

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской организации
имени В. И. Ленина
Выходит один раз в месяц
Год издания 17-й

В НОМЕРЕ:

В. КОЖЕВНИКОВ — Романтика будней	2
В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА	6
В. ТИШИН — Работают мембраны	В
О. МИЛЮКОВ — По обе стороны палладия	11
О. БОРИСОВ — В космос и обратно на... крыльях	16
Г. ФРАНК — Почему живое — живое!	20
Б. БОРИСОВ — Лыжи	32
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	36



И. ГАЕВ — Музеи и раздумья	23
Леонид Борисович КРАСИН	27
О. ГЛАДКИЙ — Ровесник сосен	34
Кир. БУЛЫЧЕВ — Монументы Марса (рас- сказ)	38
А. АРЗАМАСЦЕВА — «Запишите меня в земле- дельцы...»	46



ПАТЕНТНОЕ БЮРО «ЮТ»	42
-------------------------------	----



КЛУБ «XYZ»	50
----------------------	----



В. БАРАДУЛИН — Инкрустация оповом	60
КЛУБ ЮНЫХ КАПИТАНОВ	62
Б. УЛИТОВСКИЙ, К. ЧИРИКОВ — Скажите «А», товарищ трактор!	70
С. КАСИНСКИЙ — Летящая спичка	74
И. ЕФИМОВ — Музыкальный «Этюд»	77
Сани для спапома	80



На первой странице обложки фото Ю. КАВЕРА

Сдано в набор 18/IX 1972 г. Подп. к печ. 20/X 1972 г. Т14638.
Формат 84×108^{1/32}. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 825 000 экз.
Цена 20 коп. Заказ 1841. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Моло-
дая гвардия». Москва, А-30, Сущевская, 21.



Острый и быстрый ум,
широкая начитанность,
отличное знание
предмета,
строгая погика
— все эти качества
депапи Л. Б. КРАСИНА
не только инженером
высокого класса,
но и темпераментным,
умным борцом
дореволюционных лет
и тонким дипломатом
молодой Советской
России
[см. стр. 27].

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

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

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

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются.

РОМАНТИКА БУДНЕЙ

Писатель Вадим Кожевников рассказывает о своих встречах с замечательными советскими тружениками, размышляет о новых рабочих профессиях, рожденных научно-технической революцией.

Наверное, никогда не перестанет человек радостно удивляться тем переменам в окружающем мире, что несет с собой каждое новое десятилетие. Удивляться и привыкать. Привыкать к, казалось бы, самым ошеломляющим открытиям. Впрочем, это естественно. Ведь превращение вчерашних научных и технических сенсаций в обыденное, в само собой разумеющееся и мостит бесконечную дорогу прогресса. И ребятам, родившимся уже после пуска первой атомной электростанции, после появления первой ЭВМ, хочется увидеть свою, новую эпоху достижений. Но самое главное для нас — это то, что научно-технический прогресс всегда идет рядом с открытиями в человеческих характерах возможностей разума и богатств души.

Для меня, как и для многих моих коллег-писателей, этот процесс укрупнения личности очень заметен. Случаются так. Задумываешь книгу, скажем, об инженер-строителе. В поездках по стране, в беседах с людьми начинает в воображении писателя складываться образ. Конечно, он не списан с натуры. У героев моих книг есть реальные прототипы. Но в целом образ получается всегда собирательный, типичский, в него вкладываются на-

блюдения за десятком людей. Литератору необходимо надеть своего героя современными чертами, только тогда узнают читатели в нем человека, живущего теми же заботами, что и они сами. Но пока книга пишется, пока издается, в чем-то созданный образ начинает устаревать. Время. Оно предъявляет свой неумолимый счет и литераторам, и ученым, и рабочим. Оно требует новых темпов, новых качеств в творчестве.

Вот о том, как изменился буквально за несколько лет современный молодой человек, его отношение к труду, мне и хочется поговорить.

Вы, возможно, слышали об Алмалыкском горно-металлургическом комбинате в Узбекистане. Шахты и карьеры, медеплавильные, химические и цинковые заводы. Предприятия, оснащенные самой современной техникой. Характерная деталь: управляет комбинатом и трудится там, как правило, молодежь. С одним из этих молодых специалистов, мастером анодной печи Михайловым, мы особенно подружились. Михайлов приехал в эти края после службы в армии, строил комбинат, стал рабочим. Шли годы, он закончил заочно филиал Ташкентского политехнического института, но от анодной печи так и не ушел. Почему? Да потому, что инженерные знания ему необходимы именно как рабочему. И хотя среди рабочих еще не так много людей с высшим образованием, но случай с Михайловым кажется мне знаменательным: люди труда тянутся к знаниям, стремятся с их помощью встать над своей профессией, подчинить ее себе, усовершенствовать производство. И это им удается. Тот же Михайлов (он, кстати, сейчас работает над кандидатской диссертацией) внес немало очень ценных предложений — здесь и новшества в процессе дувания природного газа

в печь, и оригинальная футеровка ее горловины, и модернизация разливочной машины для медеплавильных комбинатов.

И это на новом предприятии, созданном по последнему слову конструкторской мысли! Именно системой рационализаторских предложений постоянно «омолаживается» наше производство, в значительной степени благодаря ей поддерживается бурный темп технической революции, происходящей сегодня в нашей стране. И рабочая молодежь в этой симфонии труда, если хотите, играет партию первой скрипки. Действительно, юным легче преодолеть инерцию устаревших представлений о том или ином технологическом процессе. Задор молодости, смелость, энергичность — все это очень важно. Но еще и опыт и знания. А сегодняшние молодые рабочие почти все со средним образованием. А опыт... Было время, когда человек становился настоящим профессионалом в труде через 20—30 лет работы. Сегодня ему на помощь пришли автоматика, приборы, и сколько мы знаем случаев, когда уважаемым человеком на заводе становится вчерашний выпускник ПТУ. Но старые рабочие, те, кто десятилетиями шел к совершенствованию своего мастерства, передают молодежи главное — любовь к своей профессии. Моральная подготовка труженика не менее важна, чем его умение. И молодой рабочий по большому счету — это не просто юноша. Случается, что парень, заступая на смену, думает только о том, когда же она кончится. Это «молодой старичок», человек, не нашедший себя в жизни. К счастью, подобные люди не характерны для сегодняшней заводской молодежи.

Уникальное оборудование, автоматические линии, агрегаты, о которых раньше можно было только мечтать, вызвали к жизни ог-

ромное множество новых профессий: наладчики, аппаратчики, приборостроители... Во много раз возрастает ответственность рабочего. Если раньше ошибка токаря вела к браку, скажем, одной детали, то теперь из-за просчета наладчика может отказать целая станочная линия с программным управлением. А вместе с ответственностью приходит к рабочему и ощущение своей значимости, приходит озабоченность делами всего производственного коллектива. И во имя общих целей рабочий должен готовить себя не только к усовершенствованию каких-то апробированных, известных приемов, но и к отказу от них, к переходу на более рациональные методы труда. Кому-то деятельность современного рабочего может показаться монотонной, однообразной — одни и те же операции, доведенные до автоматизма движения рук.

Да, сегодняшнее производство требует интенсификации труда. Но природа технического прогресса в странах социализма совсем иная, чем на Западе. Там автоматизация предприятий ведет к тому, что сотни рабочих оказываются на улице. У нас рабочие переходят на другие производственные участки или овладевают новыми профессиями. На Западе рабочего интересуют лишь материальная сторона, выгодность его труда, у нас, кроме материальной заинтересованности, есть еще и понимание рабочим важности его деятельности с точки зрения исторического процесса. Ведь какие громадные дела предстоит свершить рабочему классу в наступившей трудовой пятилетке! Каждая выигранная минута, каждая сэкономленная тонна сырья приближают нас к главной задаче — построению коммунистического общества. И когда человек понимает это, про него говорят, что он трудится не за страх, а за совесть. Тогда рабочие будни не кажутся ему моно-

тонными и скучными, потому что отчетливо знает он, что именно эти будни, в которые вкладывает он свое умение и душу, и готовят грядущие перемены.

...После опубликования романа «Щит и меч» ко мне приходит масса писем. Многие из них написаны ребятами. Они восхищаются героизмом Александра Белова, пишут, что хотят походить на него, мечтают о приключениях и подвигах, о романтике. Но вспомните: жизнь Белова состояла не только из схваток с врагами, погонь и стрельбы. Это была кропотливая, по-своему будничная работа. День за днем он занимался, казалось бы, неprimетным делом, собирая по крупицам нужную информацию, но это дело было важным для Родины, и ради этого он рисковал своею жизнью. Может показаться неожиданной мыслью, но я нахожу много общих черт у разведчика и... современного рабочего. Боец невидимого фронта — это человек обширных знаний, большой общей культуры, знакомый с актуальными научными и техническими проблемами. Мы мало знаем об этих людях — такая уж у них профессия, — но одно можно сказать с уверенностью: это настоящие советские люди, воспитанные в духе патриотизма, каждую секунду героической, пусть порой незаметной для окружающих, жизни, всем сердцем ощущающие долг перед Родиной, доверившей им свою защиту от коварства врагов. И они всегда в разведке, всегда в поиске. Воля, внутренняя самодисциплина, постоянная собранность, готовность к подвигу во имя Родины и к каждодневным изнуряющим, опасным будням — неперенные качества характера чекиста.

Рабочий сегодня тоже в поиске, в стремлении открыть что-то новое, полезное стране. И он готов к подвигу, к подвигу в труде, и такой подвиг не менее



У этих друзей-сталеваров — узбена М. Миртуляганова и русского С. Смирнова — все пополам: и труд, и радость...

важен. Патриотизм рабочего класса ощущаем мы постоянно — он и в стремлении досрочно выполнить пятилетние планы, ведь как важно скорее достичь мировых уровней в промышленности, и в готовности уйти на более тяжелый участок трудового фронта, туда, где нужнее, где остро стоит проблема кадров. О многих рабочих мы читаем в газетах, слышим об их успехах по радио, но сколько их, солдат армии труда, остается неизвестными для нас, такими же, как разведчики. Рабочему при сегодняшних темпах производства необходимо быть столь же волевым, собранным человеком. И рабочему сегодня необходимы знания в самых различных областях. На стыках науки возникают новые науки, они порождают, казалось бы, неожидан-

ные отрасли промышленности, которые предстоит освоить рабочему.

А как напряжены подчас бывают будни труженика!

В этих буднях есть своя замечательная романтика, романтика труда. И те, кто понимает это, всегда будут молоды душой. О таких людях, энтузиастах, горячо любящих свое дело, хочется написать книги. И, как знать, может, те из вас, кто со временем пойдет работать на завод, сменив у современных автоматических линий старших братьев, узнают в этих книгах себя, своих товарищей по труду.

Записал Е. ДЕМУШИН

Фото Г. ЗЕЛЬМЫ и Г. КОПОСОВА



ВСЕ ПУЛИ В ЯБЛОЧКО

Пистолет в руке спортсмена дрожит — это знает каждый. Но избрать это явление темой научной работы впервые решил младший научный сотрудник Научно-исследовательского института физической культуры В. Меркулов. Изучая с помощью датчиков биотоки мышц, он нашел связь мышечной активности и устойчивости оружия. Оказалось, что дрожание руки с оружием можно значительно уменьшить, если «отвлечь» мышцы. Для этого нужно определенным образом напрячь мышцы противоположной руки. Методика В. Меркулова уже взята на вооружение нашими стрелками.



СТАНОК-ЦЕХ

Один этот станок может заменить целый цех. Он сверлит и фрезерует, зенкерует и растачивает, развертывает и нарезает резьбу. И все это делается автоматически, по программе. Рабочему остается лишь следить за тем, как перемещаются стол и шпиндельная головка, как сам меняется и корректируется инструмент и обрабатывается деталь.

Производительность станка, разработанного одесскими конструкторами, в 3—4 раза выше, чем у лучших универсальных станков.



ДУГА В ВАКУУМЕ

В технику недавно, но прочно вошли тантал, молибден, ниобий, вольфрам. Но получить их не просто — нужны очень высокая температура и идеальная чистота, как в вакууме. Этим условиям удовлетворяет вакуумно-дуговая плавка. Из переплавляемого, еще не очищенного металла делают электрод. Когда между ним и низом печи вспыхивает вольтова дуга, электрод плавится, капли расплавленного металла стекают вниз, а посторонние примеси выгорают.

Но вакуумно-дуговая плавка — процесс еще не до конца изученный, особенно при плавке жаропрочных металлов. Как же заглянуть внутрь дуги! Для этого ученые применили скоростную киносъемку. Они снимали процесс со скоростью 2 тыс. кадров в секунду и одновременно записывали показания приборов. На первом снимке — один из кадров киносъемки плавки молибдена в аргоне. По фотографии ученые определяют диаметр дуги и опорного пятна. Это позволяет им точно рассчитать мощность и тепловую нагрузку.

А три других кадра — новая работа ученых Института электротермического оборудования. Они исследовали возможность применения для дуги переменного тока. При переменном токе ведь можно обойтись без сложных, громоздких и дорогих выпрямителей. Но будет ли гореть на нем дуга! При плавке стали устойчивой дуги не было. Киносъемка позволила выяснить почему. Оказалось, что в момент перемены полюсов эмиссия электронов прекращается. А можно ли плавить другие металлы! Да. Киносъемка показала — при плавке жаропрочных металлов в момент перемены полюсов ток не прекращается. Тепла, запасенного электродом из тугоплавкого металла, достаточно для продолжения эмиссии. Это хорошо видно на среднем снимке, сделанном в момент перемены полюсов.



Едва ли не самое трудное в химии — разделить полученные в реакторе вещества. Установки для разделения порой много больше самих реакторов. А природа справляется с этой задачей в аппарате, видом лишь в микроскоп: в живой клетке...

О том, как ученые пытаются использовать в химии принцип живого молекулярного сита, рассказывается в статье «Работают мембраны».

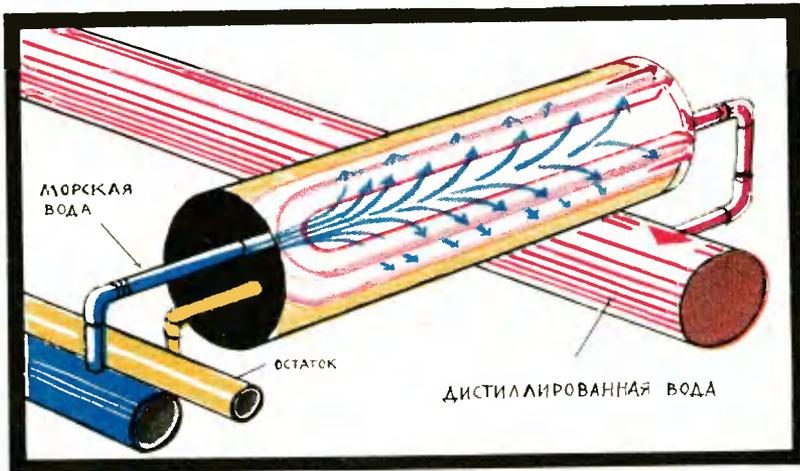
Статья «По обе стороны папалдия» тоже о мембранах. Но не природные принципы стали основой открытия советских ученых. Мы даже не знаем пока, есть ли в природе те процессы, которые внедряются сейчас в производство...

РАБОТАЮТ МЕМБРАНЫ

В театр или в кино попадают те, у кого есть билеты. Студентами становятся лишь лучшие на экзаменах. В космонавты отбирают людей с железным здоровьем. Примеров можно привести множество. Проблема отбора настолько распространена и всеобъемлюща, настолько вросла в человеческую деятельность, что решать ее приходится буквально всем. И при добыче золота, и при обогащении руды, и при сортировке бревен... Множество средств и приспособлений придумано для облегчения выполнения задачи,

но нигде, пожалуй, они так не разнообразны и сложны, как в химии.

Нетрудно, скажем, смешать растворы соляной кислоты и азотнокислого серебра. Но чтобы отделить хлористое серебро от остальных продуктов реакции, надо дать осадку отстояться, декантировать, то есть аккуратно слить жидкость, промыть, снова декантировать, отфильтровать и, наконец, осторожно высушить. А если продукты реакции растворимы? Их выпаривают, разделяют по различным точкам кипения. Все



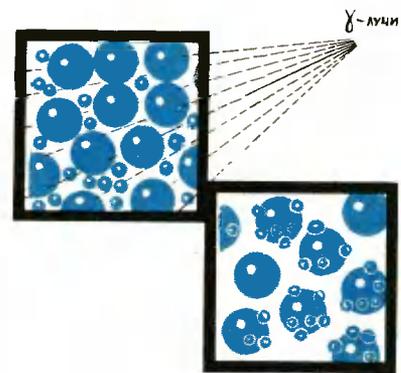
это требует громадной энергии.

Технологи начали фантазировать: «Вот бы нам «сито» для молекул. Процедил сквозь него раствор — нужные молекулы выловил, а все остальное — обратно в сосуд!» Мечта эта не была фантазией. «Сито» действовало миллионы лет. Называется оно мембрана и действует в живой клетке. Весь обмен веществ с окружающей средой клетка осуществляет через это «сито» с отверстиями под размер молекул.

Основной деятельностью мембраны является осмос — так называют способность вещества проходить сквозь мембрану в сторону уменьшения концентрации. При этом агрегатное состояние вещества не изменяется.

Но мембрана не просто нейтральное «решето» с крохотными отверстиями. Она обладает способностью избирательно пропускать молекулы и даже ионы, каким-то образом мгновенно проверяя их способность вступать в определенные химические реакции.

Пока о создании искусственной МОРСКАЯ ВОДА



ных мембран с такой удивительной способностью речи нет. Но ведь осмос можно использовать! Пусть такие осмотические мембраны помогают обогащать растворы.

Первые попытки использовать осмос для разделения начались давно — около сотни лет назад. Уже тогда химики обратили внимание на то, что особым образом обработанная телячья кожа пропускает только растворы определенных солей или пластинка из феррицианида меди пропускает только воду из раствора солей. Но все это было лишь слабым подражанием природе. Не было материала, хоть отдаленно напоминающего материал клеточных мембран.

Материал был найден, когда появились полимеры. Первые полимерные мембраны представляли собой тончайшие пленки, непрочные и капризные в работе. Поэтому и работать они могли лишь в условиях, где не было высоких давлений и температур. Одним из таких процессов было получение гелия из смеси газов. Прежде гелий получали, последовательно сжижая смесь и удаляя все другие газы. А когда на пути потока воздуха поставили мембрану, оказалось, что гелий можно просто откачивать из ка-

меры, отгороженной полимерной пленкой.

Процесс перехода веществ из смеси или раствора не может идти сквозь мембрану до бесконечности. Просочившееся вещество нужно сразу откачивать, иначе осмос пойдет в обратном направлении.

Технологическое решение процесса напрашивалось само собой. Смесь поступает в циркуляционный контур с мембраной, полученное вещество непрерывно отводит, а в контур подводят свежую смесь.

Мембраны стали применять и в новых, и в обычных, десятилетиями проверенных и отработанных процессах. Например, когда мембраны применили для очистки сточных вод в сыроварении, то вода потекла чистая, полностью пригодная для питья, а остающиеся растворы настолько сконцентрировались, что стало возможным выделять из них белки и жиры простым выпариванием.

Однако трудностей еще немало. В процессе работы в растворах органических веществ мембраны набухают, понижается их избирательная способность, начинают просачиваться ненужные молекулы. Живая мембрана восстанавливается, сама себя чинит. Искусственная мембрана восстановиться сама не может. Приходится ее закалять, обрабатывать, чтобы продлить срок работы и улучшить ее качество. Для этого пленку растягивали в одном направлении и резко охлаждали. Такая мембрана уже набухала меньше и имела лучшие характеристики. Но до идеала ей было еще далеко. Тогда ученые предложили погружать мембрану в жидкость, для пропускания которой она предназначена, а потом растягивать, медленно повышая температуру почти до точки плавления. В отверстиях мембраны

все время находились молекулы и не давали им возможности уменьшиться в размерах. После этого мембрану еще обстреливали из кобальтовой пушки. Мембрана начинала работать значительно лучше.

Работали над усовершенствованием мембран и конструкторы. Они знали, что пленка не самая выгодная форма мембраны. Тогда были предложены новые мембраны — трубчатые, похожие на макароны, только очень узкие. На таких мембранах работает, например, установка для дистилляции воды, изображенная на рисунке. Наружный диаметр трубчатой мембраны — 85 микрон, внутренний — 42 микрона. Трубочка еще одета в оболочку из полимера толщиной 0,1 микрона. В патроне уложено 900 тыс. таких трубочек метровой длины. Производительность установки, в которую входит 72 патрона, — 600 тыс. л воды в день. А места она занимает мало — чуть больше шкафа — 6 м³. Обычная установка для дистилляции воды в сотни раз больше и в десятки раз дороже.

Заманчиво все-таки догнать природу и в мембранах с узкоспецифическими свойствами, чтобы она могла, например, разделять изотопы урана, разделять обычную и тяжелую воду. Когда такие мембраны будут созданы, химические заводы станут компактными, чистыми, бесшумными и почти безвредными для окружающей природы. Новейшие катализаторы быстро и аккуратно перерабатывают исходное сырье, а мембраны позволят разделить и сконцентрировать нужные вещества и растворы. А сэкономленная энергия пригодится для других целей.

В. ТИШИН, инженер-химик

Рис. Р. АВОТИНА

ПО ОБЕ СТОРОНЫ ПАЛЛАДИЯ

«Установлено неизвестное ранее явление сопряжения на мембранном катализаторе двух (или более) химических реакций, при одной из которых образуется вещество, избирательно проникающее через мембранный катализатор, а в другой реакции это вещество расходуется...»

«Елизавета Вторая, божьей милостью королева Соединенного королевства Великобритании и Северной Ирландии и других территорий, глава Содружества наций, защитница веры...»

Что общего между сугубо научным описанием и пышным королевским титулом? Кажется — ничего. И тем не менее это общее есть. Именем «божьей милостью» королевы Великобритании выдана патентная грамота на принципиально новые процессы, разработанные советскими химиками. Не только в Англии — в США и ФРГ, в Италии и Франции запатентованы эти работы. А началось все с того открытия, научное описание которого мы привели вначале.

«УСТАНОВЛЕНО НЕИЗВЕСТНОЕ РАНЕЕ...»

С этих слов начинаются описания, или, как говорят, формулы работ, которые Государственный комитет по делам изобретений и открытий признает открытием. За сухими строками описания минуты озарения и годы труда.

У Коиан-Доэля в одном из рассказов о Шерлоке Холмсе есть такой эпизод. Ничего не

спрашивая у своего друга, доктора Ватсона, Холмс внезапно, как бы читая его мысли, объявляет:

— Итак, Ватсон, вы не собираетесь вкладывать свой капитал в южноафриканские ценные бумаги?

Ватсон поражен. Он действительно хотел так поступить. Но откуда об этом узнал Холмс?

— Не так уж трудно, — объясняет великий сыщик, — построить серию выводов, в которой каждый последующий простейшим образом вытекает из предыдущего. Если же сообщить слушателю только первое звено и последнее, они произведут ошеломляющее впечатление.

Действительно, после объяснения Ватсон воскликнул:

— Как все просто!

Вероятно, для специалистов таким же простым и тем не менее неожиданным явилось открытие, о котором мы рассказываем. Давайте попробуем на несколько минут стать детективами и по методу Холмса построить «цепь выводов». Уверен, что, построив эту цепь, вы сами скажете: «Как это просто». Однако давайте не забывать, что соединить в логическую цепочку не связанные с виду факты мог только «великий сыщик».

Итак, первое звено нашей цепи.

В химии существует множество реакций, при которых выделяется водород, — так называемые реакции дегидрирования. Не вдаваясь в подробности, скажем, что они нужны для получения красителей, синтетических моющих веществ, лекарств, искусственного каучука и многого другого. Второе звено. Не меньше распространены в химии и реакции гидрирования, при которых водород присоединяется. Простейший

пример таких реакций — получение из жидких жиров маргарина.

В одной реакции водород выделяется, в другой — поглощается. Можно предложить использовать во второй реакции водород, выделяющийся в первой. Но это предложение так и останется предложением. Как это сделать? Откачивать водород из первого реактора и подводить во второй? Не удастся. Реакции идут в газовой среде, и вместе с водородом откачается и все остальное. А если попробовать провести обе реакции в одном сосуде? Это возможно. Впервые такие реакции описал известный русский химик Н. Шилов. Он назвал их сопряженными. Ну проведем, а толку что? Попробуйте разделить потом «адскую смесь» из красителей, олефинов, непрореагировавших веществ и маргарина! Это еще не самая сложная комбинация. Поэтому-то о сопряженных реакциях много лет никто не думал.

Прежде чем рассказать о дальнейшем, нам нужно узнать и третье звено будущей цепи. В статье «Работают мембраны», которая напечатана в этом но-

мере, вы познакомились с этими удивительными химическими ситами. Так вот, существуют и мембраны, проницаемые только для водорода. Это тонкая пластинка драгоценных металлов — палладия, платины.

Первым, кто связал воедино все эти три факта, был профессор доктор наук В. Грязнов. Вот как выглядела цепь его рассуждений. Если в первой реакции водород выделяется, а во второй поглощается и если он проходит через палладиевую мембрану, то почему бы не разделить реактор такой мембраной и проводить в одном реакторе оба процесса. В одной половине вещества будут выделять водород, а в другой связывать этот водород. Просто! И кроме того, что палладий — мембрана, он катализатор для этих процессов. Вырисовывалось совершенно новое направление химии — мембранные катализаторы.

Это был основной шаг к открытию — та минута, которая задала труда на годы. Ведь пока было сделано лишь теоретическое предположение. Чтобы его проверить, нужны были

эксперименты, нужно было разработать технологию процесса, построить аппаратуру. Нужен был коллектив исследователей, потому что время открытий, сделанных одиночками, действительно миновало. Специалист по катализу химик-теоретик В. Грязнов нуждался в помощи технологов, экспериментаторов. Коллектив подобрал быстро.

СОВМЕСТНЫМИ УСИЛИЯМИ

Кандидат технических наук В. Смирнов в то время как раз работал над реакциями дегидрирования в Институте нефтехимического синтеза. Не удивительно, что он сразу заинтересовался работами Грязнова. Научную работу Виктор Сергеевич Смирнов начал давно — учась в институте. Уже результаты его дипломной работы были запатентованы. Это был опытный и знающий химик-технолог.

Кандидат наук А. Мищенко в то время кандидатом еще не был. Выпускник МГУ, он еще с института увлекался аппаратуростроением. Даже не с института, а раньше, с седьмого класса, когда начал ходить в химический кружок при факультете, который потом окончил. Знания химика и руки мастера как нельзя кстати пришлось в работе над открытием.

Л. Иванову увлек идеей поиска сам профессор Грязнов. Она была тогда студенткой-заочницей. Училась, сама преподавала, работала. В. Грязнов ей, пятикурснице, доверил заведование лабораторией.

Четверых объединяла влюбленность в науку, преданность ей.

Лишь один характерный эпизод.

Владимир Михайлович Грязнов вспоминает, как ему, еще

студенту, профессор поручил составить обзор литературы США по одной химической проблеме.

— Но я не знаю английского, — сказал Грязнов.

— Что значит «не знаю»? — удивился профессор. — Выучите...

Кого-нибудь такая требовательность могла и оттолкнуть от науки. Грязнов через полгода обзор сдал. Язык пришлось выучить.

— Я благодарен своему учителю, — говорит сейчас Владимир Михайлович. — Он сделал из меня химика.

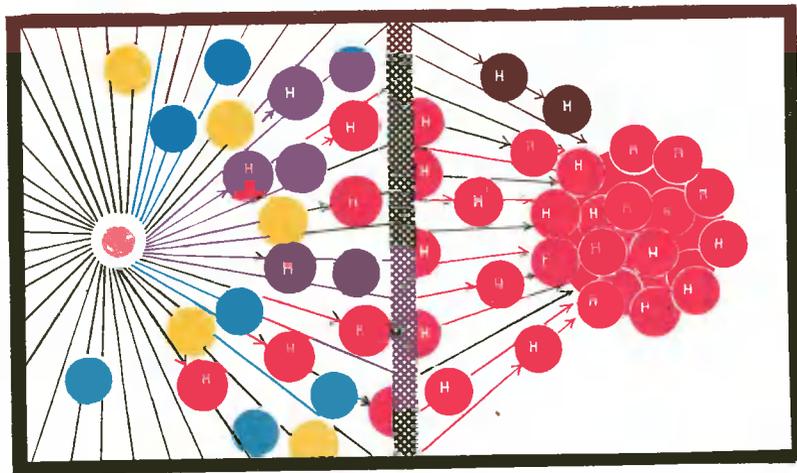
Вот этот коллектив и взялся за выяснение — верно ли предположение Грязнова.

Нужно было подобрать соответствующие реакции и исходные продукты. Нужно было научиться находить в составе полученных продуктов те, которые могли образоваться в результате сопряженных реакций. Это было непростое. Вначале этих продуктов были лишь доли процента, и их попросту можно было не заметить.

Несколько лет велись, да и по сейчас продолжают работы. Всех проблем не перечислить. Оказалось, например, что чистый палладий хорош всем, кроме того, что он от водорода разрушается. Пришлось просить помощи металлургов. Специалисты Института металлургии имени Байкова разработали специальные сплавы на основе палладия, лишенные его плохих качеств.

Нужно было изучить все параметры процесса. Лишь после этого, как говорится, процесс «пошел».

А все-таки, чем же нас привлекают сопряженные реакции? Только тем, что мы нашли возможность использовать пропадавший ранее водород? Так ли уж это важно? Ну уходил бы он, а в реакциях гидри-



рования использовали бы обычный.

Нет, преимущество не в этом. Водород, выделяющийся в реакциях дегидрирования, тормозил процесс, способствовал получению побочных продуктов, загрязняющих выход основного. Удаляя его через мембрану, удалось ускорить процесс. И это еще не все. Реакции дегидрирования требуют тепла. А в реакциях гидрирования оно выделяется. Так что реактор как бы сам себя обогревает. И самое главное — водород, проходящий через стенки мембраны, активизируется. Он проходит через палладий в атомарном состоянии и сразу же на поверхности мембраны вступает в реакцию. Появилась возможность быстро и просто получать очень нужные промышленности вещества, причем такие чистые, о каких и не мечталось в старых способах.

У сопряженных реакций без преувеличения — громадное будущее. Уже сейчас в Стерлитамаке внедряются сопряженные процессы при получении искусственного каучука. А ведь мы говорили, что реакций гидрирования и дегидрирования — великое множество. Да и палладий и платина, вполне возможно, не единственные материалы, на поверхности которых могут идти сопряженные реакции.

Но палладий, платина... Это же драгоценные металлы. Не сделаем ли мы процесс «золотым», не оправдывающим себя? Нет, опасения напрасны. Ведь катализаторы не используются в процессе. В реакторе эти драгоценности так же надежно хранятся, как в Государственном банке. Значительно лучше все-таки хранить их в реакторах, выдающих продукцию, чем в кладовых банков.

О. МИЛЮНОВ

И
Н
Ф
О
Р
М
А
Ц
И
Я



И
Н
Ф
О
Р
М
А
Ц
И
Я

ТВЕРДЫЙ ГАЗ

Эта история связана с открытием газовых месторождений на Крайнем Севере и строительством газопровода Мессаяха — Норильск.

Было время, когда газ на Севере не искали — не думали, что он может там быть. По развитие промышленности Севера настоятельно требовало энергии. И тогда начались поиски, и, к всеобщей радости, геологи нашли газ на севере Тюменской области, в Якутии и в Красноярском заполярье. Но если в Тюменской области и в Якутии газовые фонтаны работали на полную мощность, то на севере Красноярского края, на Мессаяхском месторождении, происходило непонятное — через некоторое время газ переставал выходить из пластов. Многие стали думать, что эти месторождения бесперспективны. А геологи продолжали решительно утверждать — газ есть. Но если есть, почему же он не выходит из пластов?

Тогда кто-то из старейших газовиков вспомнил изданную в 1946 году и считавшуюся в чем-то уже научно устаревшей книгу профессора И. Н. Стрижова. В ней говорилось:

«На Севере СССР есть обширные площади, где на глубинах до 400 и даже до 600 м слои имеют температуру ниже 0°С и где могут быть газовые месторождения. Как будет обстоять вопрос о гидратах в таких местах? Не будет ли весь углеводородный газ находиться в составе гидрата, т. е. в твердом виде?..»

На предположение профессора о возможности существования в условиях вечной мерзлоты природного газа в твердом состоянии внимания не обратили — это казалось лишь теорией. Специалисты знали, что твердый газ может образовываться в лабораторных условиях только при очень низких температурах и при большом давлении. Этот твердый газ похож на снег и не тает даже при температуре до +10°С (если сохраняется давление). Химизм этого процесса известен. Твердые газовые гидраты образуются в соответствующих условиях из молекул воды и газа — пропана, метана, бутана, азота, хлора и других. Но до тех пор пока разрабатывались месторождения юга и средней полосы страны, с гидратообразованием в природе никто не сталкивался — оно было лишь лабораторным явлением. Впервые

оно встало на пути добытчиков газа в Мессаяхе.

То, что казалось лишь теорией, было найдено в жизни. Это было не простым наблюдением — это было научное открытие. Коллективу ученых: академику Сибирского отделения АН СССР А. Трофимчуку, члену-корреспонденту Якутского филиала АН СССР Н. Черскому, докторам наук В. Васильеву и Ф. Требину и кандидату наук Ю. Макагону — был выдан диплом, подтверждающий приоритет этого открытия.

Но открытие открытием, гидраты гидратами, а работа работой. Газ-то был нужен!

Выход из тупика нашел один из авторов открытия, опытный промысловик Н. Черский. Он предложил закачивать через скважины в пласт метиловый спирт, который интенсивно разрушает гидраты, отнимая у них воду. Газ был освобожден.

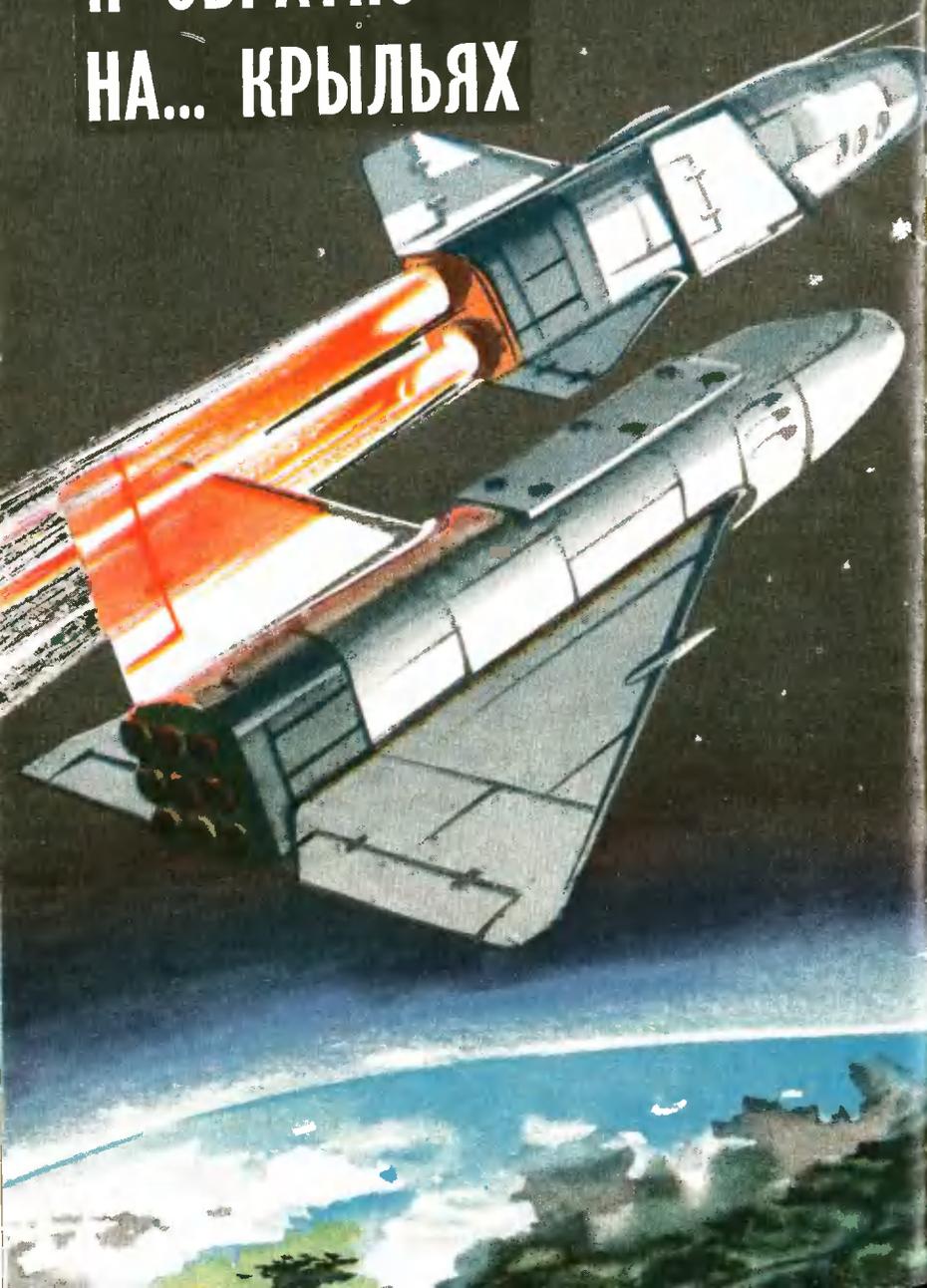
Сейчас все скважины Мессаяхского месторождения успешно работают, и газ по самому северному в мире газопроводу мощным потоком идет на предприятия Норильска.

Н. ШЕШУНОВ, инженер,
г. Тюмень



И
Н
Ф
О
Р
М
А
Ц
И
Я

В КОСМОС И ОБРАТНО НА... КРЫЛЬЯХ



Что бы вы сказали, если океанский лайнер стоимостью сотни миллионов долларов после первого же рейса на другой континент нужно было отправлять на свалку? Или то же самое делать с автомобилем после первой поездки? Наверное, такие «шедевры» техники никому не нужны: пользоваться ими слишком дорогое удовольствие.

Однако, как это поначалу и покажется странным, именно так (или почти так) обстоит сегодня дело с использованием космической техники. И разительнее всего это досадное обстоятельство видно на примере американской ракетной системы «Сатурн-5» с кораблем «Аполлон», предназначенной для полета на Луну. Вспомним ее конструктивное решение. Трехступенчатая ракета с венчающим ее кораблем имеет предстартовый вес 2700—2900 т. Разгонные блоки выводят на орбиту искусственного спутника Земли полезную нагрузку 130 т, а затем на трассу к Луне корабль «Аполлон» весом 45 т. Сам корабль состоит из командного и служебного отсеков (28,3 т) и 2-ступенчатого лунного модуля (14,5 т).

Почему так много цифр? Да потому, что это как раз тот случай, когда они красноречивее слов. Дело в том, что из почти трех тысяч тонн, стартующих с Земли, обратно возвращаются лишь... пять. Одна шестисотая часть! Остальные 599 частей — спожнейшие двигатели, механизмы, бортовые электронно-вычислительные устройства, дорогостоящие конструкционные материалы и т. п. — безвозвратно теряются на различных этапах полета. Во что же все это обходится?

На разработку всей системы, включая первый полет на Луну, было затрачено 19,3 млрд. долларов. А вот сколько стоит отдельная экспедиция: 3-ступенчатая ракета и корабль — 300 млн. долларов, приборное оборудование для исследования Луны, в том

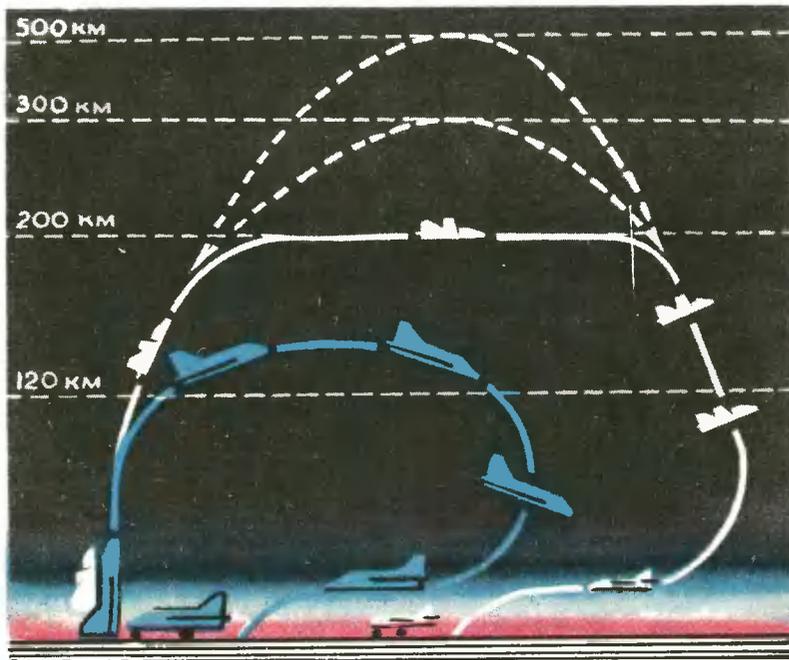
числе луноход, — 50 млн., обеспечение полета — 100 млн. Итого 450 млн. долларов. Таким образом, лунные одиссеи, выполненные на сегодняшний день, обошлись в астрономическую сумму — около 25 млрд. долларов.

Конечно, не следует думать, что одноразовый принцип полета, к которому прибегают ученые и конструкторы на первом этапе проникновения в безвоздушное пространство, с самого начала был ошибочным: просто техника еще не была готова реализовать давно родившийся замысел многократного использования космических летательных аппаратов. В конце концов, основные контуры автомобиля вырисовались еще в конце прошлого столетия, однако понадобилось полвека, чтобы он «оброс» пневматикой, гидравликой, автоматикой, мог развивать огромные скорости и ходить без капитального ремонта сотни тысяч километров...

Итак, на заре космонавтики ракетные системы одноразового действия достойно выполнили свою миссию. Но дальше на старой технике ехать нельзя. Широкое проникновение в просторы солнечной системы потребует отправки — поначалу на околоземную орбиту — все большего количества полезных грузов. Подсчитано, что в настоящее время стоимость доставки 1 кг полезной нагрузки на орбиту с помощью ракетной системы одноразового действия приблизилась к принципиальному минимуму и составляет около двух тысяч долларов. Если продолжать пользоваться «старой» техникой, то, утверждать специалисты, транспортировка грузов в околоземной космос, приблизительно запланированная на 1980 год, обойдется в 20 млрд. долларов! Все это говорит о том, что дальнейшее освоение космического пространства и планет солнечной системы на базе баллистических полетов обошлось бы непомерно дорого.

Вот почему на повестке дня стоит задача создания нового поколения космических систем, основанных на принципе многократного использования пелательных аппаратов. Проекты таких систем активно разрабатываются во многих странах. Один из них предусматривает создание космолета (его называют еще транспортным кораблем), состоящего из двух ступеней, каждая

его первая ступень («стартер») отделяется и начинает спуск. Поначалу он проходит по баллистической траектории, когда же до земли остается 30—40 км и плотность атмосферы становится достаточной, в работу включаются рупи и воздушно-реактивные двигатели. Дальше спуск становится управляемым, посадку аппарат делает на аэродром 1-го класса «по-самолетному».



из которых имеет крылья. Система будет снабжена жидкостными реактивными двигателями (ЖРД), работающими на жидком водороде и кислороде, и прямоточными воздушно-реактивными двигателями.

Один из вариантов схемы полета таков. Космолет взлетает вертикально, затем на высоте 120 км

Вторая ступень после отстыковки продолжает разгон и на высоте порядка 200 км выходит на орбиту искусственного спутника. Соединившись с орбитальной станцией, корабль сдает свой и принимает «чужой» грузы, меняет, если необходимо, экипажи, отстыковывается, включает тормозной двигатель, сходит с орбиты и

совершает, подобно стартовой ступени, посадку на наземный аэродром.

Внешне описанная схема кажется простой, однако ее реализация связана с решением целого ряда сложных технических задач. К подобному космоплету предъявляются чрезвычайно высокие технические требования. Так, орбитальная ступень на высоте 200 км должна иметь запас скорости 500 м/сек — на случай, если будет необходимо выполнить те или иные маневры, в том числе перейти на другую, значительно более высокую орбиту.

В таком варианте каждая ступень будет иметь экипаж из двух космонавтов. Суммарный стартовый вес системы, как показывают расчеты, составит от 1500 до 2000 т. Максимальные перегрузки на любом участке полета не выше трехкратных. Специалисты полагают, что каждая ступень транспортного космолета позволит совершить до ста рейсов, а это значит — стоимость доставки груза на орбиту уменьшится по сравнению с существующей в десять раз.

Таким образом, переход к космическим системам многократного пользования, по существу, будет означать рождение нового поколения пелательных аппаратов.

Какой можно представить себе схему полета на Луну в недалеком будущем? На орбитах вокруг Земли и Луны будут предварительно собраны крупные орбитальные станции. Снабженные запасами кислорода, пищи, воды, химического и ядерного горючего, ремонтными комплектами, они станут опорными базами, своеобразными перевалочными островками. На околоземную космическую базу экипажи и грузы доставляют транспортные космолеты. Отсюда они продолжают путь к Луне на автоматическом или пилотируемом корабле с

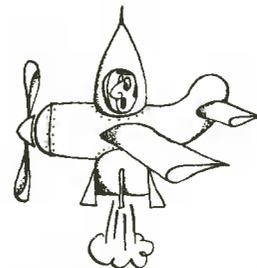
ядерными двигателями, выполняющем цепочные рейсы между земной и лунной орбитальными станциями. Близ естественного спутника еще одна пересадка, и наконец спуск на Луну с помощью буксировщика, снабженного обычными реактивными двигателями.

Конечно, и схема полетов к Луне и планетам, да и сами аппараты аторого поколения могут значительно отличаться от описанных в статье. Важно другое. Эпоха Великих географических открытий началась тогда, когда люди разработали достаточно надежные принципы и средства навигации, научились пользоваться компасом, построили корабли, на которых можно было отправляться в неведомое.

В нынешнем году эпохе освоения новой эпохи в своей истории — эпохи Великих космических открытий. На Луне, Венере, Марсе для нас уже многое перестало быть загадкой. Но, как и несколько столетий назад, дальнейший прорыв в окружающий нас мир неизбежно потребует новых идей, принципов, ноаой техники.

О. БОРИСОВ

Рис. А. БРЮНА



В августе нынешнего года в Москве состоялся IV Международный конгресс по биофизике. Что изучает эта молодая, бурно развивающаяся отрасль науки? Почему в поисках разгадки жизни биологи полагались на помощь физиков? Какие проблемы, по мнению ученых, сегодня представляют здесь наибольший интерес?

Об этом вы узнаете из беседы нашего корреспондента с крупным советским биофизиком, академиком Глебом Михайловичем ФРАНКОМ.

ПОЧЕМУ ЖИВОЕ — ЖИВОЕ?

— Глеб Михайлович, мне думается, многие и многие читатели «Юного техника» не раз задавались таким вопросом: вот все, что нас окружает — воздух, камни, вода, плюди, трава, планеты, звезды, галактики — все это а конечном счете состоит из одних и тех же 92 элементов, что мы видим в таблице Менделеева. Но как случилось, что в одних комбинациях эти элементы дают не живую материю, а в других — живую? И в чем он состоит, этот удивительный секрет жизни...

— Да, действительно, наш организм построен из тех же атомов, что и неживая природа. Однако в нас с вами они скомбинированы в сложной конструкции больших, биологически важных молекул, где особенную роль играют белки и нуклеиновые кислоты. Впрочем, если эти молекулы выделить, то их отнюдь еще нельзя назвать живыми. Подобно тому как пружинки, шестеренки, циферблат, стрелки, разложенные по отдельности (или собранные как попало), еще не часы, так и отдельные молекулы белков и нуклеи-

новых кислот — это еще не жизнь.

Жизнь начинается тогда, когда они сложным и еще не совсем ясным для нас способом оказываются скомбинированными в чудесный механизм живой клетки.

Лет 50 тому назад в биологии выделилась очень важная область, которая в последующем стала быстро развиваться. Я имею в виду биохимию. Она изучает химический состав, химические свойства живых клеток, исследует протекающие в живой системе химические реакции. Биохимия накопила за это время огромное количество интереснейших фактов, но... их оказалось недостаточно, чтобы полностью открыть завесу над тайной живого. Стало ясно: сколь угодно подробно ни характеризуй живые ткани химически, как дотошно ни описывай идущие в клетке химические процессы, это еще не будет секрет жизни. Оказалось, чтобы проникнуть в этот секрет, нужно знать большее.

И вот тут-то наряду с химической характеристикой живого возникают новые представления,

где главенствующую роль уже начинает играть физика.

Давайте продолжим нашу аналогию с часами. Мы можем детально описывать их механизм, скажем, таким образом: тут имеется столько-то стали такой-то марки, столько-то бронзы такой-то марки, с такой скоростью движутся те или иные шестеренки, качается маятник. Но поймем ли мы на основании всего этого идею, целостную сущность часового механизма? Да, конечно, нет. Потому что таких сведений явно недостаточно. Оказывается, совершенно необходимо знать, как детали, составляющие механизм, расположены в пространстве и как они друг с другом взаимодействуют.

Точно так же нужно подходить и к изучению живой клетки. Однако биохимия оказалась не в силах ответить на вопросы, как расположены в пространстве молекулы, слагающие клетку, и что лежит в основе того факта, что живая клетка, весь организм — редкостная по совершенству автоматически действующая саморегулирующаяся система.

Недавно учеными открыта чрезвычайно маленькая клетка — даже меньше вирусной частицы. Она состоит всего из двух тысяч молекул. Но эта система живет, действует, саморегулируется. Вот уж действительно сверхкрохотные, микромикроминиатюрные часики природы. Как же разобратся в их механизме? Конечно, здесь одной «химии» явно недостаточно. Необходимо выяснить, какие физические силы действуют между крупными молекулами, что и как внутри клетки движется, какие там существуют электрические поля, что управляет всеми протекающими в клетке процессами. А это уже можно выяснить только с помощью физических методов. В частности, пространственную организацию некоторых белко-

вых молекул впервые удалось узнать лишь с помощью рентгеноструктурного анализа.

— Вы, Глеб Михайлович, назвали много проблем, решать которые взялась биофизика. Понятно, в одной беседе о них подробно не расскажешь. Поэтому к вам лишь два вопроса. Вот вы проводили некоторую аналогию живой клетки с часами. Известно, что «жизненная сила» часового механизма, источник энергии, дающий ему движение, кроется в пружине. В заведенной, разумеется. Управляет же расходом энергии маятник.

Ну а в живой клетке, в организме, что здесь управляет жизненными процессами? Как здесь генерируется энергия? Готова ли сегодня биофизика ответить на этот вопрос!

— Сказать, что к настоящему времени все секреты управления жизненными процессами разгаданы, было бы, конечно, неправильным. Однако в последние годы в этой области биофизики сделаны важнейшие открытия.

Нужно понимать, что живая клетка, живой организм — это своего рода непрерывно работающий химический завод. Как и на настоящем химическом заводе, здесь имеется очень сложная сеть реакторов, трубопроводов, системы регуляции и слежения за течением реакций. Какие же устройства «командуют» химическими и физическими процессами в клетке?

Одно из них около десяти лет назад было открыто с помощью электронного микроскопа. Я говорю о мембранах. Это чрезвычайно хитрая трехслойная оболочка, одевающая клетку. Мембраны есть и внутри клетки, они разделяют ее как бы на отсеки, в каждом из которых содержатся определенные вещества. Благодаря этому химические процессы, которые идут в клетке, не смешиваются, причем скорости этих процессов мембраны регули-

руют, изменяя свою проницаемость. Другими словами, мембраны подобны шлюзам, которые, то открываясь, то закрываясь, строго по необходимости регулируют проникновение различных веществ между «отсеками», а также из клетки наружу и обратно.

Удалось выяснить и другую, не менее удивительную роль этих замечательных приспособлений. Оказалось, что мембраны, как говорят ученые, ответственны и за передачу в организме нервных импульсов.

Они регулируют их распространение путем быстрого изменения своего состояния. А ведь распространение нервного импульса — это основа всей нервной деятельности. Так, миллиарды клеток нашего мозга работают именно благодаря способности мембран, мгновенно меняя свое состояние, пропускать из клетки наружу и обратно ионы электролита. Биофизики даже ввели понятие об ионных насосах, которыми «оборудованы» мембраны.

Как видите, биология в содружестве с химией и физикой открывает совершенно новые «детали» живых организмов, позволяя разобраться в механизме сложнейших жизненных процессов. Все это неуклонно приближает нас к тому времени, когда мы сможем наконец ответить, почему живое — живое.

— А теперь я хочу задать вам второй вопрос. В одном журнале — примерно пятнадцатипятилетней давности — мне довелось прочитать чрезвычайно удивившее меня высказывание одного зарубежного ученого, исследовавшего работу мышц. Звучало оно почти дословно так: «Чем больше мы о них знаем, тем меньше понимаем». Может быть, это было его личное мнение! Однако если оно хоть в какой-то мере отражало или отражает действительность, это было бы обидно. Ведь подвижность — едва ли не главный отличительный признак

всего живого, и если не понять ее природу... Да и для практики эта проблема имеет огромное значение, не правда ли!

— Разумеется, и прежде всего с прогрессом в изучении явления подвижности связывают свои надежды медицина, сельское хозяйство да и техника тоже.

Надо заметить, что химия мышц сегодня очень хорошо известна. Однако для нас все еще остаются непонятными чрезвычайно важные вопросы.

Во-первых, мы не знаем, как же все-таки происходит перестройка молекул, которая, в сущности, и вызывает сокращение мышц. Мы не перестали удивляться в связи с этим, каким бесподобно надежным является бесперебойно работающий на протяжении всей жизни двигатель — наше сердце.

Когда-то, на заре исследований механизма подвижности, мы знали, что имеется сокращающийся белок. А теперь стали известны уже пять (а по последним данным — семь) белков, играющих ту или иную роль в сокращении мышц: одни регулируют этот процесс, другие осуществляют перестановку молекул, третьи реагируют на ионные концентрации и т. д. Кстати, мы теперь знаем, что пусковым механизмом для каждого акта мышечного сокращения является повышение концентрации ионов кальция, которые проникают опять-таки через мембраны, точнее — через сеть мембранных канальцев, которые пронизывают всю мышцу.

Электронный микроскоп открыл нам и другое интересное обстоятельство. Оказалось, что в мышцах сердца и наиболее совершенных скелетных мышцах различные белки пространственно разделены. Они расположены удивительно последовательно, с

(Окончание на стр. 24)



Великий металлург и основоположник металловедения Д. К. Чернов писал, что, когда он вел работы в Эрмитаже, ему показали толедский клинок, сделанный в 1849 году. Эта шпага, пролежав свернутой в виде восьмерки более 60 лет и будучи вынута из футляра, совершенно не потеряла первоначальной прямизны.

Вопрос об исключительной упругости стали ученый рассматривал в связи с сущностью тогда еще не вполне изученного процесса отпуска. Присуще ли это поразительное свойство только описанному экспонату, оставалось невыясненным. При попытке же вторичного «заневоливания» клинок сломался.

Для объективного сравнения достаточно было произвести механические стандартные испытания на растяжение клинка и современной стали. В качестве последней была взята полосовая сталь Ижевского завода, отпущенная (то есть нагретая после закалки для устранения напряжений до невысокой температуры) при температуре, которая обеспечивала ту же твердость, что у клинка. Испытания показали, что современная качественная сталь не уступает уникальному клинку.

Чтобы выявить специфическую хрупкость, был разработан простой и надежный способ испытания плоских высокопрочных образцов на разрыв с перекосом. Что такое перекося? Возьмите полоску бумаги за ее концы и попытайтесь разорвать. Для этого потребуются некоторое усилие при осевом растяжении. Если ту же полоску надорвать у края, она легко разорвется благодаря перекося. Оказалось, что низкоотпущенные образцы с перекосом разрушаются при напряжениях в несколько раз меньших, чем при осевой нагрузке. Эти напряжения преждевременного разрушения растут с повышением температуры отпуска и понижением твердости. Наконец, достигается наилучшее соотношение прочности и упругости при оптимальном отпуске.

Как теперь известно, повышению этих свойств способствует и полировка.

Итак, то, что установлено средствами современного металлостроения, испанский мастер (имя которого выгравировано на клинке) добился кропотливым и упорным трудом, строго сохраняя свой секрет, как было тогда принято. Несомненно, что толедский клинок представляет шедевр высокоразвитого ремесленного производства. Исследование уникального экспоната послужило раскрытию сущности закалки с отпуском — одного из самых важных теперь технологических процессов.

В музее Златоустовского завода и других музеях страны хранятся образцы булатной стали. Известно, что идея о непревзойденности свойств этой стали вдохновляла многих на поиски экспериментального решения проблемы булата. Было немало удачных попыток. Однако теоретическая сторона вопроса долго оставалась нерешенной.

Теперь известно, что загадочный характерный «рисунок булата» объясняется его химической неоднородностью. Эта идея легла в основу промышленного получения слоистых материалов.

Образцы изделий из двухслойной и многослойной стали еще полвека назад можно было видеть в музеях Брянского завода в Бежице и Путиловского в Петрограде. В 1932 году обнаружили, что прочность двухслойных образцов, состоящих наполовину из твердой и мягкой стали, значительно выше средней величины прочности каждой составляющей. Пластинки двух умеренно прочных разнородных металлов, будучи сварены между собой, могут дать композитный материал более прочный, чем самый прочный из исходных. Эффект повышения прочности неоднородного материала, состоящего из монолитно соединенных между собой частей, недавно зарегистрирован как крупное научное открытие, сделанное в Институте механики АН Армянской ССР К. С. Чобаньяном.

Исследования музейных образцов, начатые полвека назад с целью изучения прочности, не потеряли, конечно, своего значения и в настоящее время. Однако в потоке информации и в море

новых научных достижений эти исследования по слоистым материалам как-то потонули. И это весьма печальный факт. Связь времен, обогащение наших знаний за счет мудрости древних как никогда раньше может принести пользу сегодня. Сошлюсь на такой пример.

ПРОИЗВОДСТВО твердых режущих сплавов необходимо для обработки высокопрочных материалов. В свое время на смену сплава «видий» пришел «победит». Однако резцы этого сплава не удовлетворили требованиям высокой производительности труда, и в начале 30-х годов инженерами Кировского завода совместно с Б. И. Беляевым был разработан новый сплав «бикар», в основу которого взят бикарбит вольфрама. Эти резцы отвечали тогда требованиям экономичности, надежности в работе. Если резцом «победита» можно было обработать около 80 тракторных деталей, то «бикар» выдерживал обточку 320 штук. Производство «бикара» продолжалось десять лет. Не прерывалось оно и в дни блокады. Но силы людей истощились, многие из них погибли. Выпуск резцов прекратился...

Прошли годы, и «бикар» стал экспонатом музея Кировского завода. За это время в мировой литературе напечатано несколько сот работ по твердым сплавам, но и до сего дня не выяснено, какие именно особенности технологического процесса обеспечили «бикару» столь высокую производительность. Этот экспонат ждет своего исследователя.

Интересным экспонатом под открытым небом являются, например, перила набережной реки Фонтанки. Сделанные из сварочного железа в 1776 году, они простояли некрашеными более 160 лет!

Академик А. А. Байков исследовал железные детали этих перил и пришел к выводу, что вероятной причиной коррозионной стойкости металла является тонкий поверхностный слой окислов, образовавшийся при ковке. Возможно, однако, что более существенное значение имеет химический состав железа. В нем, на-

ПОЧЕМУ ЖИВОЕ — ЖИВОЕ!

(Начало см. на стр. 20)

шагом примерно $2\frac{1}{2}$ микрона и образуют эдакую решетку. В процессе сокращения кажется, что молекула одного типа белка ползет по молекуле другого белка. Этого мы еще не знали до недавнего времени.

— Ну а второй важный вопрос!..

— А второй вопрос состоит вот в чем. Все наши мышцы, в том числе мышцы сердца, работают, сокращаются за счет траты

химической энергии, то есть энергии химических связей. Это значит, что в организме действует механизм прямого превращения химической энергии в механическую, механизм, о воспроизведении которого современная техника может только мечтать! И заметьте, это преобразование идет без каких-либо высоких температур или непомерных давлений.

Кстати, явление подвижности свойственно и растениям. Ведь они растут потому, что в них делятся клетки. А каждое деление сопровождается, например, растягиванием поделившихся хромосом, и делают эту работу по-

лимерные нити — своеобразные мышцы растений.

Да, все живое — от простейшей амебы до слона — движется. Если же у любого животного или растения начинается нарастать неподвижность, это верный признак приближающейся гибели. Вот почему изучению механизма подвижности на конгрессе биофизиков было уделено очень большое внимание.

В нашей беседе мы затронули лишь две крупные проблемы, над разрешением которых трудятся сегодня биофизики. Понятно, что они далеко не исчерпывают круг интересов этой науки. Сейчас исследователи усиленно рабо-

тают над расшифровкой структуры крупных молекул. Не меньше их интересует нуклеиновый код, работа ферментов [биологических катализаторов]. И конечно, биофизики настойчиво стремятся проникнуть в святая святых природы — механизм работы мозга. Ибо нельзя не восхищаться волшебными способностями этой совершеннейшей из счетно-решающих машин, умеющей думать, управлять, анализировать, сочинять музыку и стихотворения.

У биофизиков еще непочтатый край работы...

Беседу вел О. СЕРГЕЕВ

пример, обнаружено очень низкое содержание серы, повышенное количество фосфора, но почти полное отсутствие марганца. Но какая из причин играет решающую роль?

Можно напомнить и о другом примере долговечности железа в атмосфере. Вспомните знаменитую колонну высотой около шести метров близ Дели. Сколько веков стоит она, и нет на ней ни точки коррозии. Мы знаем, как уральские мастера ковали сварочное железо и изделия из него. Имеем достаточно обоснованное представление о том, как изготовлялись этрусские мечи в Италии в период пятого-третьего веков до нашей эры. Но как изготовлена колонна в Дели? Отковать ее на современном заводе было бы легко. Но тогда, в те далекие времена, таких средств производства не было. Остается неясным и происхождение материала. Если это железо, то как оно получено? Не является ли оно самородным или частью метеорита?

Состав материала еще однозначно не определяет происхождения. В метеоритах находят те же примеси, которые встречаются в промышленных сплавах. Так, среди многочисленных материалов известна никелевая сталь, из которой делают сосуды для хранения жидких газов при низких температурах. Химический состав этой стали очень близок к среднему составу железо-никелевых метеоритов. Если представить себе, что наши потомки в далеком будущем при археологическом исследовании обнаружат такое совпадение, они, вероятно, сделают вывод, что мы, их предки, для холодильной техники использовали материалы космического происхождения. Тем более что по структуре метеорит после высокого нагрева в твердом состоянии приближается к стали земного происхождения. Между тем как в естественном виде структуру метеорита спутать со сталью нельзя. Структура метеорита развивалась чрезвычайно медленно. Расчет показывает, что это происходило много миллионов лет. Поэтому в земных условиях в отведенное людям время она получена быть не может.

Все это говорит о том, что, оглядываясь на далекое прошлое, чтобы использовать его в настоящем и будущем, нужно принимать во внимание все факторы, включая сюда структуру объекта, его происхождение и способ получения.

Характерно, что в такой стране классической древности, какой является Италия, археологические исследования возглавляются одним из руководителей института металлургии.

Помимо стойкости в атмосферных условиях, сварочному железу присуще еще одно качество — отсутствие красноломкости. Дело в том, что чистое железо, даже переплавленное в вакууме, при температуре около 900 градусов склонно к хрупкости. Произведенные нами ударные испытания показали, что со сварочным металлом этого не происходит, несмотря на то, что содержание кислорода в нем в десять раз больше, чем в современном железе. Надо сказать, что испытания не только выявили качественное преимущество железа, изготовленного старым способом, но и пролили свет на природу красноломкости. И все же воспроизвести свойства сварочного железа в промышленном масштабе высокопроизводительным способом пока не удалось...

Внимательное изучение музейных экспонатов позволяет проследить логическую последовательность в развитии событий, связанных с использованием определенной технической идеи.

И. ГАЕВ, профессор доктор технических наук



1924 год — народный комиссар внешней торговли.

Леонид Борисович КРАСИН

Бурным выдался 1890 год в России. В стране и столице шли студенческие беспорядки. После одного из выступлений на студенческом митинге жандармы арестовали группу студентов — среди них были и братья Красины. Приговор профессорско-инспекторского ареопага Петербургского технологического института был суров: исключить из института с последующей высылкой из Петербурга Леонида и Германа Красиных.

На казенный счет молодые люди отправились в Казань. Осенью начальство удовлетворило прошение братьев Красиных — их считали очень способными студентами — о восстановлении в институте.

Но в 1891 году последовало вторичное исключение и высылка в Нижний Новгород. А в 1892 году Леонид был снова арестован. После 10-месячного заключения в

Таганской тюрьме, в Москве, освобожден на поруки и отправлен в Тулу для прохождения военной службы.

Потом было еще много арестов и ссылок. Только к 1900 году Леонид Борисович закончил Воронежский институт. Работа талантливого инженера Красина сочеталась с партийной работой. Потом, позже, будут нелегальная работа, тюрьмы, эмиграция, встречи с Лениным, участие в строительстве новой России на постах народного комиссара путей сообщения, полномочного представителя РСФСР в Англии, полпреда во Франции, полпреда в Англии.

В этом номере мы предлагаем вашему вниманию несколько писем молодого Красина к родным, относящихся к 1892 году. Он был в Нижнем Новгороде и проходил там военную службу.



Л. КРАСИН — студент Петербургского технологического института.

Строки из писем и дневника

Из архива ИМЛ

10. II. 1892 г., Нижний.

Здравствуйте, мои дорогие!

С уроком (Л. Б. дает частные уроки, чтобы заработать. — Ред.) теперь уже выяснено определенно. Парнишка в 5-м кл. кадетского корпуса, хотя и со слабой памятью, но уж совсем не виноватый в тех 5-ках (у них 12-балльная система), которыми допекают его педагоги... Времени на занятия уходит часа по 2 в день, плату же назначил я 20 р. в мес. По-питерски маловато, но по-здешнему ладно. Есть вероятность, что у этого же самого Махотина я буду заниматься и по математике: тогда мой заработок возрастет до 35 руб. в мес., при 3 часах работы в день. Немецкий яз. только плохо подвигается, ибо парень дошел до V кл., а читать даже латынь не умеет... Герушка на днях тоже взял небольшой урок, заниматься два раза в неделю по англ. и нем. с институткой 7-го кл.

А вот год пройдет, так, пожалуй, еще новый ресурс откроется: немецкий перевод. Занимаюсь немецким языком я довольно усердно и теперь изрядно уже наловчился в переводах, так, что со словарем в руках в вечер прочесываю страниц 10. Это скорость такая, что перевод становится уже не переводом с тыканием то в словарь, то в книгу, а чтением, т. е. занятием, вознаграждающим труд тем интересом, который представляет само чтение. Это тем более хорошо, что у немцев теперь уже очень интересные книжки и статьи появляются. Жаль только, что далеко не все доставать можно, ибо просветительская цензура не пропускает очень многих книг, имеющих громадный научный интерес. Смотри, Сашко, каналья! Учись немецкому языку.

Красина живо интересовали все общественные явления России. Вот что он пишет по поводу «злосчастной судьбы» женских медицинских курсов.



Семья Красиных была большой и дружной.

12 февраля 1892 г., Нижний.

Закрытие этих курсов в 1/2 восьмидесятих годов мотивировано было, как известно, недостатком помещения и средств для содержания этого высшего уч. заведения. Годы, однако, шли, деньги жертвовались и копились, а рядом с этим уничтожались и последние остатки общественных предрассудков, против уместности «кромсания трупов» для благовоспитанных (каковыми должны быть российские гражданки) барышень. Устранены, значит, были, по-видимому, все препятствия к возобновлению закрытого учреждения, тем более что из немногих выпущенных раньше женщин врачей большинство приобрело репутацию... не менее почетную, чем их бородатые коллеги. Так оно, по-видимому, и обстояло: состряпали проект, не забыли присовокупить к нему экзамены по всем предметам и языкам, за исключением необходимых и полезных, установили предположительно 100-рублевую плату и общежитие для охраны юниц от тлетворного влияния и всю эту кашу внесли в Госуд. совет.

Несмотря на обычную свою мудрость, даже и это почтенное учреждение не нашло в проекте ничего особенно опасного и, признав в принципе, что от допущения 200—400 женщин к трупам и анатомии не произойдет «насилственной перемены существующего порядка», решило пропустить проект. Однако не тут-то было...

Нам, однако, ладно еще иронизировать, а многих разумных девушек, которые уже готовились на аттестат зрелости, это так подкузьмило, что мое почтение. По милости Бога оказывается, что глупо бес-

поворотом затрачено время. Ну наука: не надейся на «просветительные» стремления русского правительства.

Но что за порядки! Штат придворных «императорских» танцовщиц содержится на казенный счет, а врачами и на свои-то деньги не позволяют сделаться...

11 апреля 1892 г., Нижний.

В Питере Ровенский (начальник Красина по кадетскому корпусу. — Ред.) опять видел кое-кого из наших профессоров, толковали про нас, выслушав самые лестные похвалы способностям и талантам, и сам, со своей стороны, наговорил им про нас с три короба. Все это ни к чему, конечно, этих профессоров не обязывает, но один из них проговорился, что они рады были бы нас взять опять, да как-де вот Гресер, а потом, говорит, за других студентов боимся, потому у них целая легенда про нас сложилась. Подавать прошения, однако, нужно непременно, что некоторая вероятность есть. В случае неудачи — Щукин (профессор технологического института. — Ред.) советует готовиться прямо на инженера-технолога и сдавать сразу за весь институт — это, дескать, «непосильная работа, но за них-то я уверен, что выдержат». ...Не было еще примера, чтобы кто-нибудь разом сдал экзамен за весь технологический курс, которого по отзыву одного иностранца хватило бы на три заграничные школы. Попробуем, пока еще можно, повести дело иначе...

24 декабря 1892 г.

Ну станем отвечать на мамино письмо, в котором описывает она Санушкины (младший брат. — Ред.) заботы по поводу «продолжения учения его». ...Какой это у вас там, подумаешь, быстрый народ: из 4-го класса да прямо в Техн. институт экзамен держать! Этого не позволят ни в каком разе... Можно бы, например, выехать из Иркутска, скажем, хоть в Питер — поступить там в 7-й класс и окончив его в 94 году, держать в Технологический, но в Петербурге действуют кажется еще особые какие-то правила, по которым требуется опекун, или поручитель, что ли, без чего переход в столичные институты и училища не разрешается... Между прочим, провинциальные реалисты и гимназисты в смысле солидности подготовки по сравнению с петербуржцами выглядят настоящими профессорами, учиться, значит, будет во много раз легче...

30 декабря 92 г.

Ну что ж! Надо, должно быть, поздравить вас с Новым годом, хоть и будет у вас уже февраль ко времени прихода письма...

Время уходит по-прежнему на чтение главным образом. Верти, брат Санушко, не верти, а сочинения писать выучиться тебе доведется во что бы то ни стало. Причина сему та, что экзамен этот отсутствует лишь в Горном ин-те и еще в Инст. Гражданских инженеров. Но в 1-м месте русского с успехом (в смысле провала) занимает экзамен по немецкому, во 2-м же институте (выпускающем архитекторов) — солидный экзамен по рисованию, рисовать надо не просто хорошо, а прямо отлично.

Остается еще путевый институт, но так как туда поступают не по экзамену и не по успехам, а преимущественно по протекции, то о нем нечего, значит, распространяться.

Обратив взоры свои на «агрономию», заметим, во 1-х, что она пред-



1925 год — Париж. А. Б. КРАСИН (третий справа) с группой дипломатов перед Елисейским дворцом президента республики.

ставляется нулем, ибо, кроме средних школ в Казани, Красно-Уфимске и еще где-то, нет больше таких уч. заведений. Во 2-х, если даже и открыли с этого года Петровскую академию, то опять-таки вопрос: куда деваться по ее окончании? Ладно если свое имение есть в десяток-другой тысяч десятин, а если этого нет, то что, спрашивается, за агрономию с пустыми руками разводить станешь. Крупные хозяйства у нас как будто не процветают (судя по ходу дела Дворянского банка), а если и процветают, так у хозяев поумнее, которые справляются без агрономов или сами обладают таким образованием. В учителя тоже нет ходу, ибо предметы все не подходящие для средних уч. заведений.

5 января 93 г.

Так как ты еще маленьким мальчуганом писал уже правильно, то я и думаю, что с этой стороны уже и теперь все благополучно... Главное требование — отсутствие грамматических ошибок. Затем краткость — больше листа нельзя записывать. Что касается слога — то лучше, конечно, поглаже писать и не все уж простыми предложениями с одним подлежащим и одним же сказуемым... Физику и математику — вот это надо знать здорово. Особенно належь на тригонометрию... Вообще в сфере задач надо уметь двигаться живо и быстро, сразу угадывая суть дела... Больше всего пригодится химия, и на нее налегай, ибо в Технологическом Институте без хорошей предварительной подготовки люди чуть не стреляются из-за этого предмета на I и II курсах...

ЛЫЖИ

Известные спортсмены и новички лыжники одинаково мечтают о хороших пьжах. Таллинская лыжная фабрика старается угодить и тем и другим. Мы выпускаем четыре вида пьж: «Пионер» — для юных лыжников, «Талпин» — спортивно-беговые лыжи для всех, «Эстония» — беговые лыжи для мастеров и «Эстония специаль» — для пьжных асов. Вот и на этот сезон мы готовим больше сотни пар пьж для сборной страны. В заявке, которую мы получили, указан вес и рост спортсменов. И наши мастера должны сделать лыжи конкретно для каждого. Вот эти — Вячеславу Веденину, эти — Федору Симашову...

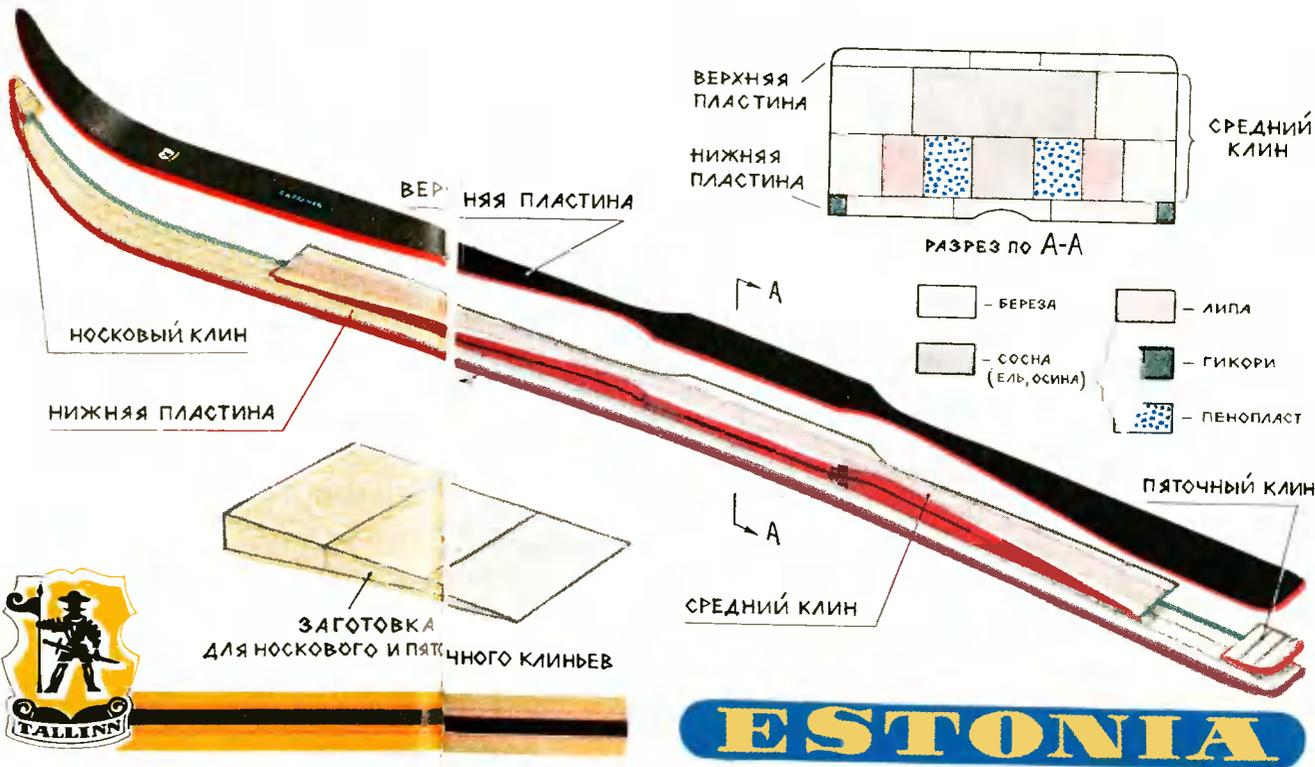
Часто спортсмены сами приезжают к нам, проверяют, правильно ли мастера выбрали им пьжи.

Производство лыж — спожный и трудоемкий процесс. Прежде чем лыжи попадут в руки, вернее в ноги, спортсмена, они пройдут на фабрике больше 40 операций: сушка, распил, склеивание, фрезерование, зачистка, полировка, покраска, пакировка и другие.

Все начинается на большом фабричном дворе, где сохнут еще не распиленные бревна. Лучшие лыжи получаются из древесины, которая сохла больше двух лет. При естественной сушке влага удаляется из древесины постепенно и равномерно, и внутренние напряжения в древесине выравниваются.

Лыжа, которая кажется на первый взгляд монолитным куском дерева, на самом деле состоит из множества слоев, изготовленных из разных материалов: березы и ели, сосны и ясеня, пипы и клена, ильма и осины, гикори и пенопласта.

И спортивно-беговые, и гоночные лыжи собираются из нижней



и верхней пластин, так называемого среднего клина, и двух маленьких клинышков — пяточного и носового. Каждая из этих составляющих, в свою очередь, имеет сложный состав. Это хорошо видно на нашем рисунке, на котором показана конструкция лыжи «Эстония специаль». Она отличается от «Таллина» тем, что содержит слои сосны, пипы и пенопласта. Сделано это для облегчения лыжи. «Эстония специаль» буквально невесомо — двухметровая лыжина весит всего около шестисот граммов.

Изготовление специальной лыжи — искусство, сравнимое с изготовлением хорошей скрипки. Все, абсолютно все зависит от опыта мастера. Какой прибор

может выбрать из кубометра древесины несколько досочек, годных для экстра-лыж! 5—6 пар лыж можно выбрать из кубометра — не больше. И когда из этого бесценного материала склеят лыжу [в изготовлении она ничем не отличается от обычной: так же пилится, фрезеруется и клеятся доски], она поступает снова в руки мастерам. Простейший столярный инструмент и чуткие руки — вот и весь их арсенал. Б. Бетлем и Р. Коппель проработали на фабрике не один десяток лет. Поэтому они и «чувствуют» дерево, точнее любого прибора оценивают его упругость и в зависимости от нее делают пьжу толще или тоньше, находят ту золотую середину, когда лыжа

имеет наименьший вес и еще достаточную прочность. Они подбирают пьжи для спортсменов по величине весового прогиба. Сложите лыжи скользящими поверхностями друг к другу и попробуйте соединить их руками в месте прогиба. Сначала они пойдут легко, потом все туже и туже. Вот по этой зависимости и подбираются лыжи. Причем опытный мастер ошибается в подборе не больше чем на 1,5—2 кг веса спортсмена.

Лыжи нашей экспериментальной фабрики на конкурсах неизменно отмечаются первыми призами.

Б. БОРИСОВ, инженер

г. Таллин

... — Говорят: «Жилкин болен люпином!» — Профессор строго посмотрел на меня, словно предполагая, что я стану смеяться над предметом его страсти. — Да, «болен»! Но согласитесь — если это приносит пользу, почему же не болеть?

Профессор, седой, стройный, несмотря на свои семьдесят пять, разложил передо мной фотографии.

— Смотрите — вот сосна и вот сосна. Одна значительно выше другой, хотя возраст их одинаков. В чем дело?.. А теперь смотрите — вот срез ствола. Видите, годичные кольца у одной сосны значительно толще. Значит, дерево росло быстрее. Почему? Из-за люпина, из-за этого всем знакомого цветка.

Еще академик Д. Прянишников сравнивал люпин с мини-аэриальным заводом, даром, за счет солнечной энергии вырабатывающим азот. На его корнях поселяются клубеньковые бактерии, образующие иногда до 700 клубеньков. Эти бактерии поглощают азот из воздуха. Они-то и обогащают почву главным питательным веществом. Каждый год на одном гектаре люпин вносит в почву около полутонны азота. А сосна и ель, растущие на этом же гектаре, за 80 лет потребляют немногим более полутора тонн. Три года роста люпина — и питанием дерево обеспечено на всю жизнь.

Люпин как удобрение используется давно. Еще в прошлом веке он считался одним из «трех китов» успешного ведения хозяйства на песчаных почвах. «Люпин — картофель — свинья» — эта формула была известна многим. Люпин удобряет землю, повышает урожай картофеля, а на этой базе успешно развивается свиноводство.

РОВЕСНИК СОСЕН

О. ГЛАДКИЙ

Использовали люпин и в лесах. Но научной работы, подробных анализов его влияния никто не вел. Да и нужен-то люпин был значительно меньше. Лесу было много. После пожаров войны, уничтоживших громадные лесные массивы, люпин мог спасти лесное хозяйство. Недаром первая диссертация, которая была защищена на кафедре Б. Жилкина после войны, была посвящена разведению лесов на пожарах и посадкам в этих лесах люпина. Особенно важно, что люпин хорошо растет на песках, а песков и супесей в Белоруссии, где работает Б. Жилкин, — 92%.

Многолетние работы Б. Жилкина и его учеников позволили установить интереснейшие факты содружества дерева и цветка.

Прежде всего люпин резко, иногда в 3 раза ускоряет рост дерева. Уже через 10—15 лет запасы древесины в «люпинизированном» лесу в 3 раза больше, чем в обычном. Улучшается и качество древесины, его физико-механические свойства: прочность на сжатие, толщина волокон. Через 25 лет в 10 раз увеличивается урожай шишек и в 13 раз урожай чи-

В лесу знакомом

с каждым годом меньше

Моих ровесниц — высоченных сосен.

Одних война смертельно опалила,

Другие стали

надмогильными крестами,

А третьи где-то шпалами гудят

Или скрипят в отстроенной избе,

Став полыми...

Но в этот лес я часто прихожу

С молодым шумливым

пообщаться...

Максим Танин

стых семян. Почти вдвое увеличивается вес листьев или хвои. Это не пустяк. Полновесные листья обогащают и стволую часть дерева. У сосны, например, на 50% повышается смолопродуктивность. А экономисты подсчитали, что ценнее сырье для промышленности — смола — приносит такой же доход, как вся древесина на участке, где смолу собирали. В лесу люпин обеспечивает более высокую влажность почвы и воздуха. Содержащие много влаги кусты люпина — преграда для огня лесных пожаров. В опытах — жгли лес — огонь, дойдя до посадок люпина, гас...

Дальнейшие исследования показали, что связь люпина с сосной значительно крепче, чем можно было предполагать. Люпин не только азотное удобрение. С помощью изотопов фосфора удалось установить, что как раз в то время, когда сосна особенно нуждается в фосфоре, люпин его обильно выделяет. Ученые заметили, что в момент наиболее интенсивного роста сосны люпин сильнее выделяет и углекислоту. Оказалось также, что корневые выделения люпина помогают сосне поглощать из почвы минеральные вещества. Раско-

пав почву под сосной, ученые увидели, что корни сосны растут в старых ходах корней люпина. Это обеспечивает им хорошее питание и позволяет проникнуть на 20—40 см глубже в землю.

Особенно большое значение имеет люпин в питомниках, где выращивают лес. Но многие опыты оканчивались в питомниках неудачей.

— Помню, — рассказывает Борис Дмитриевич, — пригласили меня в одно лесничество. «Смотрите, — сказали, — ваш люпин заглушил все сосенки». Действительно, на поле буйствовал цветок... Я очень просто объяснил им, в чем дело. Достал экспонометр и замерил освещенность под кустами люпина. Ну разве могут в такой тени расти сосны? Люпин нужно сажать только тогда, когда деревца поднимутся хотя бы на полметра. Вот тогда через три-четыре года он себя покажет... Терпение, быть может, основное качество лесовода. Мы только сейчас начинаем по-настоящему оценивать результаты опытов, заложенных нами в учебном Негорельском лесничестве лет двадцать назад...

Конечно, повышение продуктивности лесов — проблема большая, не одним люпином ее решать. Скоро, когда будет хватать химических удобрений, лес будет удобрять, как пашню или огороды. Но сейчас люпин — немалое подспорье лесоводам.

Мне невольно вспомнились слова Тимирязева о том, как должно быть благодарно человечество человеку, вырастившему два колоса, где рос один. Б. Д. Жилкин вырастил три дерева на том месте, где росло одно. Вернее, в 3 раза ускорил рост не дерева — леса. Люпином сейчас в Белоруссии засеяны тысячи гектаров...



ПЛАЗМЕННАЯ РЕЗКА ПОД ВОДОЙ. В Братиславском научно-исследовательском институте сварки разработан метод резания плазменной горелкой под водой. Такая горелка может резать металл толщиной 6 см в 3 раза быстрее, чем обычная сварочная.

АТОМ И СЕРДЦЕ. Во Франции создан новый прибор для стимуляции работы сердца. Источником энергии в нем служит тепловыделяющий элемент, содержащий 150 мг Р²³⁸. Это обеспечивает его работу в течение 10 лет. Термо-

электрическая батарея преобразует тепловую энергию в электрическую, а электронная схема превращает ее в импульсы.

КИНО В МЕТРО. Один португальский инженер предложил в качестве огромного экрана использовать стены тоннеля метро. Он соорудил, что если на них нарисовать кадры как в мультфильме, то при движении поезда они для пассажиров «оживут». Не стоит большого труда озвучить подобный фильм.

ДОНОР-ХИМИЯ. Японским ученым удалось создать искусственную кровь, и они надеются, что через 4—5 лет ее можно будет применять в госпиталях. Основой — эмульсия фтористого углерода. Это вещество способно переносить кислород, отдавая его тканям тела. Четыре месяца жили подопытные собаки на крови, в которой 80% было заменено искусственной.

В СНЯРЯДЕ ЧЕРЕЗ ОКЕАН. Камадеч Хаймон Бресс, скрипач, придум-

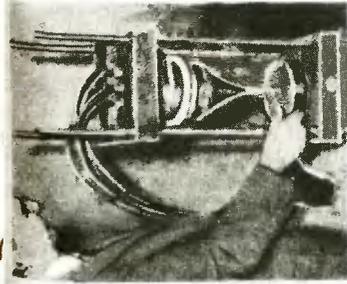
вал оригинальный способ путешествия через океан. Он утверждает, что для этого потребуются труба, проложенная по дну океана, и реактивные снаряд с 200 пасажирскими трубами на борту. Вакуум внутри трубы исключал бы трение, и снаряд мог бы развивать скорость до 600 км/ч.

ЛАЗЕРНАЯ ЛАМПА. В Австралии построен 15-метровый памятник знаменитому путешественнику капитану Куку. Даже в дождливую погоду он виден за 30 км, потому что освещается лазерным рефлектором. А энергии искусственный источник света расходует меньше, чем бытовой радиоприемник.



ЦЕНТРИФУГА ОЧИЩАЕТ ВОДУ значительно быстрее, чем обычные отстойники, считают английские инженеры. Они предлагают использовать центрифугу для очистки воды в небольших городах и поселках, потому что мощность центрифуг невелика.

РИКШИ... В АМЕРИКЕ. В одном из крупнейших американских городов — Чикаго на улицах появились... рикши. Предприимчивые организаторы нового вида движения считают, что так можно сразу убить двух зайцев — уменьшить загрязненность воздуха и... увеличить скорость движения экипажей в переполненном автомобилеми городе.



АЛМАЗ В ОДИН МИГ. Американские инженеры разработали новый метод получения искусственных алмазов. Графит, которому предстоит превратиться в алмаз, помещают в узком конце конуса. В широком конце находится источник ударной волны. Ее генератор разразился напряжением 5000 в. Усиленная рупором ударная волна создает температуру и давление, достаточные для превращения части графита в алмазы.

КОРАБЛЬ-АВТОМАТ. С давних времен капитаны

ведут корабли, ориентируясь по солнцу и звездам. Американские инженеры решили эту задачу доверить автоматизму. Разработано устройство состоит из системы оптических призм и фотоэлементов. Как только корабль отклонится от заданного курса, поток света, падающий на фотоэлемент, уменьшится. По сигналу автоматические устройства возвратят корабль на прежний курс.

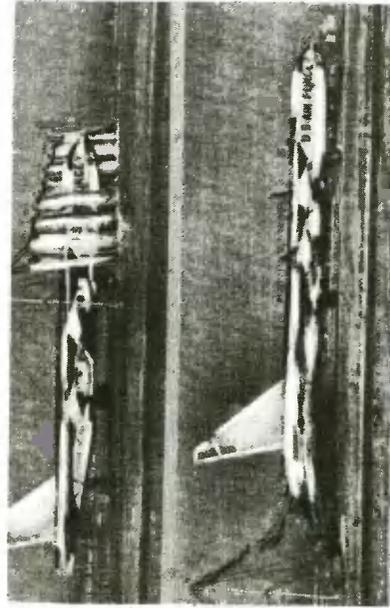
МАШИНКА, ПИЩУШАЯ ЧЕРНИЛАМИ, изобретена в Швейцарии. Бесплуменная и скоростная — 30 знаков в секунду — эта машинка для ЭВМ выводит на бумаге буквы, цифры, значки с помощью струйки чернил. А работает она на том же самом принципе, что электроннолучевая трубка. Только в трубке летят электроны, а в машинке — капельки чернил, заряженные в поле высокого напряжения. Эти капельки отклоняются в нужное место системой отклоняющих пластин, совсем как в электроннолучевой трубке в телеэкране. Струйка течет непрерывно, а в про-

жутка между буквами отклоняющая система направляет ее в следующие корытце с гликоколпическим материалом. По сравнению с обычной машинкой новая имеет беспробное преимущество: колесо буквы, цифр и символов. Все, что появляется на экране электроннолучевой трубки, может быть воспроизведено и на бумаге.

«ЖИРАФ», ПОДНИМАЮЩИЙ АВТОМОБИЛИ. «Жираф» — название ие-

большого подъемного крана, созданного в Венгрии. Работает он так же, как обычный гидравлический домкрат, — от ручек, а поднимает на двухметровую высоту груз до 500 кг. Для этого достаточно 33 раза нажать на рычаг.

НЕВОД ДЛЯ САМОЛЕТОВ. Чтобы не случилось авария, американские инженеры предложили ставить в конце посадочной полосы нейлоновые сети. Они могут остановить самолет на скорости 200 км/час.



МОНУМЕНТЫ МАРСА

(Из путеводителя)

Илл. БУЛЫЧЕВ

Рис. Р. АВОТИНА

Памятников и монументов на Марсе немного. История его освоения скорее буднична, чем драматична.

Монументы на Земле накапливались тысячелетиями. На Марсе их стали возводить лет двадцать назад. До этого их ставили на Земле, дома, откуда летели экспедиции к Марсу и куда они возвращались. Тогда не существовало жителей Марса. Каждый знал, что вернется на Землю. И ждал этого дня.

А когда первые люди остались здесь жить навсегда, когда здесь родились дети, лишь по картинам знавшие, какого цвета небо на Земле, пришла пора обратиться к прошлому, потому что оно появилось в тот самый день, когда будущее обрело черты постоянства.

Первые экспедиции и не помышляли о том, чтобы отмечать свои заслуги монументами. Правда, от них монументы остались — геодезические знаки и засыпанные песком купола покинутых баз. Тогда казалось, что на Марсе нет ничего долговечного. Пыльные бури пожирали металл, а перепады температур в порошок дробили скалы. Монументы ставили на Земле.

И первым памятником Марса стал памятник Петкову. Он был воздвигнут по решению Совета марсианских баз через восемнадцать лет после события, которому он посвящен.

Памятник Славко Петкову стоит в двух километрах от Третьей базы, в том месте, где, словно спина кита, над желтой равниной поднимается гнейссовый холм. Петков погиб значительно дальше от базы, в низине. Но поставить там памятник очень трудно — его все время заносило бы песком.

В тот день Славко Петков с доктором Григоряном выехали на вездеходе к Третьей базе, где располагалась геологическая партия. В партии случилась беда — четверо из шести геологов свалились от песчаной лихорадки.

Была пора бурь, и до базы мог добраться только вездеход. Григорян взял с собой сыворотку, а Славко Петков, который вел вездеход, — почту, потому что как раз за три дня до того пришел корабль с Земли.

Надо было проехать сто восемнадцать километров по пустыне, и Петков с Григоряном думали, что доберутся до базы, переночуют там и вернутся домой.

Когда до базы оставалось чуть больше двадцати километров, у вездехода полетела гусеница. Они могли бы сообщить об этом на центральный пункт и ждать помощи. Они были обязаны так сделать. Но рассудили иначе. В бурю флаер приземлиться не может. Второй вездеход ушел в другую сторону, и если дожидаться его — опоздаешь на базу. Сыворотка действует только в первые два дня болезни. Потом уже ничего не поможет. А вездеход геологов с Третьей базы был сломан — не случись так, они бы сами приехали за сывороткой.

Петков с Григоряном взяли с собой запасные баллоны и пошли к базе пешком, рассчитывая, что дойдут до нее часа за три, потому что даже в бурю идти по Марсу можно быстрее, чем по Земле.

А чтобы не поднимать тревоги, которая вряд ли изменила бы их решение, они сообщили перед уходом на базу, что у них все в порядке.

К несчастью, они попали в зыбучие пески и потеряли больше часа, прежде чем выбрались на твердое место. Буря разыгралась, и шли они куда медленнее, чем рассчитывали.

Через три часа диспетчер центрального пункта встревожился, потому что вездеход на вызовы не отвечал. Он связался с Третьей базой и узнал, что Петков с Григоряном так туда и не приехали. Тогда диспетчер объявил всеобщую тревогу.

Второй вездеход получил приказ немедленно вернуться и идти на поиски пропавших. Дежурным спутникам было приказано засесть вездеход сквозь разрывы в пылевых тучах. Однако разрывов в тучах в тот день не было.

Через четыре с половиной часа ходу Григорян с Петковым были, по их расчетам, километрах в пяти от базы. А воздуха в баллонах оставалось минут на двадцать.

К тому же оба так устали, что идти быстрее не могли.

Но они шли, потому что оставались в ожидании, пока кончатся воздух, глупо. И оставалась надежда, что геологи выйдут им навстречу. По крайней мере, так думал Григорян. И еще он думал о том, чтобы не споткнуться и не разбить ампулы с сывороткой.

Григорян шел шагах в десяти впереди Петкова. И он услышал, как тот сказал:

— У меня воздуха на двадцать минут.

— У меня тоже, — сказал Григорян, не оборачиваясь, чтобы не сбиться с шага.

— Мы не успеем, — сказал Петков.

— Не знаю, — ответил Григорян.

Ему бы в этот момент обернуться, но он не оборачивался и был уверен, что Петков идет сзади.

— Возьми баллон, — сказал тогда Петков. Голос его был обычный, будничный, и Григорян сначала не понял, о чем он говорит.

Он удивился и обернулся. Но было поздно.

Петков отстегнул крепления шлема. Он стоял так далеко, что Григорян не успел к нему подбежать. Уже снимая шлем, Петков сказал громко:

— Не забудь почту.

Когда Григорян подбежал к Петкову, тот был уже мертв. Баллон лежал рядом, на песке. Там же лежала сумка с почтой.

Григорян потерял несколько минут, потому что надел на Петкова шлем и подключил баллон, надеясь вернуть своего спутника к жизни, хотя, как врач, он отлично знал, что Петков умер.

Потом Григорян подключил к своему скафандру баллон Петкова и пошел к базе. Он знал, что обязан дойти до базы, иначе он предал бы своего друга.

Он дошел. К счастью, оба здоровых геолога, предупрежденные с центрального пункта, вышли на

встречу и увидели Григоряна в тот момент, когда он упал, теряя сознание, на вершине холма.

Памятник Петкову стоит на том месте, где геологи нашли Григоряна, а не там, где Петков погиб. На постаменте памятника написано:

«Не забудь почту».

Это были последние слова Петкова.

Совсем иные воспоминания вызывает у жителей Марса обелиск «Марсианка».

Это название неофициальное, но все называют его именно так. Обелиск — двадцатиметровая металлическая игла. Он возвышается за пределами купола Марсограда, но отлично виден из любой точки города. Раньше на том месте был Поселок строителей. Там 8 января 2021 года родился первый ребенок на Марсе, девочка по имени Аустра. Когда Аустра подросла, она улетела на Землю учиться и осталась там, выйдя замуж и выбрав профессию ботаника. Но к тому времени на Марсе уже было много детей.

Обелиск был поставлен через пять лет после рождения Аустры. Аустру тогда попросили написать свое имя на каменной плите, и эту плиту врезали в основание обелиска и прикрыли прозрачной пленкой. Написанное мелом крупными неровными буквами слово «Аустра» не боится бурь и морозов.

У детей Марса есть традиция приходить к обелиску и расписываться на нем в тот день, когда они идут в первый класс. Бури быстро сдувают подписи ребят, а к следующему году на нем сохраняется только одна надпись.

В самом Марсограде стоит памятник доктору Тин Шве, который нашел вакцину от песчаной лихорадки. Без этой вакцины люди не смогли бы жить на Марсе.

Доктор Тин Шве никогда не был здесь, но памятник ему

воздвигнут на главной площади Марсограда.

Когда после нескольких серий опытов на животных доктор Тин Шве пришел к выводу, что сыворотка безопасна, настало время испытать ее на людях. И несмотря на то что нашлось много добровольцев сделать это, доктор Тин Шве первым испытал ее на себе. С тех пор песчаная лихорадка перестала быть опасной болезнью, и, улетаая на Марс, люди делают прививки от песчаной лихорадки, даже не подозревая, какими бедствием она была для первых исследователей.

Полет, о котором пойдет речь, начался обычно. Домбровский проследил за погрузкой груза взрывчатки, проверил судовые документы и попрощался с диспетчером. Кроме Домбровского, на борту никого не было, да и сам пилот брал на себя управление ракетой лишь в самых экстренных случаях.

Домбровский в последний раз вышел на связь с Эросом в начале торможения. Он сообщил, что через несколько минут опустится на посадочной площадке Марсограда. Через минуту приборы показали приближение метеоритного потока. В этом тоже не было ничего страшного. Ведь Домбровский не мог предположить, что метеоритная защита откажет. Но через мгновение стая метеоритов прошла пулт управления, вывела из строя тормозную систему. Пилот корабля Юлиан Домбровский погиб.

И все-таки Домбровский успел понять, что если он не изменит курс корабля, то корабль, груженный взрывчаткой, разобьется у самого Марсограда и весь город будет уничтожен взрывом.

И тогда Домбровский бросился к пулту ручного управления.

Он знал лишь одно — он обязан изменить курс корабля. Он рванул вперед, а все новые ме-

теориты, будто стремясь остановить его, пронзали его тело.

Экспертная комиссия, которая исследовала остатки корабля в пустыне, в трехстах километрах к востоку от Марсограда, пришла к заключению, что для изменения курса корабля Домбровского понадобилось более половины минуты. И он успел это сделать, несмотря на то, что, по авторитетному мнению комиссии, он погиб за полминуты до того, как дотянулся до пульта.

Когда скульптор создавал памятник Домбровскому, он задался целью передать порыв, стремление вперед, преодолевающее все. Даже смерть. Памятник изображает наклоненную вперед, словно летящую человеческую фигуру. Если встать перед памятником, то можно увидеть, что он изрешечен сквозными отверстиями.

Последний монумент, который жители Марса обязательно покажут гостю, — это монумент в честь первых исследователей планеты. Он возвышается над гладкой, отшлифованной бурями каменной равниной неподалеку от Марсограда.

Этот монумент — точная модель Земли. Вращающийся шар диаметром в двадцать метров реет в воздухе, поддерживаемый гравитационной установкой. До мельчайших деталей он повторяет родную планету людей, вплоть до того, что над ним движется зыбкая пелена облаков, точно отражающая положение облачных масс над Землей.

Рядом с «Землей» стоит недавно привезенный на буксире с Земли корабль, доставивший когда-то на Марс первую экспедицию.

После того как на Марсе будет создана пригодная для дыхания атмосфера, здесь решено посадить парк из земных деревьев.



КОММЕНТАРИЙ

Вряд ли оператор башенного крана, о котором пишет И. Скорняков, находясь на земле, увидит непосредственно из кабины. Для облегчения условий труда, пожалуй, стоит установить лифт для подъема крановщика на высоту в кабину. Основное преимущество существующего решения в том, что сверху крановщику видно все — стройплощадку с подготовленными для монтажа блоками, участок объекта, где ведутся работы, и т. д. Другое дело в том, что ему иногда необходимо связаться с диспетчером, прорабом или бригадиром. В этом

Телекран

Мне кажется, что башенные краны нужно делать с дистанционным управлением и оснащать их телеустановками. Тогда крановщик сможет работать на земле, не забираясь под самую стрелу, и обзор будет у него хороший.

*И. Скорняков,
станция Вологод
Калининской области*

За прошедший месяц ПБ рассмотрело 457 заявок. О четырех из них, отмеченных авторскими свидетельствами, рассказывается в этом номере. Это предложения А. БОГАЧЕВА, И. СКОРНЯКОВА, А. СКУБЕНКО, Н. СОРОКИ.

СПЕЦИАЛИСТА

(См. стр. 44—45.)

случае проще обойтись телефоном, провести который от диспетчерской к крану или монтажному участку не составляет труда.

Но все-таки идея оснащения крана промышленной установкой реальна, если речь идет о самоходных кранах. За рубежом уже сейчас существуют такие краны с длиной стрелы более ста метров. Кабину на ней не установишь, вот здесь и пригодится предложение И. Скорнякова.

Работоспособность преобразователя энергии волн, который предлагает Саша Богачев, не вызывает сомнений. Гораздо сложнее определить круг задач, для

которых он был бы пригоден. Ведь надежность его работы зависит от очень многих причин. К примеру, как солнечным батареям нужно интенсивное освещение, так и волновому — регулярная волна, причем определенной высоты. Значит, эффективен он будет лишь в районах с «неспокойным» морем. Но точно так же и эксперименты с солнечными установками проводятся в основном на юге.

В проекте есть и еще одно узкое место — способ крепления преобразователя. Для того чтобы механизм работал, он должен быть жестко связан с дном. При

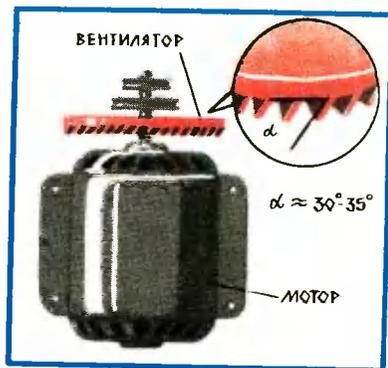


Пусть работает море

Предлагаю механизм, который приводится в движение энергией морских волн. Принцип его действия виден из рисунка.

А. Богачев, г. Кустанай

Материалы этого номера ПБ готовили инженеры В. ВОРОПАЕВ и В. СМИРНОВ.



Стенд микроизобретений

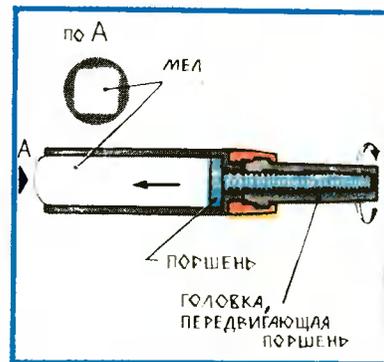
ХОЛОДИЛЬНИК ДЛЯ МАГНИТОФОНА. «У меня есть магнитофон „Aidas-9M“, через 1,5–2 часа у него так нагревается мотор, что его тронуть рукой нельзя. От высокой температуры коробится магнитофонная лента. Вот почему я предлагаю простое устройство для охлаждения мотора», — пишет Валерий Бастерс из города Коркино Челябинской области.

Вообще говоря, правильно спроектированный и хорошо изготовленный электромотор не должен перегреваться, но с малыми моторами это бывает. Стоит только в канон-нибудь звене магнитофо-

на, протыгивателя или другого аппарата незначительно увеличиться трению, как мотор начинает перегреваться.

Смонтированная на валу мотора крыльчатка хоть и будет вызывать некоторую дополнительную перегрузку мотора, но отвод тепла с лхвой компенсирует ее последствия.

НЕПАЧКАЮЩИЙСЯ МЕЛ. «Мел так сильно пачкает руки и платье, что даже оттереть трудно. Наш учитель обертывает мел бумагой, но это мало помогает. Для того чтобы поигнчить с этим вековым пережитком, — пишет нам ленинградец Владимир Маршавин, — я предлагаю простой держатель для мела, который действует как обычная поршневая авторучка».



больших глубинах моря это тоже проблема. Правда, здесь в какой-то степени пригодится опыт, накопленный при установке баке-нов. Если учесть, что в преобразователе работают подъемные силы Архимеда, то получить от него большую мощность при сравнительно умеренных размерах невозможно. Из этого следует, что области применения преобразователя довольно ограничены. Может быть, им заинтересуются нефтяники, ведущие добычу в море.

От любого изобретения, как мы уже писали, требуется, чтобы оно давало экономию. Но есть

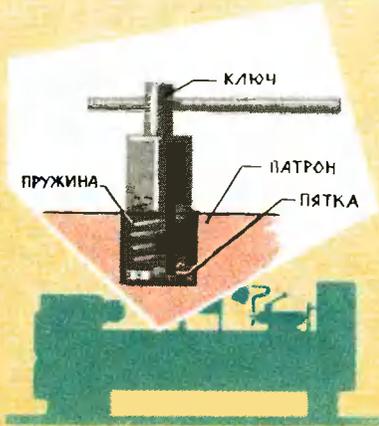
еще одна категория изобретений, которые хоть и не дают экономии, но по существующим в нашей стране законам внедряются обязательно, независимо от дополнительных затрат, если изобретения направлены на повышение производительности труда. Таким как раз и является предложение Николая Сороки.

Если попробовать классифицировать движитель Саши Скубенко, то он, бесспорно, предлагает водомет. В классической схеме водомета обязательно должны присутствовать двигатель, насос и сопло, через которое с большой

скоростью выбрасывается струя воды. Новизна этого предложения состоит в том, что здесь установлен диафрагменный насос. В этом нетрудно убедиться. Если представить себе, что корабль закреплен, то движитель превратится в насос, перекачивающий воду из-под днища за корму. Были ли раньше попытки сделать движитель по подобной схеме? Да, были. Еще в 1788 году американец Рамсей построил судно с похожим движителем. Разница состояла в том, что у него двигатель приводил в движение насос, а тот, в свою очередь, был связан с

поршнем движителя. На многоступенчатом преобразовании тратилось много энергии, и установка оказалась неэкономичной.

У Саши поршень заменен пластиной. Здесь могут возникнуть определенные трудности, связанные с ее усталостью и прочностью. Не следует также резервуар делать из гибкого материала, так как к нему трудно крепить пластину и клапаны. Опасения автора в том, что судно будет идти рывками при одном движителе, напрасны. Инерция судна при движении сгладит пульсацию движителя.



Ключ безопасности

Даже опытный токарь после закрепления детали порой забывает вынуть торцевой ключ из патрона. А это может привести к травме. В предлагаемой мной конструкции ключа есть специальная пружина, которая выталкивает его.

Н. Сорока, г. Дрогобыч Львовской области

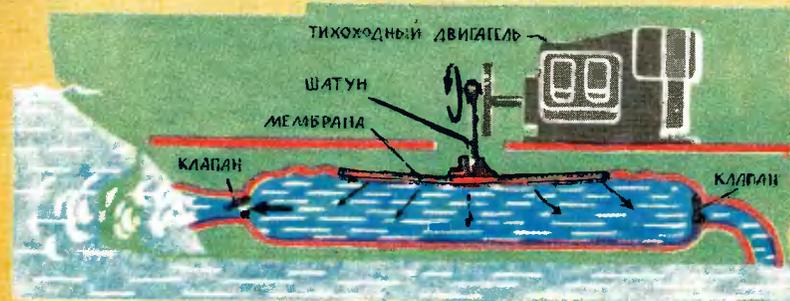
Водометный движитель

Я изобрел движитель для судов. Работает он так. Мотор через колесо и шатун передает

движение пластине. Вследствие этого объем резервуара то увеличивается, то уменьшается, и вода выбрасывается из сопла. Чтобы судно не двигалось рыв-

ками, нужно установить два движителя, работающие поочередно.

Скубенко, село В.Шишовка Донецкой области





«ЗАПИШИТЕ МЕНЯ В ЗЕМЛЕДЕЛЬЦЫ...»

Они жили в палаточном городке, ели из общего котла и связаны были одними и теми же интересами, делами, мечтами. На территории колхоза «Россия» Ростовской области проходил Всероссийский слет членов ученических производственных бригад и школьных лесничеств.

Ностер дружбы, посвященный 50-летию образования СССР, конкурсы юных пахарей, доярок, стригалей, вечера отдыха, занятия по секциям. Те, кто собрался здесь, — будущее наших сел и деревень, завтрашний день нашего сельского хозяйства.

«...Как мой отец»

Мальчишка положил на стол председателю колхоза «50 лет Октября» листок. «Прошу на время летних каникул назначить меня прицепщиком на

трактор моего отца А. В. Андреева. В будущем хочу стать трактористом, как мой отец. *Геннадий Андреев.*

— Выдержит? — спросил у Андреева-старшего председатель.

— Пусть привыкает, — кивнул тот.

Так в двенадцать лет стал Генка механизатором в своем Покхвистневском районе Нуйбышевской области. Так начал он «привыкать» к трактору. Две весны ходил Генка «в учениках», а на третью, когда заболел отец, он выполнял и иногда даже перевыполнял его норму на тракторе ДТ-75. Прицепщиком же брал младшего брата Юрку — пусть привыкает!

В школе Геннадия хвалили: никто лучше его не отвечает на уроках сельхоз- и агротехники. И на производственной практике в бригаде отличается: на пресс-подборщике ПСЕ-1,6 выполнил полторы нормы.

Как-то отец поздно вернулся с общего собрания колхозников радостным:

— Смотри, мать, часами наградили. Помнишь, мы с Генкой на косовице гороха работали? Оказывается, одно из первых мест в районе заняли. Я так считаю, что эта награда — нам обоим.

Никто не удивился, что Геннадий Андреев занял первое место на районном конкурсе юных пахарей, потом — на областном. Он был направлен делегатом на Всероссийский слет членов ученических производственных бригад.

...Вечером, когда Геннадий укладывал свои вещи в чемодан, Юрий, примостившись в углу, шуршал листками, что-то писал. А наутро председатель колхоза читал заявление:

«Прошу поставить меня прицепщиком на место Геннадия к моему отцу. Хочу стать трактористом, как отец. И как брат Геннадий. *Юрий Андреев.*»

Первая

— Подумать только, — говорила мама, — трактор водить вздумала. Да где это видано, чтобы девочка делала мужскую работу! А в нашем роду даже мужчины этим не занимались. Ох, видела бы все это бабушка. Она до самой смерти лица чужим не показывала...

Фагиля сидела, опустив голову, разглядывая в сотый раз узоры ковра. Спорить с мамой она не имела права, но и отступить от своего решения не могла. Да и как отступить-ся, если это было ее мечтой с самых ранних лет?!

... — Ну, смелее, девочка, — преподаватель по сельхозтехнике Галая Шайхутдинович помог ей взобраться в кабину тракто-

ра. — Ты же все хорошо знаешь. Давай, Фагиля!

И трактор, послушный ее маленьким девичьим рукам, двинулся по полю.

Это было год назад. Фагиля Зиганшина и еще двадцать четыре девочки из Большеменгерской школы Арского района Татарии первыми решили нарушить старую традицию и вместе с мальчишками получить профессию тракториста-машиниста III класса. Девчонкам было, прямо скажем, нелегко. Хмурились родители, над каждой неудачей посмеивались мальчишки. Но девочки занимались упорно...

И вот республиканский конкурс. В Чистопольском районе собрались пятьдесят восемь юных трактористов из тридцати двух районов Татарской АССР. Девочек было только девять.

Когда Фагиля вернулась домой, в большой комнате было полно гостей: соседи узнали о ее победе по радио. Фагиля протянула растерянной и счастливой маме свои грамоты и награду — транзисторный приемник.

— Подумать только, — сказала мама, — девчонка — на тракторе! А ведь ее бабушка еще носила паранджу.

Ковбои из Калмыкии

— Ковбои, говорите? А хотите знать, кто они? — Толя Эренженов хитро оглядывает свое звено сакманщиков — пастухов совсем маленьких ягнят.

— Так вот знайте: ковбои — это самые обыкновенные пастухи, чабаны то есть. Правда, они умеют и отлично управляться с конями.

— Ну, если так, то у нас в Калмыкии их сколько хочешь, — заметил Цебек.

— А я что говорю! Просто

про тех раззвонили на весь мир.

Жаркое степное солнце еще не выжгло трав. То здесь, то там выскакивают из норок суслики и застывают серыми столбиками. Мирно бродят рядом агнята.

Толя включил транзистор: сначала джаз, потом что-то горячо говорил голос на непонятном языке, потом звуки флейты, и наконец:

В постаревших снегах,
В посеревших снегах
Что-то есть от беды,
Что-то есть от войны.
Снег курится, как прах,
Ночь без глаза, как страх,
Край передний не спит —
На посту чабаны!

— Ребята, это стихи Давида Кугультинова! — Толя увеличил громкость приемника.

Степь — не степь,
Степь — кипящий котел молока...
Страхом сбита отара —
Тычут мордашн овцы
Друг друга в бока,
Миг — и двинет пурга
Леденящим арыком...

Притихло звено сакманщиков. А сколько таких случаев было в их Ики-Бурульском районе! Случалось, гибли отары, не возвращались чабаны...

Их девять, мальчишек Бага-Бурульской средней школы Калмыкии, которые в самую трудную пору окота пришли на помощь старшим. Толя Эренженов — их звеньевой. Вообще-то он в этом году стал стригалем, да не простым, а победителем республиканского конкурса. Маленький транзисторный приемник, который он взял сегодня с собой в степь, — его награда.

Мама Анатолия — стригаль. В первый раз он пришел к ней на овцеводческую ферму года три назад.

— А помочь тебе можно, мама?

— Можно, — улыбунулась она. — Я поручу тебе несложную, но очень ответственную работу — будешь мыть ножи.

Тогда Толя обиделся: «Тоже мне работа!» Но промолчал и к делу своему отнесся очень добросовестно. И только потом, через два года, когда ему впервые самому доверили стригальную машину, он понял, как права была его мама: если ножи хоть слегка загрязнились, не ждите хорошего качества шерсти, и во времени получится проигрыш...

Совсем недавно он вернулся со Всероссийского слета ученических бригад и сегодня впервые «вышел на работу».

Поползли по небу тучи, завихрились по степи серые клубки пыли.

...Манджи первым заметил опасность:

— А ну, ковбой, по коням!
— Не ковбой — чабаны, — тихо поправил Цебек.

«Пейте молоко»

Лампочки вспыхивали одна за другой: буква, другая, третья, слово, фраза... «Пейте свежее молоко», — прочитала Ира и засмеялась. Конечно, пейте свежее молоко, дорогие ленинградцы! Это ведь и они, девчонки-девятнадцатилетние Большеврудской школы пригородного совхоза, заменили нынешним летом ушедших в отпуск доярок, и совхоз бесперебойно снабжал молоком ленинградские магазины.

Приезжая по делам в город на Неве, Ира любит побродить по вечерним улицам. «В целом мире нет, нет красивее Ленинграда моего...» И все-таки... Все-таки ее всегда тянет домой, в родное село. Вспомнилось Ире, как приезжали недавно в их школу корреспонденты. «Ну, кто из вас собирается связать

свою жизнь с сельским хозяйством?» — спросил один из них.

Ребята переглянулись: что значит «собирается связать»? Да они давно уже связаны с сельским хозяйством многолетним трудом в ученической бригаде. Эту бригаду в совхозе считают «штатной». За нею постоянно закреплено 4 га в каждом поле совхозного севооборота. И работает бригада круглый год...

Она, Ира Михайлова, из всех школьных факультативов выбрала животноводческий. Почему?

Несколько лет назад, в 6-м классе, ей запомнились слова Ивана Петровича Павлова: «Между сортами человеческой еды в исключительном положении находится молоко. Приготовленное самой природой, оно изумительно выделяется из ряда других сортов пищи». Конечно, нельзя «казать, что именно тогда Ира выбрала себе профессию, но было в этом замечании великого физиолога что-то такое, что дало толчок ее фантазии. «А что, если...»

Потом все было проще. Ферма расположена рядом со школой. Работают на ней бывшие выпускницы школы: заведую-

щая фермой Женя Зимарева, Люся Михайлова — помощник бригадира, зоотехник Оля Пугина, ветврачи Таня Кропоткина и Лида Карельсон. Девочки и раньше забегали на ферму, а когда встал вопрос о выборе факультатива, сомнений у них уже не было.

И вот они доярки. Сейчас, когда Ира слышит фразу: «Эта корова дает много молока», ей становится смешно. Нет, не корова дает, это они, доярки, применяя разные рационы кормления, изучая характер каждого животного и находя к ним правильный подход, умело используя доильные аппараты, получают большие удои.

А ведь скажешь какому-нибудь городскому, что доярка — ныне профессия техническая, — не поверят. Но это так. У них на ферме кормораздатчик механический, автопоилки, доильные аппараты. И со всем этим доярка должна управляться!

Ира свернула с Невского и пошла по набережной Мойки, мимо залитого огнями здания Капеллы, мимо Музея-квартиры Пушкина... Потом она сядет на автобус до вокзала и минут через сорок будет у себя дома.

А. АРЗАМАСЦЕВА



КЛУБ «XYZ»

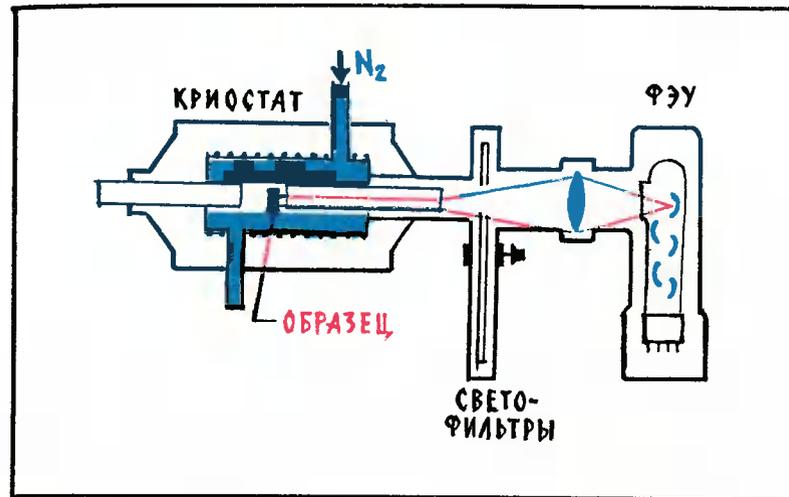


X — знания,
Y — труд,
Z — смекалка

Клуб ведут преподаватели,
аспиранты и старшекурсники
МФТИ.

Когда начинают светиться различные предметы — камни, стекла, металлы? Ну конечно, когда их разогревают. Ярко светится раскаленный волосок электрической лампочки, светятся угли в костре, сияет огненный солнечный шар. Но, оказывается, высокая температура не всегда способствует свечению, а иногда, наоборот, мешает ему.

Теплой летней ночью в лесу загадочно светятся гнилушки. Если повезет, то даже у нас под Москвой вы можете встретить светящихся жучков и личинок. А какие яркие светлячки живут у Черного моря! Да и само море иногда начинает светиться по ночам глубоким загадочным сиянием. Десятками огней переливаются глубоководные рыбы, мол-



ЗАМОРОЖЕННЫЙ

люски. Это так называемая биолюминесценция.

Под действием невидимых ультрафиолетовых лучей вспыхивают люминесцирующие краски, светятся некоторые стекла, ткани — нейлон, лавсан... Это фотолуминесценция.

А если с помощью специального ускорителя разогнать заряженные частицы — электроны или протоны — и направить их на кусок самого обыкновенного стекла, то он тоже засветится, засветится очень ярко, как электрическая лампа, — это радиолуминесценция.

Холодное свечение, как видите, может быть вызвано совершенно разными причинами, однако во всех случаях оно будет определяться тем, что в веществе за счет какого-либо процесса или реакции выделяется энергия. Часть этой энергии и испускается в виде света.

Представим теперь, что мы заморозили кусочек пластмассы до температуры -100 — -200°C и облучаем его электронным пуч-

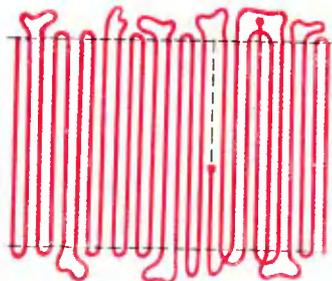
СВЕТ

ком, который используется, например, в обычных телевизионных трубках. Пластмасса будет светиться значительно ярче, чем при обычной температуре. Прекратим облучение — свечение сразу же ослабнет. Оно будет видно еще несколько секунд, иногда минут, а затем исчезнет совсем. Однако стоит теперь разогреть облученную пластмассу всего на 10 — 20° , как свечение снова вспыхнет, хотя образец останется еще очень холодным. Облученный при низкой температуре образец как бы накопил в себе свет, может сохранять его сколь угодно долго, и только при нагреве этот свет выходит из образца наружу. Такое интересное явление называется термолуминесценцией.

Все вы, конечно, помните удивительную историю с замороженными словами и звуками давно прошедшей битвы, рассказанную знаменитым бароном Мюнхгаузеном. По аналогии радиотермолуминесценцию можно назвать «замороженным светом». При нагре-

ве облученные вещества светятся всеми цветами, по ним пробегает отдельные искры, световые волны, они то затухают, уходят в глубь образца, то снова разгораются. Но ученых это явление привлекает не своей красотой. Наблюдая свечение, ученым удается получать необходимые сведения о самом светящемся веществе, о его структуре.

В 1960 году в Институте химической физики АН СССР была обнаружена неизвестная ранее закономерность радиотермолуминесценции органических веществ. Оказалось, что при разогреве любого органического облученного вещества интенсивность свечения возрастает только тогда, когда в веществе происходят различные изменения структуры — так называемые структурные переходы. Вспышки свечения наблюдаются или при плавлении облученных кристаллов, или в момент кристаллических переходов, а при разогреве облученных аморфных веществ — стекло, резин — вспыш-



ка наблюдается во время их разгачения.

Эта интересная особенность радиотермолюминесценции привлекла внимание ученых многих стран, что и привело в конечном итоге к созданию нового, эффективного метода анализа структуры твердого органического вещества — метода радиотермолюминесценции (РТЛ).

Чтобы лучше представить возможности метода РТЛ, его преимущества перед другими методами исследования, рассмотрим вкратце некоторые особенности строения твердого органического вещества. Все свойства твердого вещества — механические, электрические, оптические и другие — в значительной степени определяются взаимным расположением молекул. У одних веществ, например у аморфных стекол, у некоторых каучуков, молекулы расположены хаотически, у кристаллов, наоборот, они подчинены строгому, почти идеальному порядку. Очень сложной структурой отличаются некоторые полимеры. Хорошо известный всем полиэтилен имеет так называемую ламелярную структуру. Молекула полиэтилена представляет собой длинную цепочку из десятков тысяч атомов. При охлаждении расплавленного полиэтилена молекулы изгибаются определенным образом и образуют своеобразные пластинки — ламели, толщина которых не превышает нескольких миллионов долей миллиметра. Вот схематический разрез одной ламели полиэтилена. Мы видим

центральную, хорошо упорядоченную часть ламели и ее поверхность, на которой молекула причудливо изогнута. Иногда порядок внутри ламели нарушается, тогда мы говорим об образовании дефекта структуры. Из ламелей, как из отдельных кирпичей, в полиэтилене строятся более сложные структурные единицы. Соседние ламели соединяются в длинные ленты и расходятся по радиусу от одного центра — так образуются крупные кольцевые и радиальные сферолиты.

Что же происходит при медленном разогреве полиэтилена? Постепенно молекула, ее отдельные сегменты — большие и малые участки молекулы — начинают двигаться, вращаться, колебаться и т. д. Начало движения сегмента сопровождается обычно изменением различных физических свойств вещества — его плотности, теплоемкости, модуля упругости и т. д. — происходит релаксационный структурный переход. В каждом веществе наблюдается несколько таких переходов. При низких температурах обычно начинают двигаться малые сегменты, при более высоких — большие.

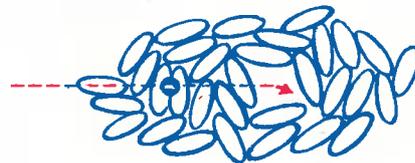
Конечно, движение каждого сегмента зависит от взаимного расположения молекул. Например, у полиэтилена сегменты, расположенные внутри ламели, начнут двигаться гораздо позже, при более высоких температурах, по сравнению с такими же сегментами, расположенными на поверхности ламели. В целом число релаксационных переходов будет определяться всей структурой полимера — размером ламелей, их взаимным расположением, наличием различных дефектов и т. д. Получается очень сложная картина. Но структуру полимера нужно знать.

Как же помогает метод РТЛ разобраться во всех особенностях структуры? При облучении вещества электронами или гамма-луча-

ми в нем образуются положительные и отрицательные заряды — ионы. Когда облучение протекает при высоких температурах, то заряды быстро двигаются, вступают в реакции друг с другом и исчезают — рекомбинируют. Их рекомбинация сопровождается люминесценцией. Но если вещество облучают при низкой температуре, то отдельные ионы застревают в нем, прилипают к молекулам, попадают в различного рода ловушки и теперь могут находиться в них в течение долгого времени. Чтобы заставить заряды снова двигаться, необходимо вещество немного разогреть. И когда при нагреве начнут колебаться и вращаться отдельные молекулы или их сегменты, ловушки разрушаются, освобожденные заряды снова устремляются навстречу друг другу и в конце концов рекомбинируют.

В этом и состоит загадка «замороженного света». Застывшие в облученном веществе электроны играют роль разведчиков. Они сидят в различных участках образца и ждут, когда начнут двигаться его молекулы. Теперь стали понятны искры и световые волны, пробегающие по облученной пластмассе во время ее разогрева. Облученный образец как бы рассказывает о себе, о своей структуре, о всех тех изменениях, которые происходят с ним по мере увеличения температуры. Даже самая незначительная перестройка структуры сопровождается яркой вспышкой. Необходимо только правильно разобраться во всей обширной информации, которую нам дает образец.

Сейчас выпускаются небольшие и сравнительно простые по конст-



рукции приборы — термолюминографы. В этих приборах производят перед фотоумножителем плавный разогрев образцов, облученных электронами или гамма-лучами при очень низкой температуре. Исследование проводится на очень маленьких образцах. Порой их вес не превышает десятых долей миллиграмма. Фотоумножитель регистрирует свет, и на ленте самописца вычерчивается кривая высвечивания — зависимость интенсивности люминесценции от температуры образца (рис. на стр. 51).

Так узнают о структуре органического вещества, о ее однородности, исследуют изменения структуры в результате тех или иных воздействий на вещество. А вот еще одна очень важная задача — изучение однородности смесей полимеров, однородности сополимеров. Дело в том, что многие применяющиеся на практике высокомолекулярные материалы представляют собой смесь двух или нескольких различных полимеров. Такие смеси, как правило, никогда не бывают однородными. Однако исследовать их однородность методами оптической и даже электронной микроскопии весьма затруднительно, а в ряде случаев вообще невозможно. В то же время применение метода РТЛ дает в этом случае быстрый и однозначный ответ.

Конечно, существует и целый ряд других методов анализа структуры твердого органического вещества: ядерный магнитный резонанс, электронный парамагнитный резонанс, методы, основанные на изучении тепловых, механических или электрических свойств вещества. Применяя эти методы, проводя комплексные исследования, ученые проникают все глубже в тайны природы, создают неизвестные ранее полезные материалы.

В. НИКОЛЬСКИЙ, кандидат физико-математических наук

„И в шутку

и всерьез“



Задачи

1. Сколько раз в сутки часовая и минутная стрелки часов образуют между собой прямой угол?

2. Два поезда выходят одновременно навстречу друг другу из городов А и Б и встречаются в 60 км от середины пути. Если бы первый поезд вышел на два часа позже, чем второй, то встреча их произошла бы как раз посередине пути. Если бы второй поезд вышел на два часа позже, чем первый, то встретились бы они на расстоянии четверти пути от города Б. Определите скорости обоих поездов и расстояние между городами.

3. На дне маленькой запаянной пробирки длины l сидит муха, масса которой равна массе пробирки. Пробирка подвешена над столом на нити; расстояние от дна пробирки до стола равно l . Нить пережигают, и во время падения муха перелетает со дна в самый верхний конец пробирки. Определите время, через которое нижний конец пробирки стукнется о стол.

4. Падающая струя воды всегда разбивается на капли. Почему? Можно ли увеличить длину сплошной струи?

5. В стакане, наполненном до краев водой, плавает кусок льда. Перельется ли вода через край, когда лед растает?

6. Почему облака осенью бывают ниже, чем летом?

7. Из крышки через боковые отверстия нужно вывести провода от трех клемм, расположенных внутри крышки. Провода следует вывести так, чтобы они ни разу не пересекались и выходили из отверстий, номера которых соответствуют номерам клемм.

8. Будет ли действовать наэлектризованная палочка на магнитную стрелку?

9. Какой из заряженных проводников быстрее теряет свой заряд: проводник, поверхность кото-

рого чистая, или проводник, поверхность которого покрыта пылью?

10. Человек, обладающий нормальным зрением, погрузился в воду и открыл глаза. Хорошо ли он будет видеть или ему нужно надеть очки?

11. Два одинаковых шурупа с правой нарезкой приложены друг к другу. Если начать вращать один шуруп вокруг другого так, чтобы шурупы не вращались вокруг их собственных осей, то:

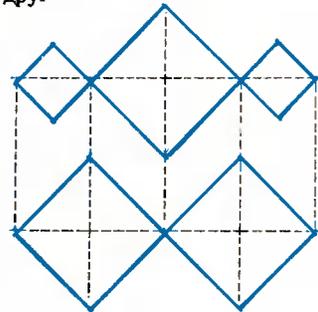
— головки шурупов начнут приближаться друг к другу?

— головки шурупов начнут удаляться друг от друга?

— расстояние между головками не изменится?

12. Заряженный металлический шарик опустили на дно сухой стеклянной пробирки и поднесли к электроскопу. Разойдутся ли листочки электроскопа?

13. Из проволоки сделали фигуру, две проекции которой — вид спереди и вид сверху — изображены на рисунке. Как выглядит третья проекция — вид сбоку?



Ответы

(См. ЮТ № 10 за 1972 год.)

1. С остановками, так как при торможении часть энергии превращается в тепло.

2. Быстро вращающаяся пила в месте контакта разогревает металл до плавления.

3. Атмосферный воздух, поднимаясь вверх, расширяется и охлаждается.

4. Обозначим через X стоимость одной палки, тогда:

$$72X = 32/X,$$

откуда: $X^2 = 4/9$, а стоимость одной пары:

$$2X = \frac{4}{3}, \text{ то есть } 1 \text{ р. } 33 \text{ к.}$$

5. Никогда, так как вместе с водой поднимается корабль, а вместе с кораблем — лестница.

НО ТУТ ПОДОШЕЛ ЧУДАК...

— Как измерить высоту небоскреба с помощью барометра? — спросил учитель на занятиях по физике.

Тут подошел чудака и сказал:

— Очень просто, нужно опустить барометр на веревочке с крыши до самой земли, а потом измерить длину веревочки.

Ученики спорили о том, какие животные самые умиые. Одни говорили, что собаки, другие — что кошки, третьи — что коровы.

Но тут подошел чудака и сказал:

— Умнее всех лошади. Ведь они боялись автомобилей еще тогда, когда люди только смеялись над ними!

Ученик спрашивает учителя:

— Есть радиоактивные вещества, а может ли быть радиоактивным человек?

Тут подошел чудака и сказал:

— Конечно, может. Это человек, активно выступающий по радио.

Ученики спорили о том, какая шуба лучше греет: мехом наружу или мехом внутрь?

Тут подошел чудака и сказал:

— Понятно, что мехом наружу — ведь все звери носят свои шубы только мехом наружу.



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Дорогая редакция!
Расскажите, пожалуйста, о профессии аппаратчика химического производства. Какие качества нужны для овладения этой профессией, каковы условия труда!

**К. Журба,
Г. Винница**

Аппаратчик — пожалуй, самая распространенная профессия в химической промышленности.

Каждый из вас в школе во время опытов по химии проводил какую-нибудь реакцию. Аппаратчик на химическом заводе делает то же самое, только вместо пробирок и колб у него огромные аппараты и реакторы, вместо спиртовки — мощное энергетическое хозяйство, а вместо лакмусовой бумажки — современные контрольно-измерительные приборы.

Прежде всего аппаратчик должен хорошо знать химию. Помимо «химии вообще», изложенной в школьном учеб-

нике, нужно отлично знать «химию процесса», как говорят на заводе. То есть наизусть изучить количество и последовательность загрузки сырья в аппараты, время добавления катализаторов, время отсоединения побочного продукта — все это часто рассчитано буквально по минутам. Кроме того, нужно строго контролировать температурный режим, который иногда бывает очень сложным.

Конечно, существуют технологические карты, где все написано подробно и точно, но это не освобождает аппаратчика от обязанности знать процесс на память.

Когда-то аппаратчик определял течение реакции по цвету продукта, а иногда и на язык. Сейчас химические производства оснащены автоматическими контрольно-измерительными приборами. Их показания аппаратчик должен уметь анализировать, сопоставлять, чтобы иметь точное представление, что происходит каждую данную минуту за толстыми стенами реакторов.

Аппаратчик эксплуатирует обычно не только реакторы, но и другое оборудование — вспомогательное. Это промежуточные емкости, мерники, отстойники, ловушки, насосы, вакуум-насосы. Аппаратчик должен грамотно обращаться с этим оборудованием, не лишне и уметь производить мелкий профилактический ремонт, чтобы не вызывать слесарей по мелочам.

Стать аппаратчиком может практически каждый. Необходимо назвать лишь два обязательных условия: человек, выбравший эту профессию, должен быть внимательным и здоровым.

Рассеянному рискованно ста-

новиться к реактору: есть процессы, где малейшее упущение может «запороть» большую партию продукции.

А здоровье необходимо потому, что некоторая часть химических производств числится в списке вредных. Принимают туда на работу только после строгой медицинской комиссии, а кроме того, рабочий через определенные промежутки времени проходит врачебный осмотр.

Условия работы аппаратчика таковы: у него сокращенный рабочий день, более продолжительный отпуск — от 24 до 36 рабочих дней, в зависимости от категории вредности. Аппаратчики получают молоко, а в некоторых цехах — бесплатный обед. Рабочим-химикам предоставляются путевки в дома отдыха и санатории на более льготных условиях, чем в других отраслях промышленности. Многие химические предприятия имеют собственные оздоровительные профилактории.

Разумеется, на химических производствах хорошо поставлена служба техники безопасности. Например, широко внедряется дистанционное управление процессом.

Освоить профессию аппаратчика можно прямо на производстве. Однако на многих заводах со сложным технологическим процессом, чтобы стать аппаратчиком высокой квалификации, бывает необходимо получить образование в объеме химического техникума.

После окончания восьмого класса хочу поступить в профессионально-техническое училище и стать токарем или фрезеровщиком. О профессии токаря я слышал и читал, а вот о профессии фрезеровщика знаю только то, что она

тоже очень интересная. Расскажите, пожалуйста, об этой специальности.

**Володя Н.,
г. Ногинск Московской области**

Володя прав: профессия фрезеровщика действительно очень интересна, и в ней, как и в токарном деле, нет предела совершенствованию. Но, к сожалению, выяснилось, что не только Володя, но и многие другие наши читатели имеют самое приблизительное представление о ней.

В чем главное отличие фрезерного станка от других металлообрабатывающих станков?

Из-под токарного выходят детали, имеющие в сечении окружность. (Только в крайнем случае на нем можно произвести работу, не свойственную ему, да и то самую простейшую: например, сделать на валу канавку для шпонки.) Строгальный станок обрабатывает плоские поверхности. Сверлильный прodelивает отверстия, раззенковывает их. Ножовочный перепиливает металл... А современный фрезерный станок, управляемый квалифицированным рабочим, может делать и то, и другое, и третье, и четвертое. Кроме того, на фрезерном станке можно нарезать резьбу, сделать зубья у шестерен.

Словом, фрезерный станок дает возможность получать детали практически любой конфигурации. Он универсален.

Именно эта универсальность станка требует от рабочего обширных знаний — впрочем, доступных любому, кто захочет овладеть профессией фрезеровщика. Пожалуй, единственное необходимое качество, которым должен обла-



дать человек, собирающийся стать хорошим фрезеровщиком, — это так называемое пространственное воображение, позволяющее легко читать чертежи, рабочие эскизы, представлять себе будущую деталь, когда она еще только изображена на бумаге. Кстати, в одном из следующих номеров нашего журнала мы расскажем о пространственном воображении и о том, как его в себе развивать.

Фрезеровщик должен знать устройство различных фрезерных станков — горизонтальных, вертикальных, универсальных, специальных, чтобы как можно полнее использовать их возможности. Станки оснащаются приспособлениями для крепления обрабатываемых деталей — значит, нужно знать эти приспособления и уметь выбирать для каждой детали наиболее подходящее. Сами фрезы бывают десятков, а то и сотен различных форм — здесь тоже нужно выбрать именно ту единственную, которая подходит для обработки данной детали и данного металла. Следовательно, в свойствах металлов и сплавов тоже нужно свободно разбираться. Во многих механизмах некоторые металлические детали успешно заменила пластмасса — у фрезеровщиков появился новый материал для обработки, который приходится изучать наравне с металлом.

Фрезеровщик должен в совершенстве владеть микрометром, штангенциркулем, скобами, калибрами и другим измерительным инструментом — от этого в большой степени зависит качество работы.

Перед теми, в ком есть рационализаторская жилка, профессия фрезеровщика открывает широкое поле деятельности. Наиболее выгодные режимы резания, оптимальные формы фрез, удобные приспособления, ускоряющие и облегчающие обработку металла, — все эти вещи предостоят каждый раз искать и находить заново, потому что меняются детали, появляются новые сплавы, конструируются более совершенные станки.

В заключение один совет Володе. Профтехучилище, конечно, самый верный путь к овладению специальностью фрезеровщика. Но нужно постараться впоследствии (а может быть, и попутно с обучением в профтехучилище) получить среднее образование — только тогда можно будет достичь высокой квалификации.

Дорогая редакция! Прочитал недавно случайно попавшую мне в руки книгу Зопотоаского «Подводные мастера» и серьезно задумался о профессии водолаза. Я занимаюсь спортом, неплохо плаваю. Думаю, что здорово мне позволит заниматься этой работой. Расскажите, если нетрудно, о водолазном деле.

**Николай Тишинюк,
г. Мозырь**

В этом номере журнала, в очередном выпуске «Клуба юных капитанов», мы печатаем очерк А. Левиной о водолазах.

Рассказы

о книгах

ЗАГАДКИ МНЕМОЗИНЫ

...Ему предлагали ряд слов, потом чисел, потом букв; ряд этот рос до тридцати, до семидесяти, даже до ста элементов, а он все так же спокойной воспроизводил этот ряд и в прямой, и в обратной последовательности. Таблицу из пятидесяти букв запомнил минуты за три. Воспроизвести эту таблицу — абсолютно точно! — мог через час, через день, через год и даже... через пятнадцать лет! Причем детально перечислял и обстановку комнаты, в которой ему называли таблицу, и позу собеседника, и его костюм, и место, где тот сидел...

Вот на что способна бывает человеческая память.

Но человек этот так и не увидел в жизни настоящего счастья, навсегда оставшись рабом своей удивительной памяти, игрушкой в руках Мнемозины — богини, которая у древних греков «заводила» памятью.

Коварна эта богиня! Одарив человека своей милостью, она одновременно лишает его многих качеств, которыми отродясь владеет любой смертный, так что «счастливчик» и не знает, радоваться ему или огорчаться...

С капризах ветреной Мнемозины, о многочисленных загадках, предлагаемых ею на каждом шагу, написал свою книгу «Лабиринт Мнемозины» С. Иванов. Это очень точное название — действительно целый лабиринт, огромнейший и запутанный, надо миновать ученым, чтобы не то что решить, а хотя

бы подойти к решению ее загадок, и прежде всего загадки самой Мнемозины, загадки памяти. (Хотел сказать человеческой памяти, но вовремя вспомнил — хвала Мнемозине! — что памятью обладают решительно все живые существа, начиная с изрядно надоевшей школьникам амебы; а иные владеют даже и коллективной памятью — пчелы, муравьи... Не надеясь на свои скромные индивидуальные умишки, они объединили свои мозги в единое целое и достигли высот организации, и по сей день восхищающей человека.)

Весь арсенал современной науки брошен ныне на решение загадок Мнемозины. Решить их пытаются психологи, физиологи, психиатры, неврологи, биохимики... С. Иванов честно, ничего не утаивая, проводит читателя по всем закоулкам «лабиринта Мнемозины»; его книга напоминает научный детектив, автор привлекает материалы новейших исследований советских и зарубежных ученых. И все же «детектив» этот — без разгадки, без окончательного раскрытия тайны. Где хранится память? Как она записывается мозгом и на чем откладывается «про запас»? Как воспроизводится при необходимости? Абсолютно точных ответов на это, увы, нет. Нет не только в книге — нет пока у самих ученых. Есть только гипотезы, лучше или хуже объясняющие те или иные удивительные феномены памяти. Ясно пока одно — «истина сия велика есть», как говорили древние.

Но ведь, с другой стороны, это и здорово: поиски истины продолжаются, продолжаться, видимо, будут еще долго, и вам самим отнюдь не поздно принять в них участие.

И. АДРИАНОВ



Во многих музеях можно увидеть старинные орудия труда и предметы домашнего обихода из потемневшего дерева, поверхность которого украшает орнамент из тускло мерцающего металла. Разнообразные

стильства этой техники, где соединены резьба по дереву и литье, и в наше время используются для изготовления нужных и красивых вещей — солонки, миски, тарелочки, подставки.

Особенности литья оловом позволяют делать вещи небольшого размера — от 4 до 10 см в диаметре. Дерево берется твердых пород — дуб, ясень, орех, береза. Древесина должна быть хорошо просушена.

На поверхности изделия вырежьте по контуру орнамента трехгранные углубления шириной и глубиной 2—3 мм. Рисунок сетки может быть различным, не забывайте только о том, чтобы все орнаментальные формы и элементы резьбы со-

ИНКРУСТАЦИЯ



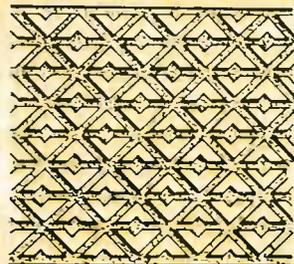
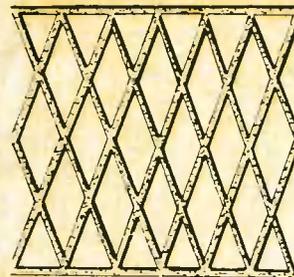
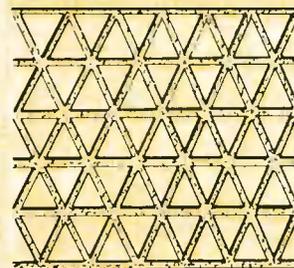
узорные сетки как бы оплетают поверхность, скрепляя как обручами старое дерево.

Эта древняя техника была широко распространена у многих европейских народов. Называют ее инкрустацией оловом (или свинцом).

Большие декоративные до-



единялись между собой: ведь это своеобразные русла, по которым потечет расплавленный металл. Чем больше и сложнее форма, тем больше должно быть соединительных протоков



в верхний пояс. Металл заполнит остальные пояски и соединяющий их орнамент. Олово остывает быстро, не успевая обуглить плотную древесину.

Снимите картон и осмотрите изделие. Излишки металла, выступающие за пределы узора, удалите ножом. Затем зачистите изделие шкуркой и отполируйте. Красивая текстура древесины хорошо подчеркивается полированным орнаментом блестящего металла.

При работе с расплавленным металлом будьте осторожны. Тигли или металлические сосуды для плавки должны быть чистыми и сухими. Работайте в защитных очках и брезентовых рукавицах.

ОЛОВОМ

В. БАРАДУЛИН

между поясками, иначе могут образоваться пустоты.

Когда узор в болванке вырезан, плотно оберните ее картоном и завяжите бечевкой или проволокой. В прошлом народные мастера использовали для этого бересту. Верхний край картона должен несколько выступать над болванкой. Расплавленное олово заливают





В этом выпуске „Клуба юных капитанов“ мы знакомим вас с профессиональной водолаза, рассказываем, как сделать экзаменатор для кабинета морского дела, объясняем значение некоторых морских терминов.

ШАГИ ПО ДНУ

— Водолаза одеть!

Трое курсантов подбежали по команде к товарищу, растянули ворот огромной резиновой рубахи и — раз! — буквально втолкнули его внутрь необъятного резинового комбинезона. На грудь и на спину ему подвесили свинцовые бляхи — грузы. Зашнуровали огромные калоши (так называются у водолазов ботинки на свинцовом ходу, каждый весом больше пуда). Привинтили блестящую медную голсу — шлем. И стал человек тяжелым и неповоротливым, как раз таким, каким нужно быть под водой, чтобы не вытолкнула она назад.

— Водолаз к спуску готов!

Медленно переступая свинцовыми подошвами, он подошел к борту и не торопясь зашагал по лесенке вниз. Одна медная голова торчит из воды. Вот скрылась и она. Только круги разошлись по воде.

Что он делает там, на морском дне? Бродит по палубе старинного парусника? Сражается с мор-

ским чудищем? Или ищет затонувшие сокровища? Но нет, у нашего водолаза задача потруднее — он сдает на дне экзамены.

Всякому известно, что легких экзаменов не бывает. А здесь экзамен на морском дне. Правда, экзаменаторы далеко от тебя, на палубе корабля. Но зато подсказать на дне некому. А выполнить надо все, что указано в экзаменационном билете, который водолаз получил перед спуском под воду.

...Прошло полминуты — и снизу донеслись четкие звуки, напоминающие стук молотка и скрежет пилы. Да, так и есть, подтвердили преподаватели — водолазные специальности: это звуки молотка и пилы. Только не обычных, а специальных, с которыми работают только под водой. В экзаменационное задание входит работа со всеми инструментами. Будущий водолаз должен уметь рубить, пилить, забивать гвоздн, клепать, сваривать и резать железо, копать траншеи. И все это под огромной нагрузкой, словно под гигантским столбом воды, которая давит, мешает дышать и двигаться. На больших глубинах нагрузка эта такова, что водолаз приходится спускаться под воду в специальной беседке, иначе ему не сдвинуться с места — так много весит его обмундирование. Под водой он «становится легче» и может передвигаться сам.

В тот день, о котором идет речь, в водолазной школе шли выпускные экзамены. Все курсанты сдали их на «хорошо» и «отлично». А это значит, что они научились не только в совершенстве владеть всеми инструментами, но и победили водобоязнь, вполне естественный страх человека перед мраком и холодом глубин, перед возможными опасностями. Всему этому их учили несколько месяцев.

После экзамена мы пошли в учебный корпус. Здесь на стенах

коридора была устроена самая настоящая «водолазная Третьяковка». Целая галерея картин рассказывала об историч водолазных дела, или, как его называли на Русн, «лазания в воду». Вот мужик в лаптях и рубахе приспособил в качестве воздушного колокола для головы обыкновенный боченок... Другой умелец соорудил подобие гидрокостюма из кожи и несурзную деревянную голову... А вот водолаз с допотопным фонарем... Подводный диверсант времен Запорожской Сечи с камышинкой в зубах. Водолаз в скафандре-панцире...

Все сложнее и сложнее амуниция подводного человека. И вот, наконец, современная резинная рубаха, шлем-скафандр с иллюминатором. Что напоминает этот неземной облик? Ну, конечно же, младших родственников водолазов — космонавтов. Это у подводных людей позаимствовали они космическую моду: тот же скафандр-комбинезон, та же система жизнеобеспечения...

«Умная специальность, — сказал о своей профессии водолазный специалист Сергей Михайлович Михайлов, отдавший любимому делу четверть века. — Водолаз должен быть мастером на все руки».

На большой глубине можно работать всего несколько минут (больше не позволяет огромное давление). И часами затем длится подъем на поверхность, иначе грозит водолазу тяжелая болезнь.

Михайлов рассказал о том, как после войны пришлось очищать акватории советских портов от вражеских мин. Фашисты засорили фарватеры тысячами мин. И прежде чем открыть движение судов, надо было вытащить смертоносные предметы. Долго работали под водой «охотники за мнвми», определяли их конструкцию, калибр. Случалось, разражали прямо на морском дне. Такая уж профессия у водолаза — сражаться с опасным противником,



ШЕСТИ- ВЕСЕЛЬНЫЙ ЯЛ

Шлюпками называются на флоте малые суда, предназначенные для перевозки людей и грузов, выполнения различных корабельных работ, в том числе водолазных, для спасательных целей, а также для занятий учебно-парусным спортом. В боевой обстановке шлюпки применяются для подрыва плавающих мин, пе-

Материальная часть морского дела — так можно назвать цикл статей, которые мы будем публиковать в «Клубе юных капитанов» начиная с этого номера. Сегодня вы познакомитесь с классификацией шлюпок и общим устройством наиболее распространенной на флоте шлюпки — шестивесельного яла.

ревозки на берег и на другие корабли аварийных, подрывных групп и т. д.

Типы шлюпок вырабатывались в течение длительного времени. При их создании учтен колоссальный опыт, накопленный за несколько веков моряками русского флота.

По размерам, конструкции корпуса, парусному вооружению, количеству весел и гребцов шлюпки подразделяются на баркасы (от 16 до 22 весел), катера (от 10 до 16 весел) и ялы (шести, четырех- и двухвесельные).

душно предсказывали неудачу советским подводникам. Но «Малыгин» был спасен.

Во многих судоподъемах Клидзио участвовал сам. Особенно памятен ему подъем затонувших в Кольском заливе судов с ценными грузами. Суда эти были потоплены во время войны. А после войны водолазы подняли их на поверхность и спасли ценные грузы.

Сегодняшние подводники имеют в своем распоряжении новейшую технику — сверлильные машины, пневматические пилы, дыропробивные пистолеты, гидролопаты, отбойные молотки. Каждый водолаз владеет несколькими рабочими специальностями. И работают, как утверждают, быстрее, чем на земле, без перекуров.

По мнению специалистов, водолазная профессия со временем станет такой же обычной, как сейчас, например, шоферская.

Корабельные шлюпки изготавливаются из высококачественной древесины: дуба, ясеня, сосны.

Основной продольной связью шестивесельного яла является киль — деревянный брус четырехгранного сечения. В носовой части шлюпки непосредственно к килю примыкает форштевень — деревянный криволинейный брус, служащий продолжением киля. В кормовой части под углом около 100° к линии киля устанавливается брус, который называется ахтерштевнем. Назначение его — образовать кормовую оконечность шлюпки. Примерно на половине высоты ахтерштевня с внешней его стороны делается паз для установки транца, к которому крепятся кормовые концы обшивки. Часть обшивки крепится непосредственно к ахтерштевню.

Внутри шлюпки устанавливаются две системы продольных брусьев. Нижняя называется поддегарсами, а верхняя — привальными

брусьями. Привальные брусья и поддегарсы служат для обеспечения продольной прочности шлюпки и являются опорой для шпангоутов. Обе ветви (правого и левого борта) привального бруса в носу соединяются как между собой, так и с форштевнем при помощи специальных оцинкованных металлических книц, называемых брештуками. На металлический брештук устанавливается заполнитель из дерева.

В корме каждая ветвь привального бруса подходит вплотную к транцу и прочно крепится на болтах с помощью металлических транцевых угольников к верхнему транцевому бросу.

Поддегарсы устанавливаются по обним бортам на такой высоте, чтобы они одновременно служили опорой для банок (сидений для гребцов). Обе ветви поддегарсов закрепляются на форштевне, а в корме — к обвязке транца. Транец изготавливается из

когда для других война уже закончилась. Сотни мин «перехитрил» водолаз Михайлов. Остался жив и невредим. И сейчас обучает водолазному делу новое поколение подводников.

Среди курсантов оказалось немало таких, у которых водолазами были отцы. Сложился даже целый династии, где сыновья идут по стопам отцов. Водолазом стал и сын отличного специалиста Николая Тихоновича Клидзио. Отец отдал любимой специальности 32 года. Его называют ходячей энциклопедией водолазного дела. Никто лучше его не расскажет о первых русских водолазах — «чужниках», о первой в России водолазной школе, где еще девяносто лет назад учили «работать на глубине 15 сажен без вреда для здоровья». И о легендарном спасении водолазами потерпевшего аварии ледокола «Малыгин». Специалисты всего мира едино-

Ведь в будущем людям предстоит завоевать Мировой океан, и работ на морском дне станет больше. Правда, и сейчас в народном хозяйстве трудно обойтись без помощи человека в скафандре. Ялтинский мол построен водолазами. Подводная часть Красноярской ГЭС — работа глубоководников. На строительстве газопровода подошел к реке — вызывай водолаза.

Наверное, в будущем водолазов понадобится гораздо больше, чем теперь. Хотя и сейчас нельзя пожаловаться на невнимание молодежи к этой профессии. В водолазы идут люди смелые, закаленные, решительные, не боящиеся риска.

На самом почетном месте в школе висит портрет бывшего курсанта Виктора Ворожейкина. Сразу после окончания школы ему пришлось принимать участие в одном сложном судоподъеме.

Случилось так, что напарник Виктора попал в аварию и не смог самостоятельно подняться с морского дна. Молодой водолаз, не задумываясь, кинулся на помощь товарищу и, хотя это грозило гибелью, поднял его на поверхность. За свой подвиг Виктор Ворожейкин был награжден.

Есть на флоте специальные карты, на которых обозначены места морских кладбищ. Сколько, оказывается, еще судов, погубленных штормом или войной, ожидает вызволения из морского плена! А сколько непредвиденного случается на море, когда только помощь водолаза может спасти поврежденное судно! Да и вообще, сколько существует работ, где без водолаза не обойтись!

Люди продолжают завоевывать подводное пространство. И первыми пути в неведомое прокладывают люди в скафандрах.

А. ЛЕВИНА

трех дубовых досок, обвязанных по периметру дубовыми брусками сечением 40×40 мм.

На подлегарсы свободно укладываются банки, причем между концами банок и обшивкой шлюпки обязательно делается небольшой зазор для того, чтобы при ударе бортом шлюпки о причал или о трап корабля обшивка могла деформироваться и тем самым смягчить удар. Поверх шпангоутов, привального бруса и верхнего пояса обшивки устанавливается плоский широкий брус — планшир. Его назначение — закрыть кромку обшивки и концы шпангоутов.

С внешней стороны шлюпки по обоим бортам устанавливается полукруглый дубовый брус сечением 15×30 мм — буртик. Его назначение — защищать планшир от повреждений.

Обшивка шестивесельного яла выполняется из сосновых досок и по высоте разбивается на 14 поясов. Пояс обшивки, прилегающий непосредственно к килю, называется шпунтовым. Самый верхний пояс — ширстречным или ширстреком. Шпунтовый и шир-

стречный пояса всегда выполняются из более толстых досок, чем все остальные.

Обшивка выполняется кромка на кромку, причем каждый пояс должен заходить на соседний не менее чем на 23 мм.

Поперечная прочность шлюпки обеспечивается установкой шпангоутов — дубовых ребер.

На шестивесельном яле устанавливаются четыре банки, из них три служат для размещения гребцов и называются: вторая банка от носа — баковой (она же мачтовая), следующая — средней, а кормовая — загребной. Банки делаются из дубовых досок. Ширина их не менее 200 мм, толщина 30 мм. Чтобы банки не прогибались под тяжестью сидящих гребцов, под ними в середине устанавливаются стойки — пиллерсы.

В корме шлюпки устанавливается кормовое сиденье. Продольные (бортовые) банки кормового сиденья непосредственно примыкают к загребной банке.

В носу яла на подлегарсы устанавливается съемный носовой ре-

шетчатый люк, сделанный из дубовых реек сечением 8×22 мм.

В средней части шлюпки вдоль киля поверх шпангоутов укладывается кильсон (съемная доска). Он предназначен для рассредоточения нагрузки от мачты и сидящих на банках людей на большую часть киля и большее число шпангоутов. Кильсон делается из сплошного соснового бруса.

На днище внутри шлюпки поверх шпангоутов укладываются рыбины (съемные щиты), выполненные из дубовых досок толщиной 12 мм. Их назначение — рассредоточить нагрузку и предохранить шпангоуты от механических повреждений. К рыбинам крепятся небольшие деревянные поперечные дубовые бруски сечением 35×50 мм, предназначенные для упора ног гребцов, отсюда и название — упорок.

В районе кормового сиденья устанавливается кормовая решетчатый люк, назначение которого такое же, как и рыбин.

На транцевую доску шлюпки навешивается руль, выполненный из дуба и имеющий обтекаемую

форму. В верхней части руля имеется отверстие, предназначенное для установки металлического румпеля, который служит для управления рулем.

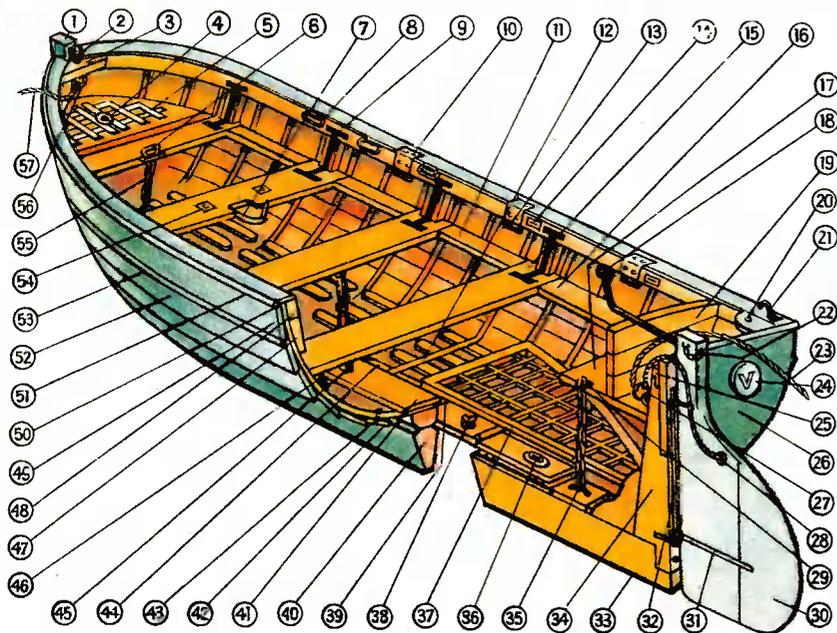
Подъем шлюпки на борт корабля осуществляется при помощи подъемного устройства. Оно состоит из подъемных рымов, цепных подъемов и обухов.

Швартовое устройство на шлюпках является одновременно и буксирным устройством. Оно состоит из двух рымов и двух фалиней, расположенных в носу и корме шлюпки. Для спуска из шлюпки скопившейся воды устанавливаются ввертывающиеся спускные пробки.

Вантпутенсы служат для закрепления и обтяжки вант мачты. Галсовый гак предназначен для закрепления кливер-галса.

Подключины — металлические оцинкованные планки. Они предохраняют от порчи гнезда для уключин, просверленные в планшире и привальном бруске.

С парусным вооружением ЯЛ-6 вы познакомитесь в одном из последующих выпусков.



1 — форштевень, 2 — галсовый гак, 3 — брештук, 4 — отверстие для фонарной стойки, 5 — носовой решетчатый люк, 6 — стопорная планка, 7 — наметка для крепления мачты, 8 — вантпутенс, 9 — кница, 10 — подключина, 11 — чака, 12 — упорки для ног, 13 — ступень для уключины, 14 — утка для крепления кранца, 15 — банка, 16 — продольная банка, 17 — кормовое сиденье, 18 — румпель, 19 — заслинная доска, 20 — кормовая накладка, 21 — обухок для закладки фока-шкотов, 22 — чека с цепочкой для крепления румпеля к головке руля, 23 — кормовой фалинь, 24 — флюгарка, 25 — брус для крепления транца, 26 — транец, 27 — рым, 28 — сорлинь, 29 — прорезь в кормовом сиденье для цепного подъема, 30 — перо руля, 31 — петля, 32 — стержень для подвески руля, 33 — оковка киля, 34 — ахтерштевень, 35 — кормовой целной подъем, 36 — прижимная чека кильсона, 37 — кормовой решетчатый люк, 38 — пробка, 39 — шпангоут, 40 — киль, 41 — кильсон, 42 — шпунтовый пояс [нижняя доска обшивки], 43 — шлюпочный гвоздь, 44 — рыбина, 45 — стойка-пиллерс, 46 — подлегарс, 47 — наполнитель [сак-подушка], 48 — привальный брус, 49 — ширстрек [верхний пояс обшивки], 50 — планшир, 51 — буртик, 52 — обшивка, 53 — второй буртик, 54 — гнездо для нагеля, 55 — носовой целной подъем, 56 — рым, 57 — носовой фалинь.

Морской словарь

АНКЕРОК — небольшой деревянный бочонок вместимостью в два-три ведра, устанавливается на специальных блоках-подставках.

На беспалубных парусных шлюпках анкерки, наполненные водой, служат балластом. Таной вид балласта выгоднее каменного или металлического, потому что деревянные анкерки, даже наполненные водой, плавают и не могут потопить шлюпку, если она зачерпнет воду.

На спасательных шлюпках в анкерках находится запас пресной воды.

БЕНЗЕЛЬ — соединение двух тросов путем особой перевязки их более тонким концом. Имеется несколько видов бензелей. Круглый (прямой) накладывается в случаях, когда надо туго скрепить два параллельно идущих конца, не связывая их между собой узлом; коренной, когда соединяются пересекающиеся концы, и другие.

ГАЛАНИТЬ, или **ЮЛИТЬ**, — грести одним веслом, стоя на корме шлюпки или небольшого гребного судна. Ход шлюпке дается переменным вращательным движением весла, опирающегося о верхнюю кромку транца. Обычно галанят на шлюпке, когда на ней находится только один человек и когда ее надо перегнать на небольшое расстояние.



ДРЕК — небольшой шлюпочный якорь весом до 48 кг.

ОБРЕЗАТЬ, РЕЗАТЬ НОС, КОРМУ — проходить на близком расстоянии перед носом или за кормой судна или корабля.

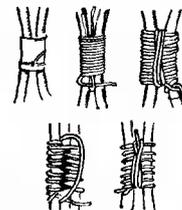
Резать на шлюпке или катере нос, корму судна, стоящего на якоре, разрешается только по направлению движения часовой стрелки, резать же нос идущего судна, корабля категорически запрещено.

ТАБАНИТЬ — грести в обратную сторону так, чтобы дать шлюпке задний ход.

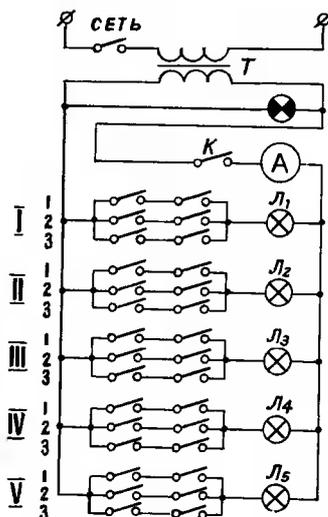
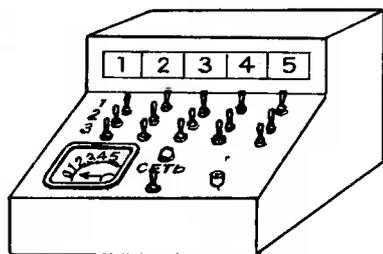
ТУЗИК — самая маленькая шлюпка, рассчитанная на одного гребца и одного-двух пассажиров. На мелких судах с помощью тузика поддерживают сообщение с берегом, на крупных — производят работы у борта судна: обмеры, покраску и т. д.

ФЛЮГАРКА — условный знак в виде флага, указывающий на принадлежность военной шлюпки к определенному кораблю. Накрашивается на транце и по бонам, а также пришивается к парусу под военно-морским флагом.

ШЛЮПБАЛКИ — стальные прямые или изогнутые балки с таями, укрепленные у бортов судна. Служат для подъема с воды и спуска шлюпок.



ПРИБОР СТАВИТ ОЦЕНКУ



Зимой клуб моряков переходит обычно на теоретические занятия, без которых будущим капитанам не обойтись.

Прибор, который мы предлагаем вам сделать, поможет прочнее усвоить изучаемый материал. С помощью этого прибора можно проверить свои знания, проанализировав друг друга.

Схема экзаменатора видна на рисунке. Чтобы лучше уяснить устройство прибора, скажем, что билет состоит из пяти вопросов, на каждый из них тут же в билете дается три пронумерованных ответа — один верный, два неверных. Прибор соответственно состоит из пяти групп тумблеров, по три пары в каждой группе.

Экзаменующий замыкает в левом ряду каждой группы по одному тумблеру так, чтобы замкнутые тумблеры соответствовали номерам правильных ответов в билете. Отвечающий замыкает в правом ряду те тумблеры, которые, по его мнению, соответствуют правильным ответам. Теперь, если нажать кнопку К, против угаданных ответов зажгутся лампочки, а амперметр, шкала которого градуирована до 5, покажет оценку.

Естественно, отвечающий не должен видеть те тумблеры, которыми управляет экзаменатор, поэтому они устанавливаются на задней панели прибора или вообще убираются внутрь, а доступ к ним осуществляется через лючок.

Лампочка, подсоединенная параллельно вторичной обмотке трансформатора, сигнализирует о включении прибора в сеть.

Трансформатор понижает напряжение сети до 6,3 в. Лампочки используйте того же напряжения. Можно обойтись и без трансформатора, снабдив прибор батарейками.

Внешний вид прибора показан на рисунке.

В. КОНОНЕНКО, инженер

СКАЖИТЕ „А“, ТОВАРИЩ ТРАКТОР!

В 9-м номере «ЮТа» мы дали описание и рисунки пяти приспособлений для диагностики состояния трактора. Сегодня мы рассказываем еще о четырех приспособлениях.

Как исследовать картерное масло

Аварии почти всегда неожиданны. Но происходят они отнюдь не мгновенно. «Подготовка» аварии занимает длительное время, только проходит она незаметно. И тут масло может рассказать о многом. К примеру, раскрошился вкладыш подшипника. Задолго до этого в масле можно увидеть частицы обреченного вкладыша. Сначала их немного, потом все больше и больше.

Оценить качество масла и обнаружить в нем примеси поможет покупная лупа Л-5, снабженная предметным стеклом с микросеткой. Разумеется, можно просто взять подходящую линзу и установить в ее фокусе предметное стекло. Микросетку легко получить, сфотографировав миллиметровую бумагу и уменьшив изображение в 5—10 раз. Если напечатать изображение на фотопластинке и со стороны эмульсии приклеить чистое стекло, микросетка получится достаточно надежной.

Проба масла берется щупом из картера работающего прогретого двигателя, наносится одной каплей на предметное стекло против микросетки и рассматривается при прямом (на просвет) и боковом освещении. При этом видны размеры частиц, их природа, ма-

териал, а также число частиц в капле.

Можно исследовать и осадок на фильтре или центрифуге, чтобы выяснить, какие продукты износа там оказались, их размеры, показывающие темпы и характер износа.

При обкатке число частиц в капле бывает около 20. Затем, по мере того как детали двигателя прирабатываются, число это падает до 4—6. Затем снова растет. Тут уж надо быть особенно внимательным, постараться



определить материал частиц, при необходимости исследовать масляный фильтр, центрифугу.

Для анализа качества масла целесообразно воспользоваться еще одним приемом. С того же щупа несколько капель масла нанести на фильтровальную бумагу и высушить ее (например, на блоке двигателя). В расплывшемся пятне, как правило, четко различимы два кольца, окружающие темное ядро в центре. Обозначив их диаметры как d_0 , d_1 и d_2 , где d_0 — диаметр ядра, проведем несложный подсчет. Для нормального масла должны соблюдаться соотношения:

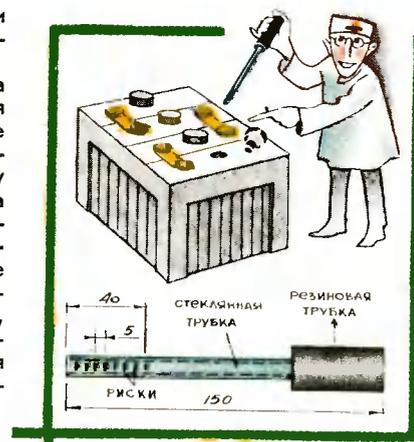
$$\frac{d_1}{d_0} \geq 1,4 \quad \text{и} \quad \frac{d_2}{d_1} \leq 1,3,$$

а ядро не должно быть черным. Если получатся другие результаты, то либо требуется сменить масло, либо (при «свежем» масле) неисправен двигатель.

Немало информации несут и выхлопные газы двигателя. Подержав с полминуты предметное стекло перед выхлопной трубой, поместите его перед лупой. И тут число налипших частиц будет зависеть от состояния двигателя. А если отпечаток выхлопных газов получить на бумаге, то можно обнаружить следы либо негоревшего топлива, либо масла. В первом случае причина — нарушение процесса горения (например, богатая смесь), во втором чаще всего — закоксовывание колец. Для точной диагностики нужно замерить прорыв газов в картер приспособлением, описанным в 9-м номере журнала.

Сколько электролита в аккумуляторе!

Аккумулятор требует повышенного внимания. При работе двигателя, а особенно при пусках,



через аккумулятор проходит очень большой ток, и он нагревается. Нагрев приводит к выкипанию электролита. Точнее, не электролита, а воды. Оголенные пластины сульфатируются, емкость снижается, и в конце концов аккумулятор безвозвратно портится.

Своевременный контроль уровня — гарантия сохранности аккумулятора. Стеклообразная трубочка опускается в аккумулятор через отверстие для пробки до упора в пластины. Превышение уровня электролита над пластинами определяется по вынутой трубочке — верхнее ее отверстие при этом закрыто пальцем. Трубочка для оценки уровня имеет градуировку по 5 мм, а для удобства пользования — резиновый держатель. Величина превышения уровня зависит от типа аккумулятора (нужно найти инструкцию) и лежит в пределах 10—25 мм. Если замеренный уровень недостаточен, в аккумулятор доливают дистиллированную воду.

Люфтомер

Представьте, что во всех шарнирах рулевого управления нет зазоров. Тогда на малейшее отклонение руля машина будет реагировать поворотом колес — все время вилять из стороны в сторону. Это не только утомит водителя, но и отразится на долговечности машины. Поэтому в любом рулевом управлении есть гарантированные зазоры — на повороты руля в пределах 15—30° (в зависимости от типа машины) колеса не отзываются.

Правила уличного движения запрещают эксплуатацию транспорта с неотрегулированным люфтом.

Люфтомер состоит из шкалы, надеваемой при помощи пружинных зажимов на рулевое колесо,

и стрелки, устанавливаемой на панель приборов (или рулевую колонку) на магнитных присосах. Проверка величины люфта производится поворотом руля вправо-влево на величину свободного хода, причем шкала при повороте вправо смещается по рулевому колесу так, чтобы начало отсчета оказалось против стрелки. Тогда при повороте влево стрелка указывает суммарный люфт рулевого управления.

Шкала изготавливается из алюминиевой пластинки. Если сразу делается несколько комплектов, то деления и цифры шкалы лучше выполнить фотоспособом и фотоаппаратом наклеить на пластинку. Два зажима выгибаются из подходящей пружинящей полоски и приклеиваются к шкале. Деления шкалы — через 5°.

Стрелка — кусок двухмиллиметровой проволоки с расплюснутыми концами. К одному концу приклеен эпоксидной смолой магнитик. При несоответствии замеренного люфта данным инструкции нужно подтягивать зазоры в шарнирах рулевой тяги или в червячном механизме.

Проверьте натяжение ремня

Натяжение ремня вентилятора имеет существенное значение. Если увеличить натяжение всего на 25% выше нормы, срок службы ремня сократится в 3 раза. А натяните ремень сильнее на 50%, он проработает всего 1/8 положенного времени.

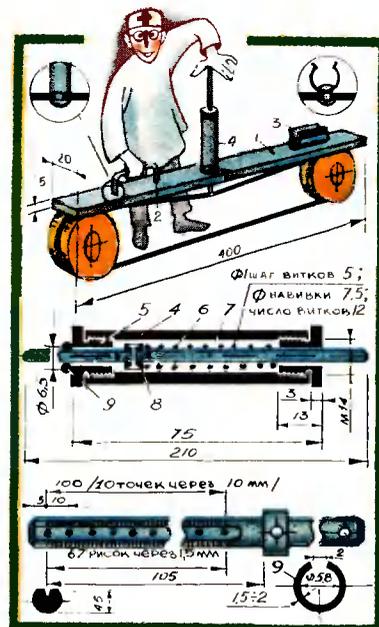
Натяжение ремня проверяют по его прогибу. Нормальный прогиб около 40 мм. Но один человек давит сильнее, другой слабее. Прогиб будет, естественно, разным. Вот почему полезно иметь механическое приспособление для проверки натяжения ремня вентилятора.

Линейка 1 изготавливается из стальной полосы толщиной не менее 5 мм. С одной стороны к линейке приклеивается ручка 2, с другой — зажим 3, в который укладывается динамометр в нерабочем положении. При работе стержень динамометра вставляется в отверстие $\varnothing 6-7$ мм, просверленное в центре линейки.

Корпус 4 динамометра изготавливается из трубки с внутренним $\varnothing 12$ мм и толщиной стенки 2—4 мм. Длина корпуса — 69 мм. Бобышки 5 вытачиваются из дюрала или латуни. Пружина 6 навивается из миллиметровой рояльной проволоки или подбирается готовая из проволоки толщиной 0,8—1,2 мм. Стержень 7 — калиброванный прут $\varnothing 6$ мм (сталь серебрянка). Стержень имеет две шкалы. На первой риски следуют через 1,5 мм. Их проце всего нанести резцом по ноинусу токарного станка. По этой шкале определяется усилие. Вторая шкала — точки, нанесенные керном через 10 мм на спиленную грань стержня. По точкам замеряют прогиб ремня. К стержню приклепана втулка 8. В нее упирается пружина. Отверстие $\varnothing 3$ мм на конце стержня поможет подвешивать гири при тарировке динамометра. По стержню скользит кольцо 9, изогнутое из стальной проволоки. Кольцо должно легко скользить по стержню, оставаясь на месте после снятия нагрузки.

Линейка устанавливается на ремень так, чтобы она опиралась на него от шкива до шкива, а нажимное устройство было посередине расстояния между шкивами.

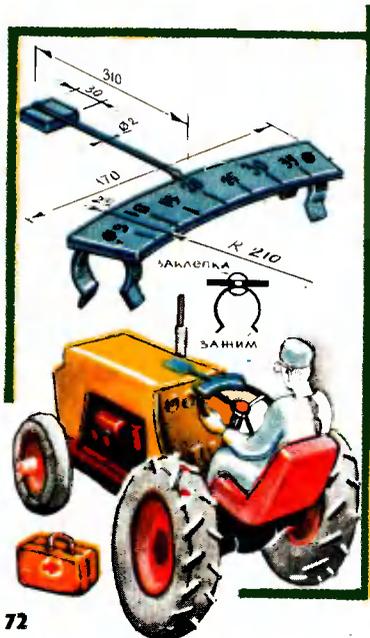
На нажимное устройство делается нажим ручкой до усилия, соответствующего проверочному для данной передачи (отметка усилия — риска на нажимном устройстве, отсчитываемая со

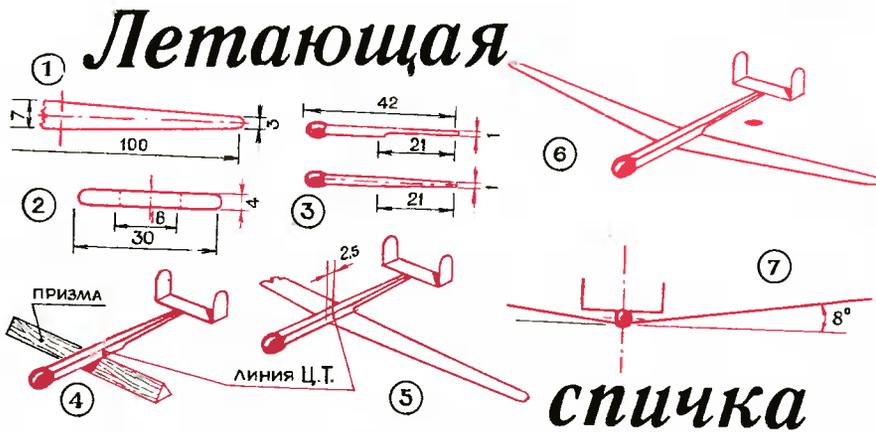


стороны нажатия). Величина прогиба определяется по пружинному проволочному кольцу, смещающемуся по стержню нажимного устройства при нажатии, и сравнивается с нормальной, указанной в инструкции к каждому трактору. При отклонениях нужно отрегулировать натяжение ремня.

Б. УЛИТОВСКИЙ,
Н. ЧИРИКОВ

Рисунки А. МАТРОСОВА





Миниатюрную летающую модель планера можно сделать из самых простых материалов: фюзеляж изготавливается из обыкновенной спички, крыло и хвостовое оперение — из тетрадной бумаги.

На листе в клетку остро заточенным карандашом разметьте крыло 1, хвостовое оперение 2 и аккуратно вырежьте ножницами. На хвостовом оперении отогните по пунктиру два кила.

Для фюзеляжа надо подобрать ровную прямослойную спичку с прочной головкой. Спичка обрабатывается лезвием от безопасной бритвы, как показано на рисунке 3. Места обработки выравниваются надфилем и мелкой шкуркой.

Хвостовое оперение закрепляется на фюзеляже клеем БФ-2 или канцелярским казеиновым. Устанавливать оперение нужно очень точно.

После просушки найдите центр тяжести модели. Для этого отбалансируйте модель на призме, изготовленной из деревянной палочки (рис. 4). Карандашом проведите линию, на которой лежит центр тяжести. Крыло приклеивается так, чтобы его передняя кромка была на 2,5 мм впереди от центра тяжести (рис. 5).

После просушки выправьте покоровившиеся части модели. Крылу придайте поперечный угол величиной около 8° (рис. 7). Общий вид модели показан на рисунке 6.

Возьмите планер указательным и большим пальцами за фюзеляж между крылом и хвостовым оперением и пустите легким толчком горизонтально в воздух.

Если планер быстро идет вниз носом, слегка отогните заднюю кромку стабилизатора вверх. Если модель зависает и затем опускается плашмя, отогните кромку вниз.

Если модель поворачивает вправо, отогните задние кромки килей влево — и наоборот.

Если модель летит с креном и разворотом вправо, отогните вверх переднюю кромку правого крыла. При левом крене отгибается вверх передняя кромка левого крыла.

Правильно изготовленная и хорошо отрегулированная модель может пролететь по прямой до 8 м.

С. НАСИНСКИЙ

На этом инструменте можно исполнять одноголосые мелодии, имитируя звучание скрипки, гайкайской гитары, виолончели.

Электронную часть инструмента образуют задающий генератор (генератор тона), частота колебаний которого определяется реостатным грифом, генератор вибратора, «качающий» в небольших пределах частоту основного генератора тона, и усилитель низкой частоты с громкоговорителем (см. рис. 1 на стр. 78).

Задающий генератор собран на транзисторах T_3 и T_4 по схеме несимметричного мультивибратора. Чтобы частоты генератора тона были устойчивы и не «плавали» с изменением температуры, резисторы R_{10} и R_{13} зашунтированы кремниевыми диодами D_1 и D_2 .

Частота колебаний определяется цепочкой, состоящей из резисторов R_{11} и R_{12} по схеме верхнего или прямого выбора звука.

Генератор вибратора также представляет собой несимметричный мультивибратор, выполненный на транзисторах T_1 и T_2 . Частота его генерации (5—10 Гц) устанавливается резистором R_2 , а уровень вибрации регулируется резистором R_6 , объединенным с выключателем питания генератора вибратора B_1 .

Сигнал с задающего генератора поступает на эмиттерный повторитель, собранный на триоде T_5 , и далее через разделительный конденсатор C_7 на регулятор громкости R_{17} .

В усилителе низкой частоты транзисторы T_6 и T_7 используются как один составной триод. Достоинство такого включения — отсутствие переходного конденсатора и возможность применения приборов с малым коэффициентом усиления по току.

Нагрузкой усилителя является низкоомный динамический громкоговоритель $Гр$ с согласующим выходным трансформатором $Тр$.

МУЗЫКАЛЬНЫЙ «ЭТЮД»

Наиболее сложным узлом электромузыкального инструмента является реостатный гриф. Его основание выполняется из гетинакса, текстолита, органического стекла или другого изоляционного материала по чертежам, представленным на рисунке 2. Особое внимание уделите обработке поверхности основания грифа. Она должна быть чистой и ровной.

Для обмотки грифа понадобится нихромовый провод марки ПЭВНХ $\varnothing 0,05$ мм. Витки укладывайте с некоторым натяжением, чтобы предотвратить их перемещение. При намотке тщательно следите за величиной сопротивления обмотки. Она не должна отклоняться от указанной в таблице сетки сопротивлений более чем на 20%. Предварительная разбивка грифа на отдельные сектора, соответствующие клавиатуре (рис. 2), поможет вам с достаточной точностью выдерживать требуемую величину сопротивления.

После окончания регулировки выводы нихромового провода закрепите в пазах грифа, а начало обмотки соедините экранированным проводом с переменным резистором R_{12} . Затем мелкой наждачной бумагой удалите защитную эмаль с рабочей (верхней) части обмотки и обработайте этот участок полировочной пастой.

Токосъем осуществляется стальной струной (второй из набора для гитары), которая располагается над грифом на расстоянии 2—3 мм. Один вывод токосъема жестко крепится к основанию и соединяется с положительным выводом источника питания. К другому концу струны прикрепите стальную пружину диаметром 10 мм, которая будет обеспечи-

вать необходимое натяжение токосяма.

Для сборки музыкального «Этюда» подойдут малогабаритные конденсаторы и резисторы. Их данные приведены на принципиальной схеме. Низкочастотные транзисторы $T_1 - T_6$ могут быть практически любого типа (например, П13 — П16, МП39 — МП42, ГТ108) с любыми буквенными индексами. Триоды, работающие в схемах генераторов, должны иметь статический коэффициент усиления по току не менее 50. Мощный низкочастотный транзистор T_7 (П201) подбирается с $V=30-40$.

В усилителе установлен динамический громкоговоритель типа 0,5 ГД-10 или ПГД-19. Выходной трансформатор наматывается на сердечнике из пластика типа Ш-8, толщина набора 10 мм. Первичная катушка трансформатора содержит 400 витков провода ПЭЛ $\varnothing 0,2-0,25$ мм, а вторичная — 80 витков провода ПЭЛ $\varnothing 0,4-0,5$ мм.

Источником питания служат две батареи для карманного фонаря типа 3336Л (КБС-0,5) или «Рубин-1».

Электронная схема музыкального инструмента смонтирована на гетинаксовой плате размером

150×80 мм. Размеры корпуса и расположение органов управления инструмента приведены на рисунке 3. К верхней плоскости корпуса крепится реостатный гриф с токосямником и декоративная панель клавиатуры фортепьяно для ориентировки во время игры.

Настройка электронного инструмента сводится к проверке работы генератора тока и частотозадающей цепи. Генератор вибрато при этом должен быть отключен. Общая подстройка грифового генератора под клавиатуру производится резисторами R_{11} и R_{12} .

После настройки задающего генератора отрегулируйте генератор

вибрато. Правильно смонтированный генератор начинает работать сразу, и его регулировка сводится лишь к установлению резисторами R_1 и R_2 частоты генерации в пределах 5—10 цц.

Во время игры пальцами одной руки нажимайте на струну токосяма. В зависимости от места касания струны к реостату меняется высота звука. Второй рукой управляйте генератором вибрато и регулятором громкости.

И. ЕФИМОВ, инженер

Рисунки Ю. ЧЕШОНОВА

Нота	Сопротивление обмотки грифа, ком		
	первая октава	вторая октава	третья октава
До	100	38	7,2
Ре-бемоль	94	36	5,6
Ре	89	31	3,9
Ми-бемоль	86	30	2,6
Ми	79	28	0,5
Фа	71	24,2	
Фа-диез	67	20,7	
Соль	59	18,2	
Ля-бемоль	57	16,6	
Ля	51	14,7	
Си-бемоль	49	12,8	
Си	45	10,2	

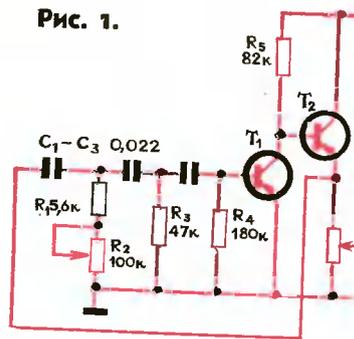


Рис. 1.

Рис. 2.

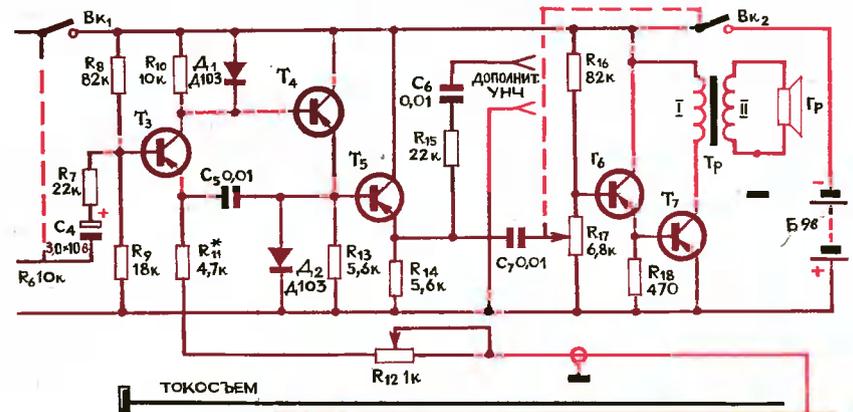
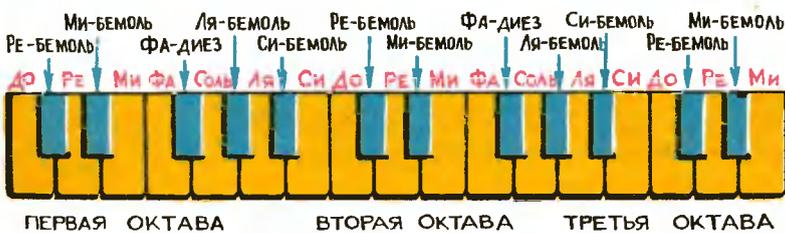
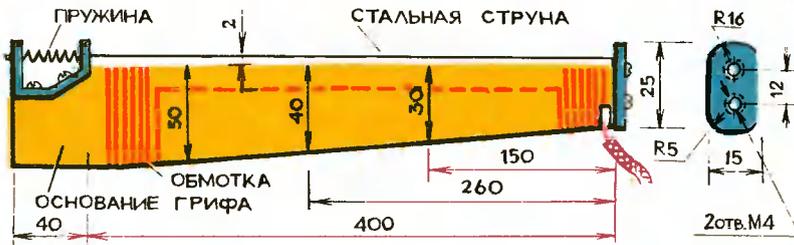
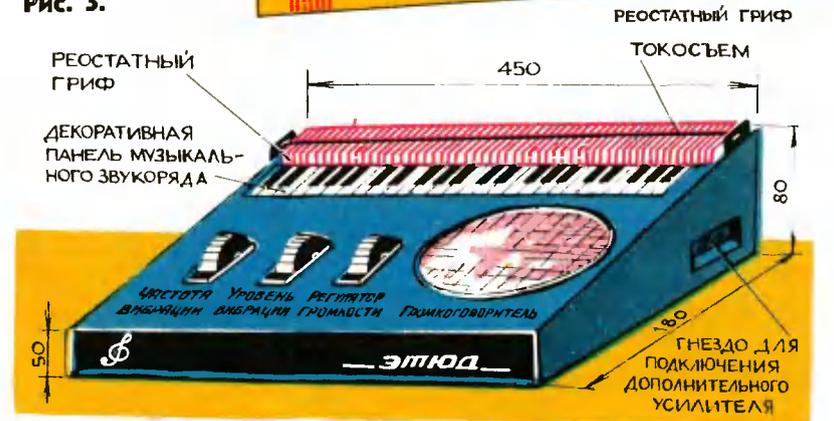


Рис. 3.



ЧТО БЫЛО ДО...

...ГРОМООТВОДА. Как только начиналась гроза, император Тиберий испуганно надевал лавровый венок. Римляне верили, что молния (а император боялся ее больше всего на свете) никогда не поражает благородный лавр. Обходит она стороной и тюленьей: постелите их шкуры на крышу дома — и можете спать спокойно. Древние греки предпочитали иное средство. «Тархон, чтобы защитить свой дом от молний великого Юпитера, окружил его белым виноградом». И еще в начале нашего века можно было прочесть, что такие рецепты хотя и кажутся странными, однако, «по-видимому, основаны на том влиянии, которое имеют деревья и растения на атмосферное электричество».

Солдаты армии Карла Великого защищались от небесного огня копьями — их втыкали рядом с собой в землю. Горожане оборонялись от него колокольным звоном и молитвами. А некоторые племена Центральной Африки уже в нашем веке продолжали считать виновником бед волшебную страшную во гневе гром-птицу. Выглядела она как... шпорцевый гусь. Поэтому, завидев гуся, его тут же ловили и приготавливали из него волшебное средство. Стоит обмазать им хижины, уверял колдун, — и другие гром-птицы сюда не сунутся.



Перед вами новинка — сани для слайда. Они могут делать виражи при спуске с гор, лавируя между деревьями.

Сначала сделайте простые сани без спального оборудования, они показаны на рисунке. Поверхность скольжения — десятимиллиметровая фанера. Боковинки выпилите из твердого дерева — лучше всего подойдет ясень. Сиденье сделайте достаточно мягким и удобным. Материал сиденья не должен впиваться впаду. Для поручней можно приспособить ручки от старых чемоданов или портфелей. Или сделайте поручни из поповской стапи, обтянув ее мягким материалом.

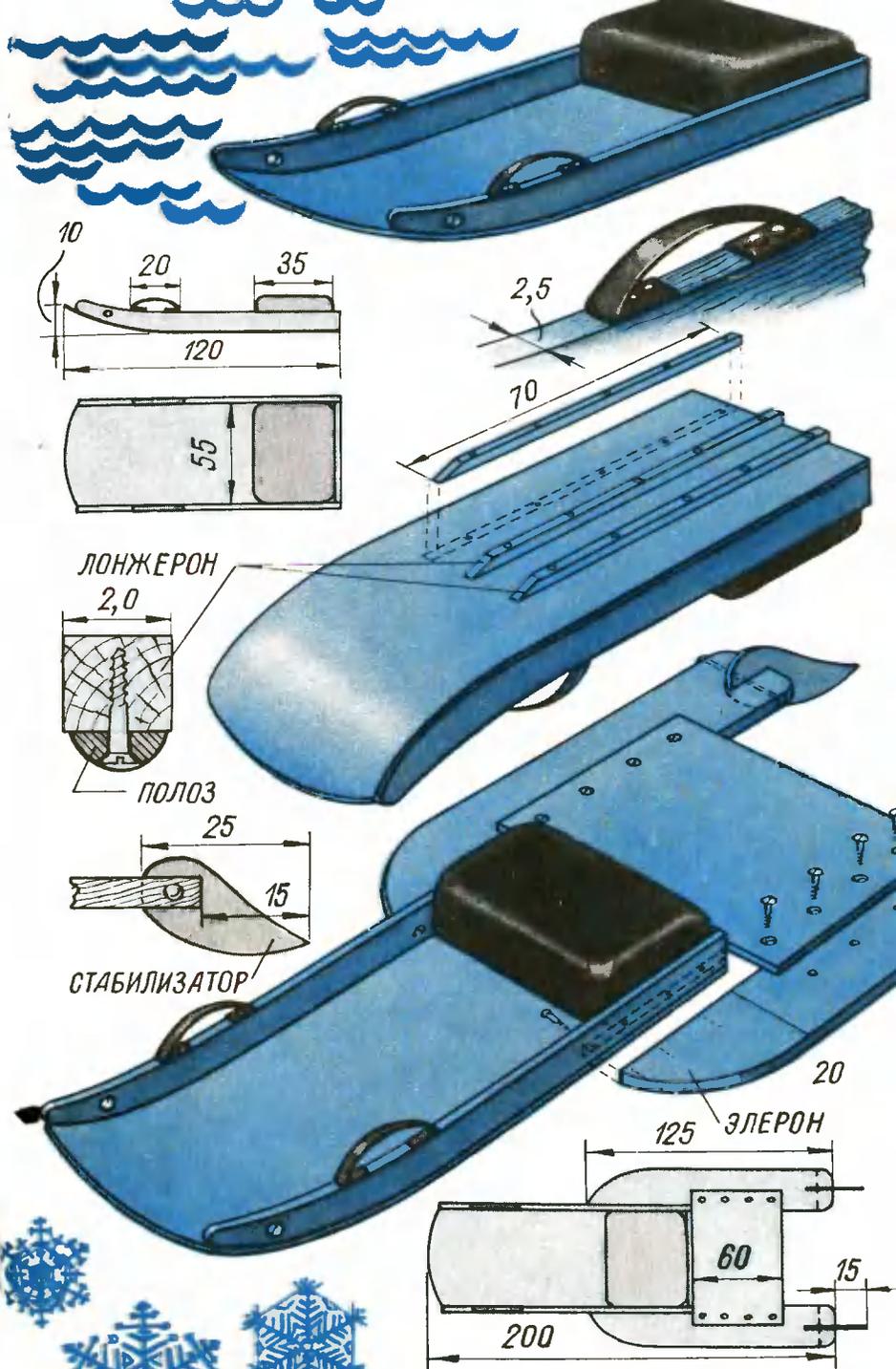
Такие сани можно использовать и петом как аквапан (водные сани). Для этого в боковинках спереди просверлите по отверстию $\varnothing 18-20$ мм — к ним будет крепиться буксировочный трос моторной подки или катера.

Чтобы переоборудовать эти сани в слаймные, дополните их эперонами и щитком. На поверхность скольжения прикрепите водостойким клеем и укрепите шурупами три лонжерона из твердого дерева. К ним шурупами впопад прикрепите стальные полозья.

Два эперона из твердого дерева или из фанеры толщиной 16—20 мм прикрепите винтами поверх боковинки. Эпероны заканчиваются подвижными стабилизаторами из стапи или трехмиллиметрового дюраля.

Соединяет элероны щиток из фанеры толщиной 10—16 мм.

Управляйте санями так: сидя на сиденье, тяните за поручни носок саней вправо или влево. Сани легко подчиняются усилению слайда, так как центр тяжести смещен назад. Но предупреждаем: избегайте крутых спусков и обрывистых мест.





Показываю зрительному залу никелированное кольцо и тонкую веревку. Прошу продеть веревку сквозь кольцо и крепко ее завязать. Соединенные между собой кольцо и веревку опускаю в цилиндр. Цилиндр был пустой, и зрители это видели. Накрываю его крышкой и ставлю на стол. Тут же снимаю крышку и достаю из цилиндра связанную веревку и отдельно от нее кольцо. Показываю залу кольцо и веревку и снова кладу их в цилиндр, закрываю его крышкой и снова снимаю. Из цилиндра я достаю соединенные между собой кольцо и веревку. Секрет фокуса — круглая пластинка.

Сначала из жести сделайте цилиндр. Его длина 25 см, диаметр около 15 см. С двух сторон цилиндра сделайте крышки. Когда они надеты, их легко принять то за верх цилиндра, то за его дно. Из жести вырежьте такой круг, чтобы он мог легко перемещаться внутри цилиндра. Реквизит покрасьте в черный цвет. Потребуются еще две одинаковые веревки длиной около 60 см и два одинаковых никелированных кольца.

Перед показом фокуса завяжите одну веревку. Положите ее и кольцо в цилиндр, а потом опустите круг. Он закрывает «секретный» комплект. Второй комплект — веревку и кольцо — передайте зрителям. Зрители проделявают все манипуляции. Вы кладете связанные кольцо и веревку в цилиндр и накрываете его крышкой. Потом быстро и незаметно переворачиваете цилиндр. Круг падает вниз и освобождает разведенные кольцо и веревку, а соединенные — закрывает. Захотите снова соединить — незаметно переверните цилиндр и передайте зрителям для осмотра соединенные кольцо и веревку.

Рис. В. КАЩЕНКО

В. КУЗНЕЦОВ

Индекс 71127

Цена 20 коп.