалась... выше нуля (при минус 50°С на поверхности!). А узнали об этом потому, что, как только термобур достиг нижней кромки льда, снизу по скважине на несколько десятков метров поднялась пресная талая вода. По-видимому, из антарктических недр идут потоки тепла, подплавляющего основание «каравая». Значит, во многих районах Антарктиды ледниковый покров как бы плавает над материком; не удивительно, что огромные ледяные поля могут с такой легкостью «соскальзывать» в океан.

В настоящее время на советской станции «Восток» заложена скважина, которую с помощью термобура предполагается пройти на глубину 4 тыс. м.

Глубокое бурение в Антарктиде и Гренландии привело еще к одному удивительному открытию. Исследуя соотношение изотопов кислорода (O_{16} и O_{18}) в глубинных образцах льда, ученые выяснили, как менялась на планете температура в течение предшествующих... 20 тысяч лет. К изумлению геофизиков (сообщение об этом также было сделано на ассамблее), в истории Земли были периоды, когда температу-

ра менялась в одну и ту же сторону в северном и южном полушариях одновременно! Значит, на земной шар периодически воздействовал какой-то единый фактор. Какой? Может быть, чудовищные вспышки на Солнце? Или «коллективные» извержения вулканов, уменьшавшие приток солнечного тепла? Это еще предстоит выяснить.

С нынешнего сезона на южном материке разрабатываются работы по «Международному антарктическому гляциологическому проекту». Одна из главных задач состоит в том, чтобы узнать, растет ли общий объем антарктического льда, уменьшается или «стоит на месте». Кроме того, необходимо выяснить, где, как и с какой скоростью ледяные массы «текут». Для этого в разных районах расставляют геодезические знаки, точно засекут их координаты, а потом, периодически перепроверяя их, определят характер дрейфа.

Советские и американские экспедиции на оборудованных специальными радиолокаторами самолетах будут по густой сети маршрутов бороздить воздушное пространство южного континента. Лоцируя в процессе полетов ледяной панцирь, они определят не только его толщину вдоль авиатрасс, но и рельеф скрытого от глаз материкового ложа.

И конечно же, по новым и новым маршрутам пойдут санно-тракторные поезда с лабораториями и буровыми установками. На своих долгих дорогах они периодически будут бурить 500-метровые скважины, поднимать из глубин ледяные образцы и с помощью изотопного метода определять их возраст, строение и химический состав.

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

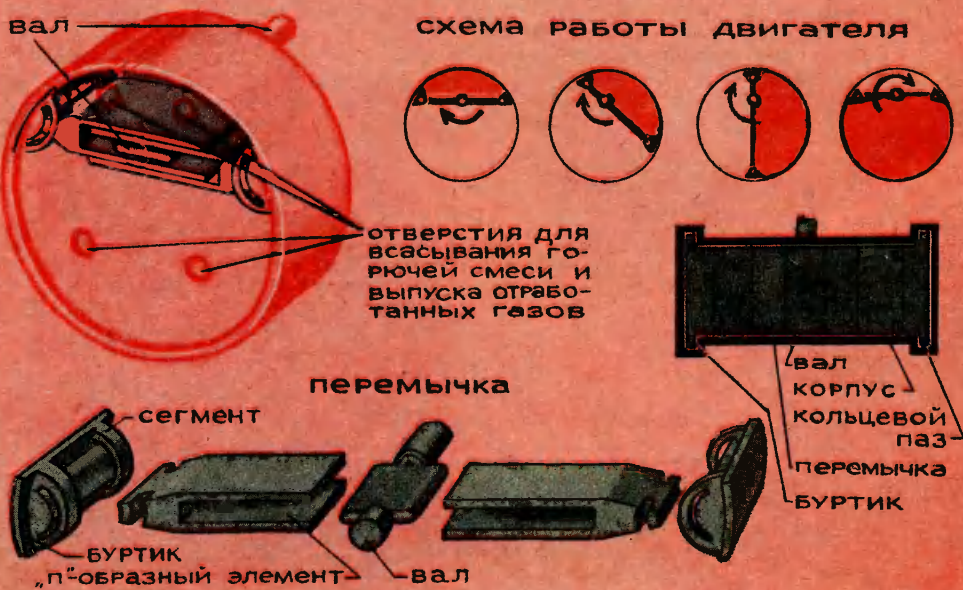


СТОП! БУНКЕР ПОЛОН!
 «При сборе валков пшеницы комбайнеру часто приходится заглядывать в бункер для того, чтобы узнать уровень зерна в нем. Это очень неудобно. Я предлагаю контакты — сигнализаторы уровня».

Е. Южалин, г. Кемерово

СНОВА РОТОР. «Прошу разобрать и оценить конструкцию моего двигателя внутреннего сгорания. Я не сомневаюсь, что он будет действовать. Двигатель выполнен в виде цилиндра, внутри которого находится перемычка, способная вращаться. Вал перемычки установлен с эксцентриситетом относительно оси цилиндра».

Ф. Абрамов, г. Владимир



За прошедший месяц в ПБ поступило 605 заявок. О двух предложениях рассказывается в номере. Кроме того, авторские свидетельства получают: Геннадий Доля и Александр Дутов из Москвы за конструкцию роторно-поршневого двигателя. Владимир Кардашев и Михаил Пашенко из города Кривой Рог за конструкцию волновой передачи.

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Совсем недавно для обслуживания комбайна требовались два человека. Теперь с ним справляется один. Но за уровнем зерна в бункере комбайнеру следить неудобно. Выход нашел Женя Южалин из города Кемерово.

Он предлагает разместить контакты наверху одной из стенок бункера, а подвижный контакт накрыть колпачком из резины.

В качестве контактов подойдет стандартный микровыключатель. А колпачок можно просто приклеить к стенке бункера. Как только зерно превысит допустимый уровень, контакты замкнутся, и на пульте комбайнера появится сигнал. Если установить несколько контактов на разных уровнях, комбайнер будет знать о степени наполнения бункера.

Итак, роторный ДВС. В классификации — своеобразной таблице Менделеева для двигателей схема, предложенная Ф. Абрамовым, есть. Стало быть, двигатель работать может. Но схема еще не конструкция, а Ф. Абрамов предлагает, хоть опять же и схематично, конкретное конструкторское решение.

В цилиндре, перегороженном перемычкой, две полости постоянно меняют свой объем. Следовательно, открывая и закрывая клапан, можно заставить двигатель работать по четырехтактному циклу. Перемычка состоит из двух П-образных элементов, обеспечивающих как изменение размеров, так и достаточно хорошее самоуплотнение.

По сути дела, перемычка заменяет собой пластину, двигающуюся в пазу, — решение, использованное сотнями изобретателей роторных ДВС. Но перемычка прочнее, жестче, надежнее.

Хорошо решен и другой узел двигателя — уплотнение. Оно состоит всего из одной детали — сегмента, своеобразного расширенного поршневого кольца.

При вращении центробежная сила прижимает сегменты к образующей цилиндра, а к сегментам та же центробежная сила прижимает детали перемычки. Трущиеся поверхности достаточно велики, следовательно, удельное давление и износ будут небольшими. Касательная к кромке сегмента образует с поверхностью цилиндра почти прямой угол, а это гарантия того, что сегмент будет неплохо снимать масло с поверхности цилиндра. У сегмента есть и еще одна особенность — буртики, входящие в пазы корпуса, которые обеспечивают сохранение взаимного положения деталей при остановках двигателя.

Конечно, двигатель Ф. Абрамова не лишен недостатков. Если в обычных двигателях на преодоление трения уходит до 20% мощности, то здесь скорее всего потери превысят этот уровень. Не подумал автор и об уплотнении торцов.

Однако общая конструктивная схема рабочих органов двигателя оригинальна.

Стенд

микроизобретений

ПОДСТАВКА ДЛЯ ФИЛЬМОСКОПА. Два куска фанеры, соединенные петлями, и две рейки — вот что предложил кинолюбителям воронежец Саша Дмитриевский.



ПАСТА ВМЕСТО ГРАФИТА. Толя Москалюк из Молдавии предлагает заменить карандаш стержнем с пастой. Стоит лишь отломить от рейсфедера, вставляемого в циркуль, наружную лапку и припаять к оставшейся лапке держатель для стержня.



Кондиционированный воздух, равномерное освещение, минимальный шум и вибрация — эти условия необходимы сейчас для многих технологических процессов. Выдержать их не всегда просто. «Есть идеальная среда, хорошо отвечающая всем изысканным требованиям, — пишет нам Володя Сухожилов из Углича, — это морские глубины». Шар-цех, опущенный на глубину в несколько сотен метров, избавит деликатное оборудование и от земного шума, и от вибрации. Там практически постоянная температура и кондиционеры не нужны, а полное отсутствие пыли обеспечивает идеальную чистоту. Работать под водой смогут не только автоматы, но и люди: скоростные лифты свяжут их с поверхностью. Ну а жить на берегу моря в городах будущего вряд ли кто откажется.

Патенты не выдавать, но...

И ПО ЗЕМЛЕ И ПО ВОЗДУХУ

Что бы вы сказали, увидев над своей голой автомобиль? Удивились бы? А Коля М. из Новополяцка считает, что со временем такое явление станет заурядным. И даже прислал нам свое изобретение — автомобиль с выдвигаемыми крыльями. В качестве изобретения его заявка не рассматривалась, поскольку проект был очень похож на летающий автомобиль Фантомаса.

Но сама идея — научить машины летать — небезынтересна.

Автомобиль и самолет появились практически в одно время. Автомобиль, правда, мог похвастаться солидной родословной. У самолета ее не было. Поэтому на первых порах авиаторы многое позаимствовали у автостроителей. Самолеты «вооружались» слегка измененными моторами, обувались в автошины. Но уже через несколько лет их пути разошлись. «Дальше», «выше», «быстрее» — эти воздушные требования никак не согласовывались с громоздкими земными конструкциями. И уже через четыре десятка лет авиаторы исчерпали возможности поршневых моторов и принялись за разработку реактивных конструкций. А задремавшие автостроители еще и сейчас порою открывают для себя давно опробованные авиаторами идеи. Современный автомобиль по многим статьям приближается к самолету. У него мощный двигатель, хорошая аэродинамическая форма, сравнительно небольшой вес. Поэтому мысль заставить автомобиль летать напрашивается сама собой.

Первой ласточкой стали автомобили с надувными крыльями. Но уж очень они напоминали улиток, таскающих на себе свой дом. И автомобилями в полном смысле слова назвать их было нельзя. Идея не прижилась. Неудачными оказались и конструкции, подобные подсмотренной у Фантомаса.

И лишь недавно дотошные инженеры нашли приемлемое решение. Пусть автомо-

биль останется автомобилем, решили они. А когда ему захочется полетать — пожалуйста, на аэродром, прицепляй крылья и хвостовое оперение и лети. Улитка оставила свой домик на аэродроме, и все стало на свои места. В такой конструкции автомобиль требует минимума изменений: только ручки управления должны использоваться и в воздухе и на земле. Взлетает «автосамолет» своим ходом, в полете автоматом выключается, так как для винта предусмотрен небольшой турбопропеллерный двигатель.

ШИПЫ И ШИНЫ

Миша Балык, живущий в селе Краснев Тернопольской области, предлагает способ повышения безопасности движения в зимнее время. Для этого на шины автомашин нужно укрепить стальные шипы, подобные шипам у мотоциклов для гонок по ледяной дорожке. Врезаясь в лед, они обеспечат автомашинам устойчивость даже лучшую, чем на асфальте. На первый взгляд, все правильно.

Ну а если сразу после льда под колесами полоса чистого асфальта? И шипы погнутся, и асфальт попортится? Значит, не годится?

И все-таки инженеры-шинники уже успели придумать нечто похожее на предложение... Шипы сделали очень маленькими. Они лишь чуть-чуть выступают за рисунок протектора. На асфальте такие шипы утопают в податливой резине и не портят покрытия дороги. А в лед исправно врезаются.

При испытании шин с микрошипами на одном из катков сцепили грузовик и легкой автомобиль. Одновременно взревели моторы, включены передачи. И маленькая легковушка перетянула мощный грузовик с бешено вращавшимися колесами. Перетянула, так как микрошипами были усеяны ее шины. Так что предложение Миши Балыка слегка запоздало.



Только патенты

СУДНО ПРИСЕДАЕТ...

Суда, перевозящие одновременно жидкие и сухие грузы, приходится дольше обычного загружать и разгружать. Сначала, например, откачивают жидкость из танков и только потом принимаются за контейнеры. Изобретатели Р. Плавский и С. Якушев считают, что можно разгружать сразу оба вида грузов и значительно сократить время стоянки судов в порту. Обычно платформа для сухих грузов намертво крепится на верхней палубе. Но если ее сделать съемной...

Грузовое судно прибыло в порт назначения. Его подводят к так называемым пальчиковым пирсам, которые идут вдоль обоих бортов. Затем платформу освобождают от стоек и под ее концы с двух сторон подводят домкраты. Закачивают немного воды в балластные цистерны, судно чуть опускается и уходит к другому пирсу, где из него откачивают жидкий газ. А платформу, поддерживаемую домкратами, тем временем разгружают. Когда она освобождается от груза, ее приподнимают. Возвратившееся судно подплывает под платформу, та ложится на верхнюю палубу и крепится по-походному. Судно готово принять новый груз или идти за ним в другой порт. (Авторское свидетельство № 291823.)

РУКАВ ДЛЯ БИТУМА

Перевозить битум стараются в закупоренных сосудах — тогда он не загрязняет воздух вредными парами и газами. Но все равно два раза битум приходится перегружать: на нефтеперерабатывающих заводах, где его готовят, и на предприятиях, где используют его. При этом битум пачкает цехи и склады, автомашины и, конечно, отравляет атмосферу помещений. Изобретатели М. Синицин, И. Сидоров, В. Чухров и Д. Волков предложили помещать только что приготовленный битум в полиэтиленовый рукав. Затем наполненный рукав с обеих сторон герметически заваривают и наматывают на специальное устройство, словно толстый канат. На предприятии, куда поступает синтетический рукав, битум плавят вместе с полиэтиленовой пленкой. От этого его качество не ухудшается. (Авторское свидетельство № 290304.)

СТРЕЛЬБА ИЗ КРИВОГО СТВОЛА

После того как скважина пробурена, необходимо заставить нефть изливаться в нее. Для этого нефтяной пласт простреливают. Специальные пули пробивают в нем каналы, перпендикулярные оси скважины. Залп производится из перфоратора — узкого цилиндра длиной больше метра, опускаемого на глубину. И конечно, чем быстрее полетят пули, тем глубже они пробьют породу и тем больше нефти удастся выкачать.

Скорость пули зависит от ряда причин. Одна из главных — длина ее разбега, иначе говоря, длина ствола. Но как увеличить ее, если стрельба идет по-

перек узкой скважины, диаметр которой редко превышает 15—20 см? Конструкторы Всесоюзного научно-исследовательского института геофизических методов разведки решили изогнуть стволы. Сначала пуля летит по направлению, параллельному оси скважины. А затем поворачивает на 90° и врезается в пласт.

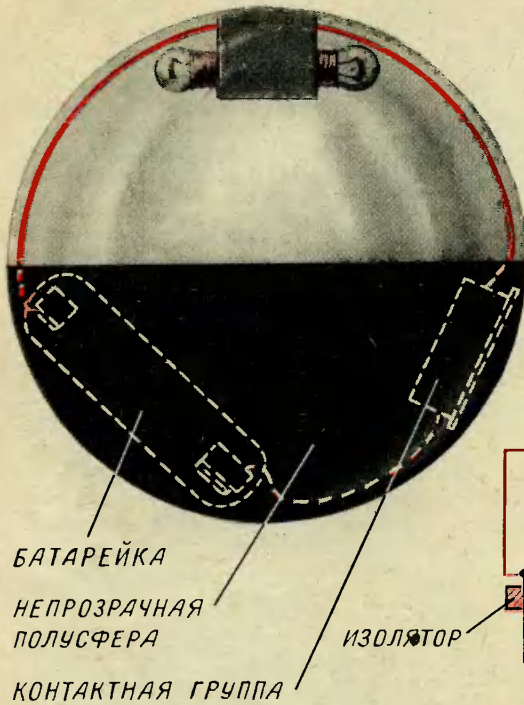
Мало того, авторы изобретения нашли еще один способ увеличить пробивную способность пули. Они утяжеляют ее, прикрепляют к ней дополнительный груз. Разогнав пулю, он отделяется от нее. (Авторское свидетельство № 294008.)

РЕШЕТКА ОТЯХИВАЕТСЯ

Все водозаборные сооружения охраняют специальные решетки. Они не пропускают сор к агрегатам и предохраняют их от плывущих льдин. Но как быть, если решетка обрастет льдом и станет задерживать также и воду? До сих пор использовалось нагревание решетки, что требует большого количества энергии и не всегда помогает. Инженеры И. Левин и Г. Ванин посчитали, что от намерзшего льда лучше всего освободиться так, как отряхиваются от воды... собаки. Они монтировали в польей стержень решетки электрическую спираль (авторское свидетельство № 290989). Когда на нее подают электрический импульс, в металле решетки наводится переменный ток. Следует второй импульс — взаимодействие первичного и наведенного токов заставляет всю решетку вздрагивать. Происходит это очень резко, потому что импульсы кратковременны и действуют подобно ударам.

Сделайте для школы

СПУТНИК В КЛАССЕ

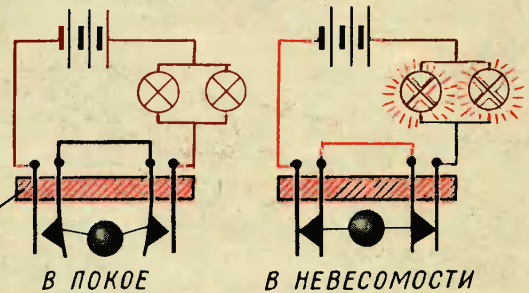


БАТАРЕЙКА

НЕПРОЗРАЧНАЯ
ПОЛУСФЕРА

ИЗОЛЯТОР

КОНТАКТНАЯ ГРУППА



Явление невесомости можно продемонстрировать разными способами. Но проще всего сделать это с помощью модели спутника — сконструировал ее А. А. Жуков из города Хабаровска.

Для изготовления спутника нужно иметь две лампочки от карманного фонарика, батарейку, кусочки любого изоляционного материала, свинцовый или оловянный шарик диаметром 10—15 мм, патрончики для лампочек, небольшой кусок монтажного провода и винты с гайками для крепления деталей.

В качестве корпуса спутника можно использовать пластмассовый шар, состоящий из двух половин — прозрачной и непрозрачной. Такие шары, предназначенные для клубка шерсти при вязании, продаются в галантерейных или хозяйственных магазинах.

Внутри шара, на непрозрачной его половине, с помощью скобок закрепите батарейку и контактный узел. Лампочки в патронах крепятся в центре прозрачной полусферы.

Самая ответственная часть спутника — контактный узел, он показан на рисунке вместе с электрической схемой.

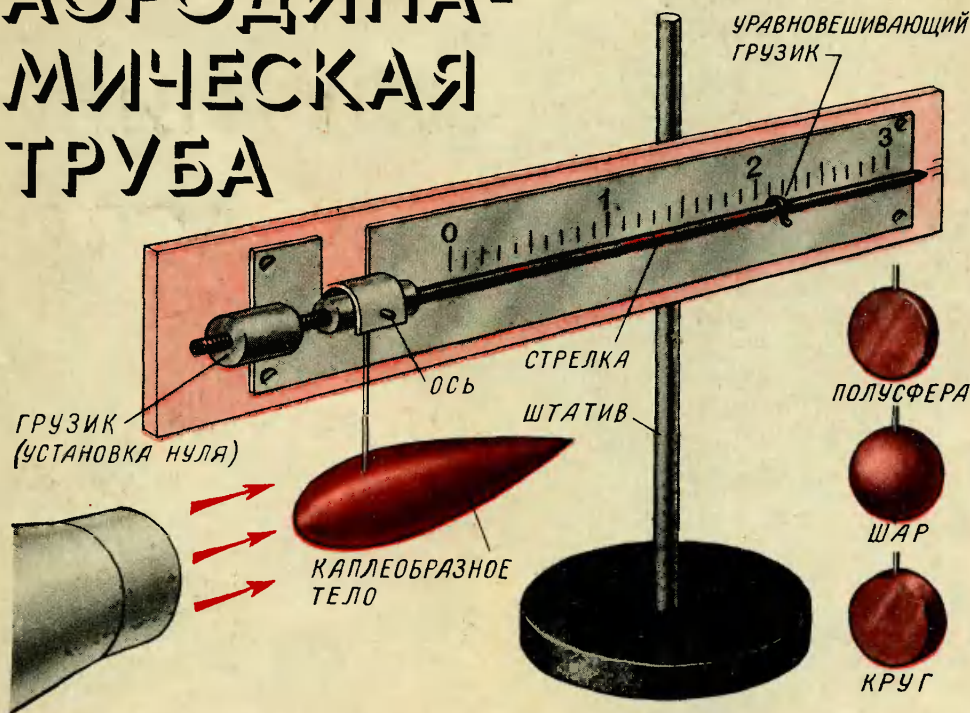
К внутренним контактам привязывается или приклеивается клеем БФ-2 капроновая нитка со свинцовым шариком посередине. Когда спутник находится в покое или вы носите его по комнате, шарик оттягивает контакты, и цепь размыкается. Даже если положить модель на бок, все равно замкнется только один контакт, а второй останется разомкнутым. Словом, в любом положении спутника света в нем нет.

Но вот вы подбросили спутник вверх, и во время свободного падения лампочки загорелись. Что произошло? Свинцовый шарик, как и вся остальная система, стал невесомым и отпустил контакты. Они замкнули электрическую цепь.

Чтобы не разбить модель при первом же эксперименте, можно подвесить спутник на тонкой резинке с таким расчетом, чтобы она не дала ему удариться о пол.

Тела разной формы создают разное лобовое сопротивление потоку воздуха или воды. Вы сможете наглядно убедиться в этом, изготовив для школьного физического кабинета несложную аэродинамическую трубу.

АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА



На оси укреплено коромысло с разными плечами — одно короткое, другое длинное. Ось свободно вращается в кронштейне, трение должно быть минимальным. Кронштейн приваривается или привинчивается к щиту, на котором размечена шкала, проградуированная в граммах.

К коромыслу жестко прикреплен вертикальный стержень. К нижнему его концу — тоже жестко — подвешиваются различные физические тела. Коромысло несет два грузика. На коротком плече он более тяжелый и служит для установки коромысла в нулевое положение. На длинном плече грузик полегче и свободно по нему передвигается.

Вся установка держится на штативе. Источником воздушного потока может служить пылесос, включенный реверсивно, или вентилятор. Поток нужно направить в трубу, диаметр которой немного больше диаметра испытываемого тела.

Опыт проходит так. Подвесьте тело, установите маленький грузик на ноль, а большой передвигайте по короткому плечу, чтобы стрелка коромысла встала против черты. Чтобы легче было регу-

лировать коромысло, можно большой груз сделать на резьбе. Когда система уравновешена, начинайте подавать воздух. Коромысло отклонится вверх. Маленьким грузиком верните его снова к черте. Деление против грузика покажет величину сопротивления тела. Естественно, для тел с разной конфигурацией эта величина будет различной.

Чтобы эксперимент был чистым, надо соблюдать следующие условия. Поток воздуха должен быть постоянной силы. Расстояние от конца трубы до места наибольшего сечения тела тоже всегда должно быть одинаковым. Следите, чтобы ось тела и ось аэродинамической трубы совпадали.

Чтобы коромысло получилось нетяжелым, лучше всего сделать его из дюралюминия. Материал остальных деталей устройства значения не имеет.

Разумеется, испытываемые тела необходимо сделать из достаточно легкого материала.

Осталось назвать автора конструкции — это И. М. Румянцев, сотрудник Научно-исследовательского института школьного оборудования и технических средств обучения.

Самходные баржи — многочисленный класс судов речного флота. Их водоизмещение не превышает обычно 80 т. Простая модель сухогрузной баржи передает архитектурный тип таких судов.

Корпус изготовьте из липы, ольхи или осины. По предварительно сделанному шаблону палубы и бока разметьте деревянный брусок, после чего рубанком, ножом или стамеской обработайте его. При окончателной обработке используйте шаблоны. Затем выдолбите корпус внутри. Толщина стенок — 4—5 мм.

Гребной вал изготовьте из спицы толщиной 1,5—2 мм. Он проходит в трубке, внутренний диаметр которой на несколько десятых миллиметра превышает толщину вала. Трехлопастный винт, вырезанный из жести, припаяйте к концу гребного вала, для чего в центре винта просверлите отверстие. Гребной вал соедините с электродвигателем кусочком хлорвиниловой трубки длиной 20 мм. Для включения мотора установите тумблер.

Чтобы в корпус модели не проникла вода, перед установкой вала в трубку смажьте его техническим вазелином или тавотом.

Перо руля, изготовленное из жести, укрепите гвоздиками на корпусе модели.

В трюм вклейте две переборки для батарейки.

На готовый корпус приклейте палубу из тонкой фанеры. Затем подготовьте корпус к окраске: загрунтуйте, прошпакуйте и отшлифуйте. Прежде чем приступить к дальнейшей работе, сделайте подставку для

САМОХОДНАЯ БАРЖА

Леерные стойки — это булавки, забитые в палубу, леер — тонкий электропровод или нитка.

Рыбину склейте из спичек или тонких полосок, нарезанных из фанеры. Флагишток изготовьте из проволоки.

Подводную часть корпуса окрасьте в зеленый или красный цвет, надводную — в серый. Ватерлиния, фальшборты, ходовая рубка, световой люк, мачта, флагишток и труба — белые. Шпиль, якорная цепь, якорь, клюзы — черные. Все палубные надстройки и детали покрасьте отдельно и приклейте на места готовности.

В просохшую модель вставьте и присоедините батарейку. Опустите модель на воду и перемещением батарейки добейтесь правильной осадки, без кренов.

А. АЛЕШИН

1 — корпус; 2 — ватерлиния; 3 — фальш-борт; 4 — якорь; 5 — кнехты; 6 — шпиль; 7 — грузовой люк; 8 — леера; 9 — световой люк; 10 — спасательный круг; 11 — прожектор; 12 — ходовые огни; 13 — мачта; 14 — двери; 15 — труба; 16 — вентилаторы; 17 — окна; 18 — государствен-ный флаг; 19 — огнетушитель; 20 — руб-ка; 21 — палуба; 22 — рыбака; 23 — лю-ки; 24 — трап; 25 — якорная цепь; 26 — цепной клюз; 27 — руль; 28 — винт; 29 — дейдвудная труба; 30 — вал; 31 — хлорвини-ловая трубка; 32 — электродвигатель ДП-10; 33 — переборки; 34 — батарея КБС-0,5.

корпуса — она состоит из двух реечек, скрепленных двумя кильблоками, выпиленными из фанеры толщиной 4—5 мм по форме корпуса.

Ходовую рубку изготовьте из целого кусочка дерева или пенопласта. Можно склеить ее из тонкой фанеры, органического стекла, целлулоида, картона. На боковых стенках рубки установите двери, окна, поручни. Впереди рубка оборудуется световым люком. Вентилаторы вытачиваются на токарном станке. Двери и окна сделайте из тонкой фанеры, целлулоида или органического стекла.

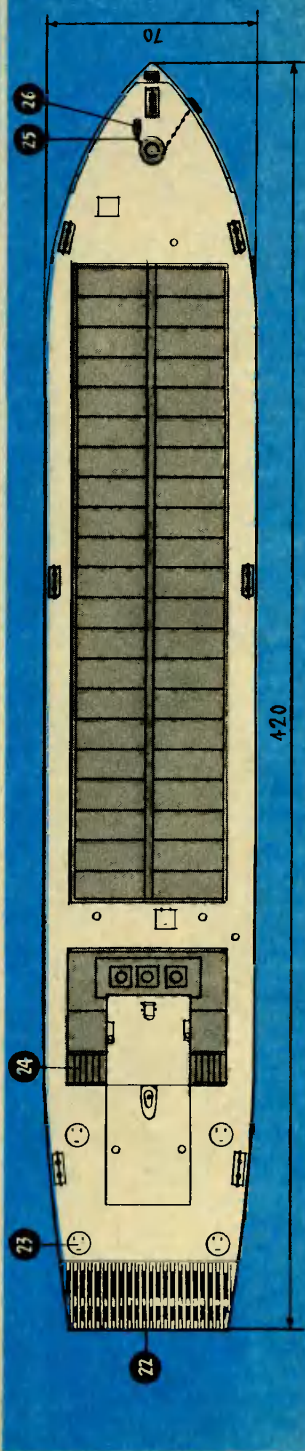
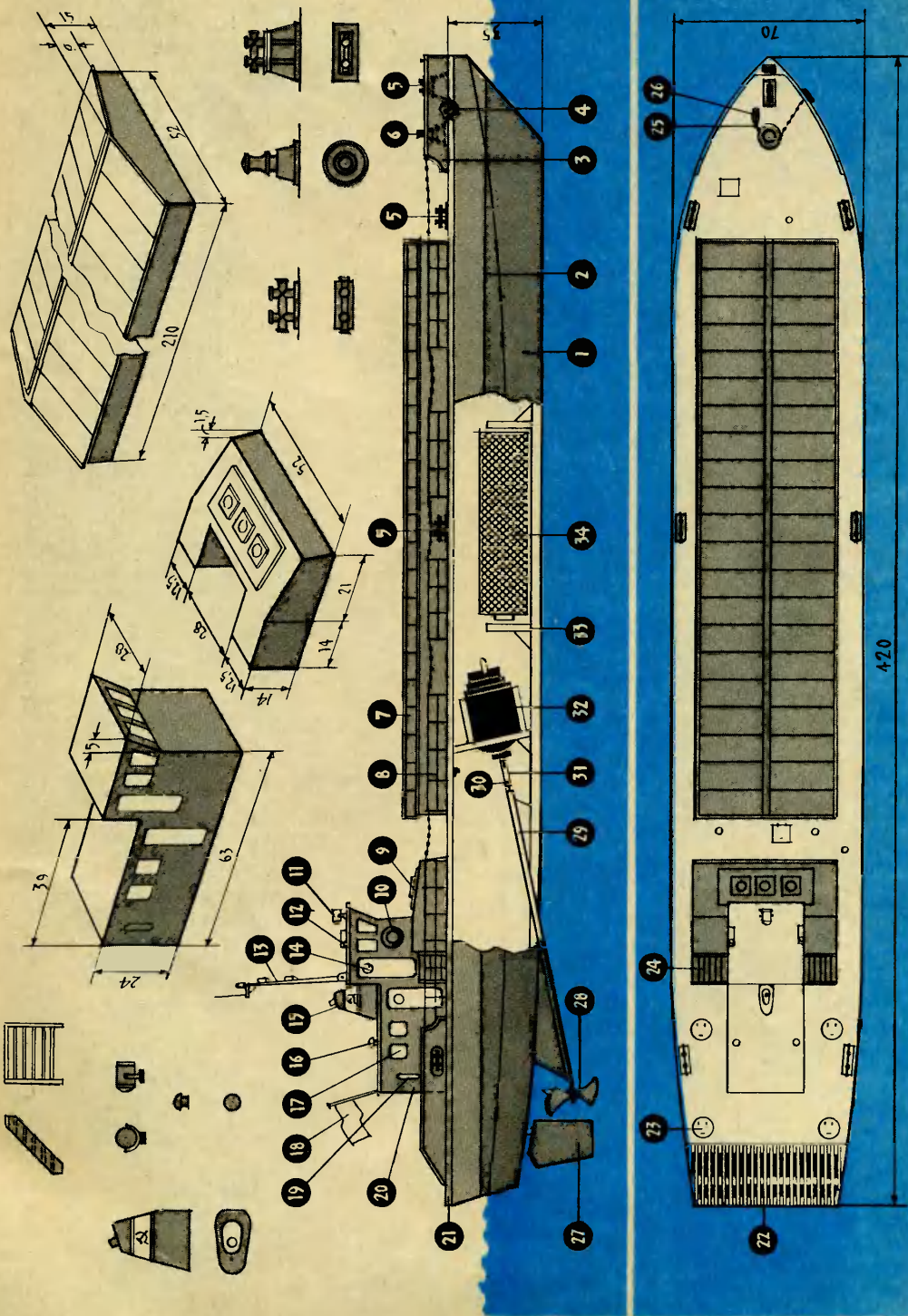
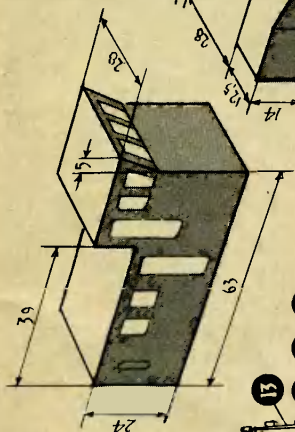
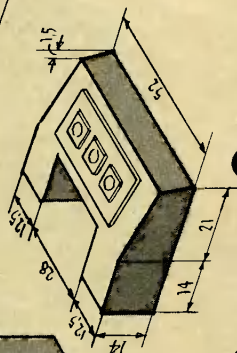
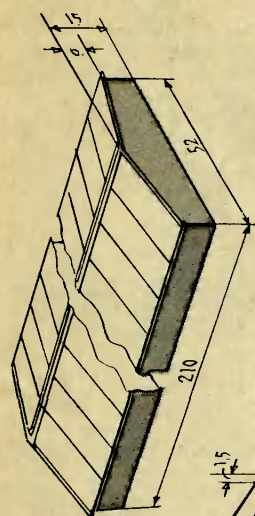
Якорную цепь наберите из приплетенных колечек-звеньев, прикрепите к веретну якоря, обмотайте вокруг шпилья и опустите в клюз. Шпиль выточите на станке.

По бокам рубки установите бортовые отличительные огни: слева — красный, справа — зеленый. На мачте укрепите ходовые огни.

Основание для кнехтов сделайте из фанеры или целлулоида, сами кнехты выточите на станке.

Мачту с реем и гафелем спаяйте из проволоки и установите на рубке.

Спасательные круги изготовьте из проволоки. Намотайте ее на круглый стержень, потом полученную спираль разрежьте на кольца. Окрасьте их так: одну половину окуните в белую краску, другую — в красную.



Скоро Новый год. В каждой школе, в каждом доме, конечно, будет елка. Ее можно украсить мигающими огнями, бегущими гирляндами, падающим снегом. Некоторые из этих конструкций вы уже встречали в нашем журнале. Сегодня мы расскажем о новых самоделках.

ЭЛЕКТРОНИКА НА ЕЛКЕ

Елочный «Гном»

Для сборки «Гнома» (рис. 1) потребуются одно реле типа РКН, РКМ или РПН, два полупроводниковых диода Д7Ж или Д226, два электролитических конденсатора любого типа емкостью 100 мкф на рабочее напряжение 50 в и, наконец, два резистора с мощностью рассеяния 2 вт.

При замыкании выключателя Вк через гасящий резистор R_1 и диод D_1 начинается зарядка конденсатора C_1 .

Когда напряжение на его обкладках достигнет величины, при которой сработает реле P_1 , соединятся нормально разомкнутые контакты 1—2 (рис. 4).

Контакты К2 подключают в сеть гирлянду ламп, а контакты 3—4 замыкают цепь, состоящую из диода D_2 и конденсатора C_2 . Напряжение в цепи В мгновенно падает почти до нуля, а затем медленно возрастает по мере заряда конденсатора C_2 . Конденсатор C_1 разряжается через обмотку реле, напряжение на реле уменьшается, и якорь возвращается в исходное положение. Лампочки гаснут.

Время включения гирлянды зависит от сопротивления резистора R_2 .

Если у вас есть шаговый искатель (ШИ-11, ШИ-25 или ШИ-50), то схему елоч-

ного «Гнома» можно усовершенствовать, устройв «бегущий свет».

Для этого все лампочки гирлянды рассчитанные на рабочее напряжение сети, соединяют параллельно через неподвижные контакты якоря шагового искателя (рис. 2).

Когда срабатывает реле P_1 , его контакты 1—2 переключают обмотку шагового искателя ШИ к конденсатору C_1 . Через катушку искателя проходит импульс тока, и его подвижные контакты $П_1$ переходят в новое положение. Вращаясь по кругу, они попеременно включают лампочку за лампочкой. Если лампочек одного цвета, то создается впечатление «движущихся огоньков»; если разноцветных, то елка «спыхивает» трюками шестными «звездочками».

Шаговый искатель ШИ включается в сеть через полупроводниковый диод D_3 и резистор R_3 . Контакты сатор C_3 , блокирующий об-

мотку шагового искателя, типа МБГО на напряжение 300 в. Его емкость от 10 до 30 мкф подбирается при налаживании схемы.

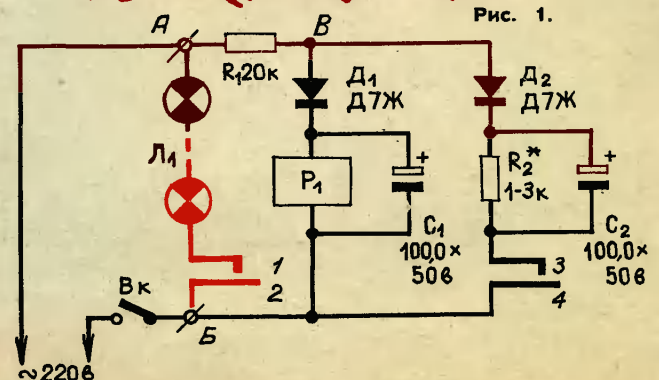
Этот переключатель пригодится не только на время веселых зимних каникул. После новогоднего представления его можно приладить к включению фотоувеличителя для отсчета времени выдержки.

Замените постоянный резистор R_2 на переменный и установите шкалу выдержек, а к контактам 1—2 реле P_1 подключите лампу фотоувеличителя.

Если нет реле...

Тогда мы советуем собрать бесконтактный переключатель елочных гирлянд.

Два транзистора соединяются между собой так, что образуют генератор — симметричный мультивибратор (рис. 3). Транзисторы T_1 и T_2 находятся попеременно



в открытом и закрытом состоянии. Переход из одного состояния в другое происходит в тот момент, когда напряжение между базой и эмиттером триода становится равным нулю.

Длительность этого процесса определяется временем разряда конденсатора, включенного между коллектором открытого и базой закрытого транзисторов. Изменяя емкость электролитических конденсаторов C_1 и C_2 или сопротивление резисторов R_1 и R_3 , можно регулировать продолжительность горения ламповых гирлянд.

Каждая гирлянда состоит из шестнадцати миниатюрных лампочек, рассчитанных на напряжение 6,3 в и ток 0,28 а. Лампы включены последовательно по четыре в ряд, а затем четыре ряда соединены параллельно.

Гирлянда ламп L_1 служит нагрузкой полупроводникового триода T_1 , а в коллекторную цепь транзистора T_2 включена гирлянда L_2 . Общий ток гирлянды, включенной в цепь, не должен превышать 1,5 а — максимально допустимый коллекторный ток триода П201.

Для отвода тепла мощные транзисторы смонтируйте на охлаждающих ра-

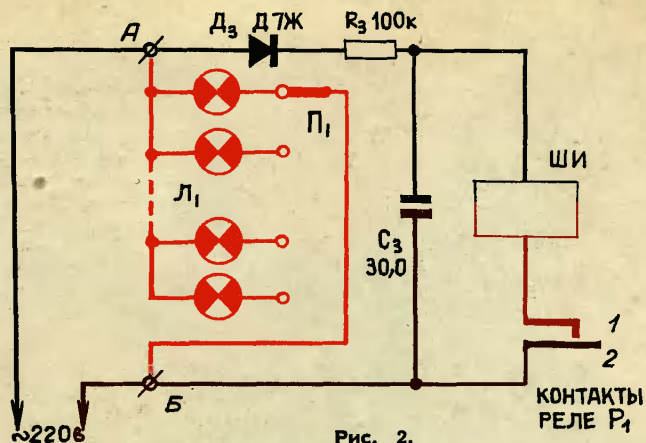


Рис. 2.

диаторах. Вы можете их изготовить из медной, латунной или алюминиевой пластинки толщиной 2—3 мм и размером 50×50 мм.

Транзисторный переключатель работает от двухполупериодного выпрямителя. Трансформатор Tr намотайте на пластинах УШ-20, толщина набора 25 мм. Сетевая обмотка состоит из 2450 витков провода ПЭЛ диаметром 0,2 мм, а вторичной (понижающей) обмотки 310 витков провода ПЭЛ 0,72. Выпрямительные диоды D_1 — D_4 типа Д303 или Д304.

Неоновые свечи

Неоновые лампы в гирлянде соединяются парал-

лельно (рис. 4). Для ограничения тока последовательно с каждой лампой включите резистор 100—300 ом.

Для гирлянды неоновых свечей лучше подходят лампы МН6. Пригодны неонки и других типов, например МН3, МН5, МН8, МН12 и ПН2.

Выпрямитель для гирлянды образуют плоскостной диод D_1 типа Д7Ж или Д226 и электролитический конденсатор C_1 , сглаживающий пульсации выпрямленного тока.

Очень интересными свойствами обладают многоламповые генераторы на неонках. Соедините лампы так, как показано на рисунке 5. Затем подключите гирлян-

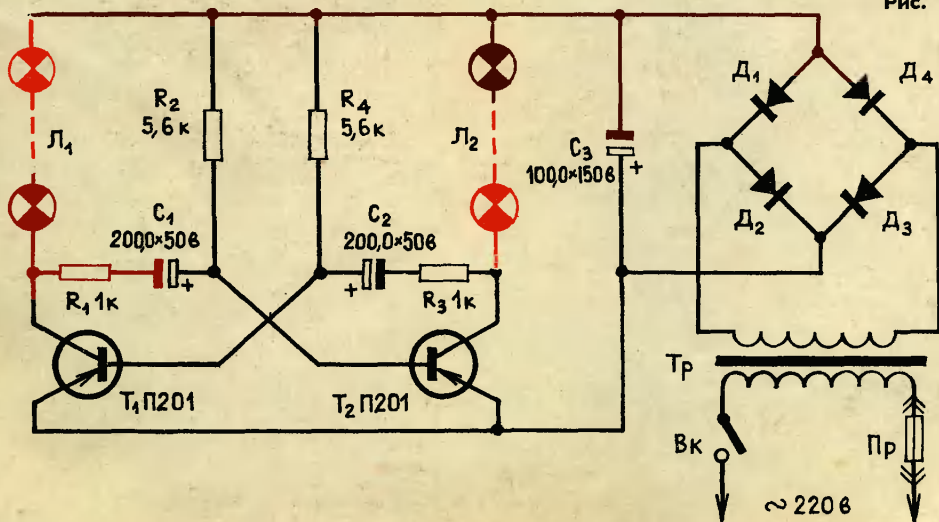


Рис. 3.

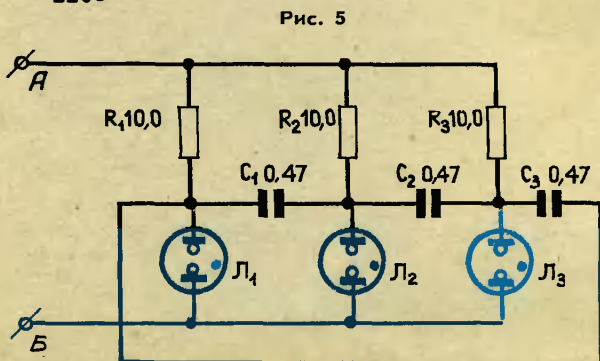
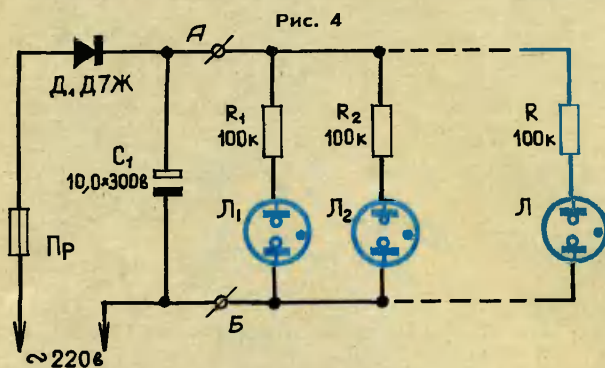


ГОВОРЯЩИЕ КУКЛЫ

Сделали их ребята, занимающиеся в радиолaborатории Саратовской областной станции юных техников. Говорящие куклы имеют начинку — радиоприемник прямого усиления.

Первый блок этого приемника (рис. 1) можно собрать всего за 20 мин. Для его

изготовления потребуются немного медного изолированного провода диаметром от 0,15 до 0,3 мм, полупроводниковый диод типа Д1, Д2 или Д9 с любым буквенным индексом, конденсатор емкостью 100—250 пф и кусочек ферритового стержня диаметром 8 мм и длиной 30 мм.



ду к выпрямителю в точках А и Б. Неоновые свечи будут зажигаться по очереди только на одну треть периода. Все резисторы генератора имеют сопротивление 8—10 Мом, а конденсаторы типа МБМ емкостью 0,47 мкф, с рабочим напряжением 250 в.

Если неоновая гирлянда кому-нибудь покажется слишком миниатюрной, можно добавить еще несколько ламп. Тогда каждая из них будет светиться меньший промежуток времени, но неоновые «искорки», словно по эстафете, помчатся от одной лампочки к другой.

Мы надеемся, что елочные автоматы будут не только повторены, но и усовершенствованы. Будем рады, если вы пришлете описание своих елочных самоделок.

Игорь ЕФИМОВ, инженер

Каркас катушки склейте из толстой бумаги. Внутренний диаметр равен толщине стержня, а длина — 40—50 мм. Для длинноволнового диапазона в четырех секциях катушки намотайте всего 360 витков провода по 90 в каждой. Настройка на радиостанции ведется перемещением ферритового стержня внутри каркаса.

В обычном варианте прием ведется на наушники, но можно дополнительно смонтировать усилитель низкой частоты, принципиальная схема которого и данные всех деталей приведены на рисунке 2. Монтаж выполните на панельке из гетинакса, тек-

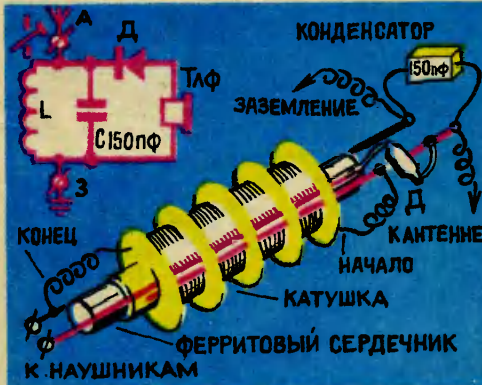


Рис. 1

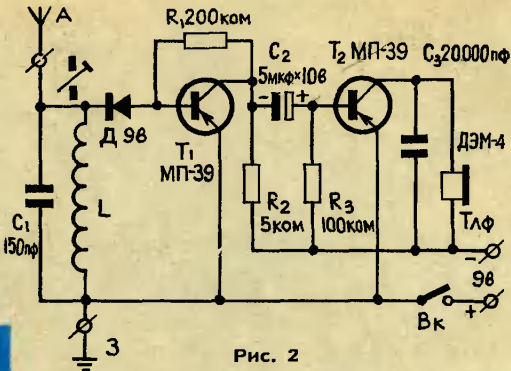


Рис. 2

столита или фанеры размером 100×65 мм. Электродинамический капсюль ДЭМ-4 можно заменить миниатюрными громкоговорителями от карманных приемников «Орленок», «Космос» или «Этюд».

На все возникшие у вас вопросы о сборке и настройке говорящей куклы вам ответят авторы — члены радиолaborатории. Их адрес: Саратов, ул. Чапаева, 2, областная станция юных техников.

Но лучше, конечно, не копировать уже сделанное, а разработать оригинальную схему, конструкцию, оформление приемника не более чем на двух транзисторах. У кого это получится, напишите нам.

**Справочник
для радиолюбителей**

ВНИМАНИЕ, РАДИОЛЮБИТЕЛИ!

Вы хотите построить радиолюбительскую конструкцию, а схемы и описания нет. Как тут быть?

В журнале ЮТ № 5 за 1968 год мы сообщали, что Центральный радиоклуб СССР может прислать вам три комплекта схем-листочков. Многие радиолюбители — читатели нашего журнала получили эти схемы. Весь тираж схем-листочков давно разошелся. Учитывая пожелания радиолюбителей, радиотехническая консультация при Центральном радиоклубе рассылает новые схемы-листочков.

Комплект № 4

1. Приемник для управляемых по радио моделей.
2. Передатчик для управляемых по радио моделей.
3. Радиоприемник 3-V-3 на семи транзисторах.
4. Транзисторные пробники для радиоприемных устройств.
5. Ламповые и релейные переключатели.
6. Индикатор сигнала и его применение.

Комплект № 5

1. Пятиламповый супергетеродин.
2. Рекомендации по налаживанию супергетеродинного приемника по сигналам радиостанций.
3. Настройка супергетеродинного приемника с помощью сигнал-генератора.
4. Сигнал-генератор.
5. Что надо знать, собирая сигнал-генератор.
6. Конвертер для приема КВ любительских радиостанций.
7. Ламповый вольтметр.

Комплект № 6

1. Выпрямитель для питания радиоаппаратуры.
2. Расчет силовых трансформаторов.
3. Простые приборы для проверки транзисторов.
4. УНЧ для радиogramмофона.
5. Авометр — испытатель транзисторов.
6. Регулировка и градуировка многопредельных авометров.
7. Схемы приборов для измерения R и C.

Один комплект с пересылкой стоит 25 копеек.

Деньги отправьте почтовым переводом на расчетный счет Центрального радиоклуба СССР № 700152 в Тушинском отделении Госбанка Москвы. Не забудьте написать на обратной стороне перевода, какой комплект листочков вам нужен, и свой домашний адрес.

Листочки вы получите бандеролью.

ДЕВИЗ~ СКОРОСТЬ

Быстрее, быстрее, быстрее — это слово определяет одно из направлений развития техники. Быстрее вращаются шпиндели станков, быстрее крутятся валки прокатных станов, быстрее едут поезда, быстрее несутся модели юных техников.

А что значит быстрее? У китов современной техники мотора переменного тока и двигателя внутреннего сгорания (ДВС) вполне определенные пределы скорости. Первый — 3 тыс. об/мин, второй редко превышает 5 тыс. об/мин и только в исключительных случаях подбирается к 10÷15 тыс.

Удел ДВС — колеса. Колеса машин, тепловозов, насосов, судов (винты). На заводах основная работа приходится на долю мотора переменного тока. Он наиболее прост по конструкции, дешев в производстве, неприхотлив в эксплуатации. У него, пожалуй, один недостаток — строго определенные числа оборотов: 3 тыс.; 1,5 тыс., 1 тыс., 750 и редко 600 об/мин.

Все кратные числу $\frac{3000}{p}$, где p — число пар полюсов.

Коля Волков из Москвы в своем письме как-то спрашивал, почему моторы одной мощности часто имеют разные размеры? Все дело в скорости вращения. Мотор мощностью 1 квт, рассчитанный на 3 тыс. об/мин, гораздо меньше такого же на 1 тыс. об/мин: двухполюсная обмотка статора, естественно, компактнее шести-полюсной.

Другой наш читатель, Юра Волосянкин из Иркутска, интересовался, почему предел обычных моторов — 3 тыс. об/мин? Виновата частота переменного тока. При 50 гц за 60 сек. в обмотках 3 тыс. раз изменится направление поля. Мотор сделает 3 тыс. оборотов. И не больше.

Но частоту можно выбирать. В авиации, например, принята частота — 400 гц. Авиационные моторы переменного тока могут делать 24 тыс. об/мин. Поэтому они гораздо компактнее земных собратьев. (Чем выше обороты, тем меньше размеры при той же мощности!)

Но и это не предел. Частоту можно увеличить и до 5 тыс. гц. Скорость вращения достигнет 300 тыс. об/мин! На практике, правда, ограничивают обороты 100÷150 тыс. — металлы не выдерживают громадных центробежных сил.

Кому нужны такие скорости? Заказчиков хоть отбавляй, но главное — приборостроители и станкостроители.

Попробуйте просверлить отверстие диаметром 0,3 мм. Обычный сверлильный станок справляется с этой работой плохо — уж очень мала окружная скорость режущей кромки сверла. Но стоит поднять обороты до 60—100 тыс., как дело налаживается. Отверстия получаются ровными, сверла не гнутся и даже меньше тупятся.

Выручают многооборотные высокочастотные моторы и подшипниковые заводы. Шлифование маленьких колец внутри было извечной проблемой. Появившиеся в 50-х годах моторы на 60 тыс. об/мин решили проблему. Скорость резания микрошлифовальными камнями достигла 50—100 м/сек вместо 10—15, и сразу же улучшились чистота и точность обработки, повысилась производительность труда.

В начале века электромоторы по числу оборотов перегоняли ДВС, потом ДВС закрутились быстрее, а теперь снова остались позади. Даже быстроходные турбины и те могут позавидовать проворству электрических двигателей.

Поэтому не совсем был прав ленинградец Юрий Павлов, приславший нам проект ультрацентрифуги на 100 тыс. об/мин. В качестве привода он избрал паровую турбину. Можно и турбину. Но для мощностей, не превышающих 50 квт, высокочастотный электропривод окажется и проще, и дешевле, и экономичнее. Эта сравнительно новая отрасль электротехники пришла по вкусу взыскательным инженерам и уверенно пробивает себе дорогу в будущее.

ПЕДАЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬ



Автомобиль этот предназначен для детей 4—5 лет. Как и все игрушки такого рода, он приводится в движение с помощью педалей. Но в отличие от других этот автомобиль двухместный и, если не считать двигателя, очень похож на настоящий. У него есть подвеска передних и задних колес и рулевое управление, конструкция которых заимствована у больших автомобилей.

Кузов. Постройку начнем с рамы. Ее основа — труба 1 длиной 1200 и диаметром 20—30 мм. К трубе приварены пластина 2 и подкос 5, а к ним, в свою очередь, привинчены деревянные брусья 3 и 4 сечением 25 × 25 мм длиной 510 и 560 мм. Брус 6 к трубе не крепится. Зато он соединен с бруском 4 двумя поперечинами 7 длиной по 125 мм, а концы его опираются на продольные планки 8. К ним примыкают усилители передка кузова 9 (доска 415 × 75 × 20) и 10 (доска 200 × 50 × 20). Детали 8,9 и 10 крепятся к боковине кузова 12 (фанера 5 мм) клеем и шурупами. Для прочности в месте соприкосновения они усилены косынками 11 (сталь 2 мм). Передняя 13 и задняя 14 стенки кузова, приборная доска 15, сиденье 16 и спинка 17 выпиливаются из фанеры толщиной 5—6 мм. Спинка сиденья при установке в кузов опирается на бруски 18, привинченные к боковинам 12, а ее нижний край привинчивается к бруску 6. С остальными деталями они соединяются клеем и шурупами. Стенки 13 и 14 снаружи укрепляются бамперами, детали которых 22 и 23 изготавливаются из бруска 40 × 30 мм. Передняя и задняя части кузова закрыты капотами 19 и 20. Их можно целиком изготовить из листа алюминия толщиной 0,5—1 мм или склепать из двух частей 20 и 21. Нетрудно выклеить капот на оправках из нескольких слоев бумаги. Подойдет и стеклоткань. Тогда в качестве клея нужно взять эпоксидную смолу ЭД-5. К кузову капоты крепятся шурупами или гвоздями.

Привод. На оси 25 (диаметром 10—15 мм), укрепленной в отверстиях косынок 11 и кронштейна 24, приваренного к трубе 1, качаются педали 26, изогнутые из полосового железа. Между педалями размещена распорная втулка 27. С помощью тяг 28 усилие от педалей передается колечатому валу 32. Тяги и педали изготавливаются из стальной полосы сечением 15 × 3 мм.

Задний мост. Силовой элемент моста — труба 29 диаметром 20—25 мм. В середине к ней приварена пластина 30, которая хомутами 31 крепится к трубе 1. Между трубой 29 и коленавалом 32 размещены детали подвески. Вал вращается во втулках 33 длиной 45 мм, приваренных к нижним чашкам 34 пружин. Диаметр чашек 45 мм. К нижним чашкам, в свою очередь, приварены головки болтов 35, а к верхним чашкам 36 втулки 37 с внутренним диаметром 8 мм. Втулка 37 и болты 35 соединены стержнями 38 (диаметр 8 мм, длина 100 мм), головки которых расклепаны и в них просверлены отверстия для болтов 35. Пружины 39 навиты из стальной проволоки толщиной 4—5 мм. Высота пружин 80 мм, наружный диаметр 40 мм. Перемещения коленавала в подвеске ограничивает приваренная к нему шайба 40. Колесо 41 свободно установлено между шайбами и зашплинтовано. Ведущее колесо 42 вращает шайба 43 со штырьками-поводками диаметром 4—5 мм, входящими в соответствующие отверстия колеса.

Передняя подвеска. Балка 44 передней подвески крепится к трубе 1 хомутами 45. Балка имеет Т-образный профиль, общая ее длина 310 мм. По концам вертикальная полка балки срезана на 30 мм — в этих местах в нее упираются пружины.

К балке приварены пластинки 46, косынки 47 и пластины 48. К ним, в свою очередь, — втулки 49 и 50. Расстояние между осями втулок 60 мм, внутренний диаметр 10—12 мм. Во втулки просовываются оси верхней и нижней рамок подвески. Верхняя рамка имеет форму буквы Х. Она сваривается из полос 51, распорок 52 и 53 и втулок 54 и 55. Детали 51, 52, 53 изготавливаются из полосы сечением 15 × 3 мм, втулки из трубки диаметром 9 × 12 мм. В середине рамки вварена втулка 56. Она скользит по трубе с внутренним диаметром 16 мм так, чтобы внутри мог передвигаться восьмимиллиметровый болт.



Рулевое управление. Руль прикреплен к кузову пластиной 76 с трубой 77. На оси 78 неподвижно установлены руль 79 и шкив 80 со щечками 81. Длина оси 78—200—250 мм, диаметр — 8 мм. Руль лучше найти готовый от детских игрушек. Но нетрудно сделать его и самим. Шкив со щеч-

Нижняя рамка состоит из деталей 57, 58, 59, 60, 61 и имеет конструкцию, аналогичную верхней. Только ее планки 57 прямые, а между ними в чашечке 62, опирающейся на ось 63 с приваренным шкворнем 64, устанавливается пружина 65. Ось 63 изготавливается из прутка толщиной 8 мм, ее шейки качаются в отверстиях диаметром 6 мм планок 57. Шкворень 64 имеет длину 100 мм, на его верхнем конце нарезана резьба М8. Пружина взята от клапанной коробки автомобиля.

Шарниры колес свариваются из втулок 66, 67, 68 и 69. Диаметр втулок 8×12 мм. Между шарнирами на пальце 70 (прут толщиной 8 мм) с приваренной шляпкой-шайбой 71 вращаются цапфы колес, сваренные из втулки 72 и оси 73. Длина и диаметр оси 73 зависят от имеющихся колес. На конце оси сверлится отверстие под шплинт. К втулке 72, кроме оси, приваривается поворотный рычаг 74 (полоса сечением 15×3), соединенный с противоположным рычагом тягой 75. В местах соединения (болт М6) деталей 74 и 75 закреплены тросы рулевого управления.

ками можно выточить на токарном станке. Диаметр его 100 мм. В щечках просверлены два отверстия, в них закреплены велосипедные или мотоциклетные тросики в оболочках. Начало оболочек надо закрепить поблизости шкива на кузове, а концы упереть в пластину 82, которая приварена к конструкции, собранной из втулок 83 (трубка 8×12 мм) и поперечной пластины 84. Втулки 83 установлены на осях верхних рамок подвески и закреплены шпильками.

При вращении рулевого колеса один трос сматывается, а другой наматывается на шкив, приводя в движение поворотные тяги.

В заключение отметим, что основные материалы для узлов машины — прут толщиной 8 мм, трубка диаметром 8×12 мм и полоса сечением 15×3 мм. Колеса лучше найти готовые. Перед постройкой, чтобы не ошибиться в размерах, нужно на миллиметровой бумаге начертить все узлы машины в натуральную величину.

К. КИРИЛЛОВ

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

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).

Технический редактор **Е. М. Брауде**
Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 15/X 1971 г. Подп. к печ. 19/XI 1971 г. Т18518. Формат $70 \times 100^{1/16}$ Печ. л. 3,5 (4,55). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 800 000 экз. Цена 20 коп. Зак. 2146.
Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцьевская, 21.

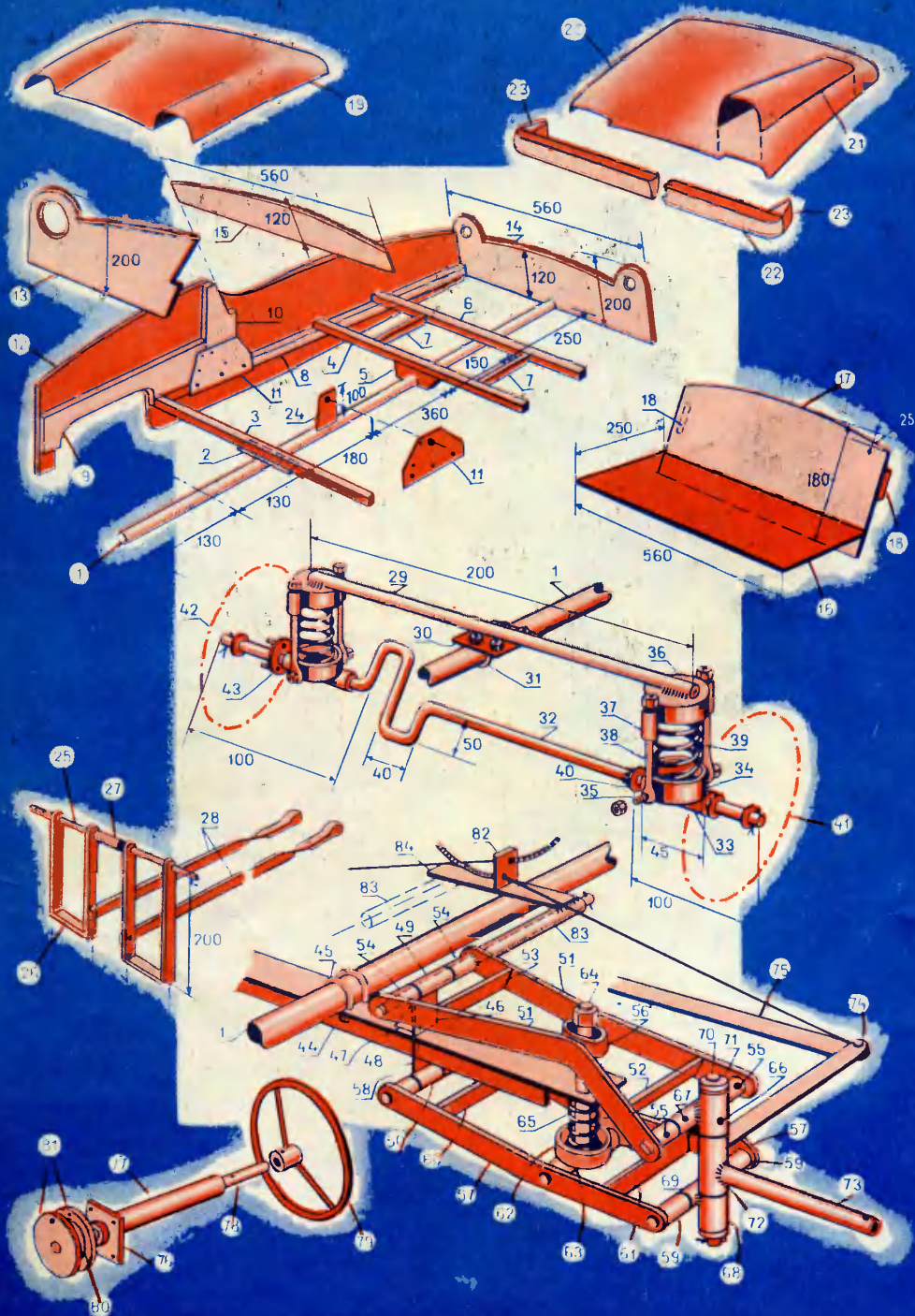


Рис. 9. РЕВНОВОЙ

Цена—36-коп.

Индекс 71122

0-15
238-1



Рис. В. КАЩЕНКО

У меня в руках голубь. Сажаю его в мешочек и прошу крепко завязать его. Беру со стола коробку. Поднимаю верхнюю крышку, чтобы зрители увидели отверстие. Завязанный мешочек с голубем кладу в коробку, а верхнюю часть мешочка пропускаю сквозь отверстие в крышке наружу. Коробку закрываю и тут же начинаю медленно вытягивать из нее мешочек. А потом передаю его зрителям. Мешочек пуст. Голубя я достаю из коробки, а потом открываю верхнюю крышку, чтобы зрители еще раз убедились, что коробка пуста. Разгадаем секрет фокуса.

Один мешочек заранее кладу в другой. Когда опускаю голубя, то внутренний мешочек слегка прижимаю к краю наружного. Вы, верно, догадались, что голубь в наружном мешочке. Сжимаю в руке концы мешочков и незаметно выдвигаю вверх горловину внутреннего. Надеюсь, вам понятно, что зрители завязывают внутренний мешочек слегка прижимаю к краю наружного, скрытый в руке, остается незавязанным. Опускаю мешочек в коробку и пропускаю в отверстие верхнюю часть внутреннего мешочка. Вы, конечно, догадались, что из коробки я вынимаю завязанный внутренний пустой мешочек. Пока зрители его рассматривают, я осторожно вынимаю голубя из наружного мешочка, быстро и незаметно опускаю откидную стенку коробки. Она падает на дно и защелкивается запором. Таким образом, наружный мешочек скрыт между дном и секретной стенкой. Чтобы откидная стенка не упала раньше времени, сделайте сбоку коробки защелку.

В. КУЗНЕЦОВ

ПОПУСТОТА
ФОКУСА