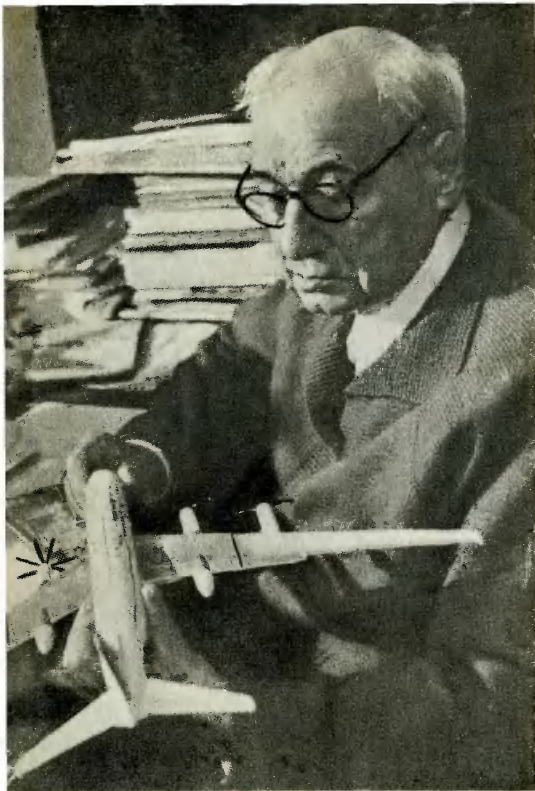


В номере, посвященном пятидесятилетию пионерии, мы писали о ребятах из Челябинского Дворца пионеров, построивших модель трактора. Они сделали ее по заданию Научно-исследовательского института открытых горных пород. Сегодня экзамен сдает настоящий трактор, конструкция которого была опробована на модели юными техниками.

1973
№ 8





К научным наградам недавно прибавилась еще одна — Академия наук СССР в этом году учредила золотую медаль имени А. Туполева. Ею будут награждаться ученые, внесшие выдающийся вклад в авиационную науку и технику. Медаль имени Туполева — признание заслуг выдающегося авиаконструктора, создателя десятков машин от АНТ-2 до ТУ-144. Отныне имя его будет не только на борту воздушных лайнеров, но и на медали достойных продолжателей его дела.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

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

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


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


Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»
Рукописи не возвращаются.

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:


	М. ШИМАНОВИЧ — Опоры из воды	2
	В. БЕЛИКОВ — На стапелях — воздушные гиганты	10
	Ю. СИМАКОВ — Время под микроскопом	16
	О. ДУДИНА — «Внимание! Объявляется посадка...»	20
	В. СМЕРНОВ — Механизированный удильщик	25
	ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	34

	Г. ЯКОВЛЕВА — Токарь	6
	А. АРЗАМАСЦЕВА — Ждите его, попя!	28
	Л. ГОЛОВАНОВ — Число и лира	31
	Д. БИЛЕНКИН — Мир писателя-фантаста	36

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

	КЛУБ «XYZ»	54
---	----------------------	----

	И. КРОТОВ — Ракеты второго поколения	66
	СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА	70
	Ю. ИВАНОВ — А теперь самолет	72
	В. БАРАДУЛИН — Инкрустация соломкой	74
	А. ЕРМАКОВ — На взлете ЯКИ	80

	ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	76
---	--	----

На первой странице обложки фото Ю. ЕГОРОВА

Сдано в набор 18/VI 1973 г. Подп. к печ. 24/VII 1973 г. Т08656. Формат 84X108^{1/32}. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 850 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1181. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцневская, 21.

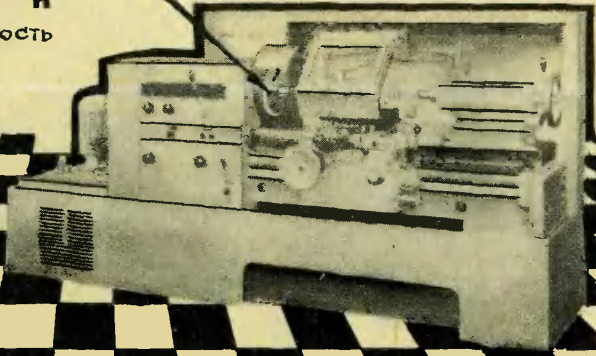


ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ
ПОДШИПНИК

ДРОССЕЛЬ
КАРМАН

ШЕЙКА ШПИНДЕЛЯ
ВТУЛКА ПОДШИПНИКА
ЗАЗОР h 30 мк.

ЖИДКОСТЬ



ОПОРЫ ИЗ ВОДЫ,

созданные учеными московского института «Станкин», позволили в несколько раз повысить точность станков.

Слух о том, что на заводе изготовлен какой-то необыкновенный токарный станок, пронесся по «Красному пролетарию» еще до испытаний его, сразу после первой проверки отделом технического контроля.

Как обычно, ОТК прислал мастера для приемки. В любом станке контролер прежде всего обращает внимание на шпиндель. Он всегда вращается чуточку неточно, как говорят «бьет», а от этого деталь, обработанная на станке, выходит некруглой. Правда, биение это на глаз незаметно, уловить его могут лишь приборы, способные измерять с микронной точностью. Поэтому мастера особенно внимательно проверяют, не превышает ли биение шпинделя допустимой величины.

Вращается шпиндель нового станка, и мастер проверяет осевое биение. Стрелка прибора не колышется.

— Прибор сломан, — говорит мастер. — Принесите новый.

Разработчики молча улыбаются. Приносят новый прибор.

— И этот сломан?

Лишь тогда инженеры объясняют ему, что шпиндель в их станке не «бьет».

— Так не бывает, — отвечает мастер.

— Но вы же сами убедились...

И вот поставлена деталь, станок заработал. Выбран режим резания, который для любого токарного станка был бы критическим.

Резец режет сталь как масло. С легким шипением вместо обычного звона ползет стружка толщиной в бумажный лист. Никакой вибрации, впечатление такое, будто разматывается рулон металлической фольги.

Токарь-скоростник лауреат Государственной премии Павел Быков в восхищении не может оторваться от станка.

Обработанную деталь несут на особо точный мерительный прибор. Он определяет некруглость — 0,2 микрона — величина, недостижимая раньше. Чистота поверхности — 11-й класс. Даже лучшие шлифовальные станки не обеспечивают такой, не говоря уже о токарных.

Что же это за новшество, примененное в станке? Называется оно — гидростатические подшипники шпинделя.

Рассказ о них придется начать издалека.

1878 год. Париж. Промышленная выставка. Посетители толпятся около необычного экспоната — громадного металлического куба, лежащего на опорной площадке. К кубу подводят шестерку лошадей и впрягают их. Щелкает кнут, но куб ни с места. Лошади распряжены, к кубу подходит человек и... легко сдвигает его. Причем трюка здесь никакого не было — лошади старались вовсю. Вся хитрость была в площадке, на которую опирался куб. В ней были просверлены отверстия. Когда подошел человек, через них под давлением было подано масло, и куб как бы всплыл на слое смазки. Сдвинуть его не представило труда.

Инженеры не обратили внимания на этот опыт, хоть он и не был

первым. Опора на жидкость, подаваемую под давлением, была изобретена еще в 1865 году. Много позже она получила название гидростатической опоры и в 1900 году была использована в подшипниках двухсоттонной турбины гидроэлектростанции в Америке. И... все.

В токарных станках, паровых машинах, турбинах — во всех механизмах, где есть вращающиеся части, тем временем стали применять гидродинамические подшипники. Идея их проста. Например, к валу во втулке подводят смазку. Вращаясь, вал сам затягивает ее в щель. Давление в щели возрастает настолько, что смазка разъединяет трущиеся поверхности. Гидродинамический подшипник сам себе насос.

Но, как ни оригинален такой подшипник, работать он может только при больших скоростях вращения. Остановка — смазка вытекает из щели и вновь набирается, лишь когда вал достигнет расчетной скорости. А до этого поверхности трутся почти всухую.

Поэтому не гидродинамические, а шариковые и роликовые подшипники вскоре стали основными в машиностроении.

Правда, мысль изобретателей на месте не стояла. В 1927 году наш земляк П. А. Орловский изобретает «подшипник со смазкой под давлением, характеризующийся применением во вкладыше каналов, параллельных оси вкладыша...». Не будем приводить всего описания — оно слишком сложно. Идея ясна — та же гидростатическая опора. Подшипник был детально разработан, но не применен и забыт.

Так было до тех пор, пока шарикоподшипники удовлетворяли машиностроителей. Но в скоростных шпинделях современных внутришлифовальных станков, например, подшипники работают... только одну смену — семь часов. Ведь шарики в таких подшипниках мчатся со скоростями, в несколько раз превышающими скорость курьерского поезда. Поэтому каждую смену приходится шпиндель разбирать и заменять подшипники. Да и высокой точности на станках с шарикоподшипниками не достичь.

В начале пятидесятых годов инженеры вновь изобрели гидростатические опоры.

Лучше всего гидростатическую опору сравнить с известной всем воздушной подушкой. Разница лишь в том, что там опорой служит слой воздуха, здесь — жидкость. Причем жидкость может быть применена любая: масло, керосин, ртуть, даже вода. Тончайший, в несколько десятков микрон слой текущей жидкости по жесткости превосходит сталь. Он надежно разделяет, а не смазывает трущиеся части. При определенном давлении толщина слоя будет постоянной, значит, и шпиндель не будет «бить». Точность работы станка станет во много раз выше, чем у обычных токарных станков.

Гидростатическая опора делается так. На рабочих поверхностях трущихся деталей делают выемки — карманы, в которые по каналам подают от насоса жидкость. У входа в карман ставится гидравлическое сопротивление, так называемый дроссель. Из кармана смазка вытекает в щель между рабочими поверхностями. Эта щель — тоже сопротивление.

Как показали исследования, давление смазки в кармане зависит от двух величин — давления насоса и соотношения сопротивлений щели и дросселя. При увеличении нагрузки не обязательно менять давление в насосе. Давление смазки в кармане автоматически уравновесит эту нагрузку за счет того, что изменится размер щели.

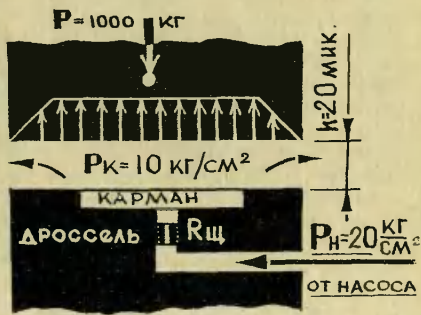
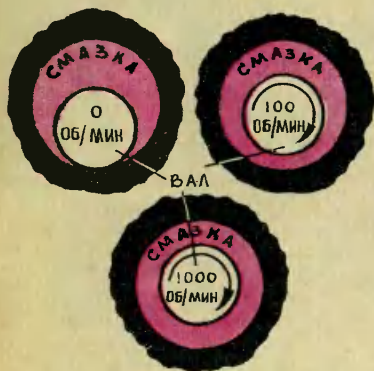
У Виктора Гюго, в его романе «Человек, который смеется», есть такая фраза: «Кто не знает законов электричества, тому неизвестны и тесно связанные с ними законы гидравлики». Это сказано очень

верно. Исследователи гидростатических опор доказали, что схема опоры аналогична схеме электрического делителя напряжения. В гидравлике с успехом могут быть применены законы Ома и Кирхгофа.

Электрические аналоги гидростатических опор были разработаны в Московском станкостроительном институте на кафедре металлорежущих станков. Это позволило инженерам делать электрические мо-

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ
ПОДШИПНИК

СХЕМА ГИДРОСТАТИЧЕСКОЙ
ОПОРЫ



дели будущих гидростатических опор и все расчеты основывать на законах электротехники.

Мы начали статью с рассказа об испытании станка на «Красном пролетарии», о том, как точно вращался шпиндель этого станка. А ведь изготовлен он был не так уж точно. Овальность отверстий втулок подшипника в нем достигала 16 микрон, некруглость шеек шпинделя — 5 микрон. Дело в том, что шпиндель сам находит для себя идеальное положение в слое смазки — положение равновесия. И неточности рабочих поверхностей почти не влияют на его вращение. И еще очень важно, что точность работы будет почти вечной — ведь никакого износа деталей не будет — они не соприкасаются.

Гидростатические опоры могут применяться не только в качестве подшипников. Уже созданы гидростатические направляющие передачи: винт-гайка, червяк-рейка, червяк-колесо. И с новыми опорами работают уже не только токарные, но и расточные, зубошлифовальные, круглошлифовальные станки. Всех их отличает высокая точность обработки.

Но у гидростатических опор немало и сложностей. Во-первых, они требуют мощного источника питания смазкой. Во-вторых, вся смазка, попадающая в опоры, протекает через узкие щели, поэтому она должна быть идеально чистой. Высота щели в опоре жестко определяется гидравлическим сопротивлением, поэтому любые незаметные на глаз риски, забоины, перекосы сразу же приводят к заклиниванию опоры. И еще одна проблема — жидкость, проходя в узкую щель, сильно нагревается, поэтому нужно надежно охлаждать узел.

Но иных путей повысить точность работы станков мы сегодня не знаем, поэтому инженеры ищут пути преодоления всех сложностей.

М. ШИМАНОВИЧ, кандидат технических наук

Рис. А. МАТРОСОВА

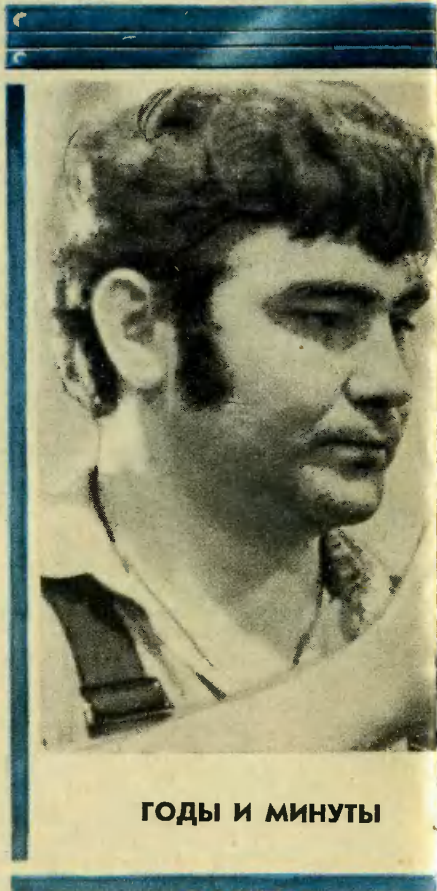


32 миллиона комсомольцев в нашей стране. 1000 юношей и девушек, лучших из лучших, стали посланцами Ленинского комсомола на X Всемирном фестивале молодежи и студентов в Берлине. Человек, о котором сегодня наш рассказ, — лучший молодой токарь страны. Своим трудом в третьем, решающем году пятилетки он завоевал право быть делегатом фестиваля, одним из тысячи.

На V Всесоюзном конкурсе молодых токарей в Жданове победу одержал Николай Кислицын с ленинградского завода «Большевик». Руки токаря, привыкшие к металлу, бережно приняли нежную «Хрустальную вазу» — главный приз конкурса... И еще одной чести удостоился Николай: представлять нашу молодежь на Всемирном фестивале в Берлине. И вот я уже в Ленинграде беседую с Николаем Кислицыным.

Бывают люди, из которых журналисту приходится вытягивать каждое слово. А с Николаем разговаривать оказалось легко. Я даже подумала сначала: «Ну вот, стал чемпионом, научился интервью давать, да так гладко...» А потом, приглядевись, прислушавшись, поняла: говорит он гладко — то есть ясно и точно — потому, что и в мыслях у него ясность и точность, потому, что он много думал о своем отношении к работе, к профессии, к жизни. И мне захотелось просто передать его рассказ. Вот он.

— Вспоминаю я, как начал работать. Пришел в цех из заводского технического училища 14 лет назад... Было огромное



ГОДЫ И МИНУТЫ

желание работать. Теперь сам удивляюсь, насколько мало я тогда знал. Нас несколько молодых рядом в цехе было, и все мы старались, конечно, быть не хуже других. Что называется, из кожи вон лезли, чтобы всем доказать: на нас можно положиться, нам можно доверить сложные и ответственные задания. Но быстро понял я: знаний все-таки маловато. Что ж, книги есть. И если мог я шаг вперед сделать — то есть выточить деталь, которую вчера еще выточить не умел, —



ТОКАРЬ



НИКОЛАЯ КИСЛИЦЫНА

радость была необыкновенная. Даже не замечал, как время летело. Смена для меня была уже не 8 часов, а 480 минут. Вот тут-то я и узнал цену времени. Иду домой после работы и стараюсь вспомнить по порядку весь трудовой день — с толком ли все делал, не пропало ли время зря.

Когда меня просят назвать своего учителя, я, честно говоря, затрудняюсь это сделать. Их было много...

В училище это был Олег Иванович Мальберг. Я увидел

настоящего мастера и уже тогда понимал под этим словом не должность, а его истинное значение — до тонкостей знающий свое ремесло человек. Вспоминаю, как Олег Иванович работал. Тогда нам, мальчишкам, он казался настоящим волшебником. Уверенные, четкие движения — он как бы сливался со станком, подчиняя его своей воле.

Олег Иванович, можно сказать, научил меня наслаждаться работой.

Когда я пришел на завод, меня ни к кому персонально не прикрепляли. Учил весь цех, учили всему, не только токарному делу. Работал я и на шлифовальном станке, и на фрезерном...

Всех не назовешь, но хочу вспомнить добрым словом хоть некоторых своих наставников: Николая Семеновича Аленко, Николая Павловича Маслова, Валентина Ильича Шинаврина. Николай Семенович, требовательный и чуткий человек, очень помог мне, неуверенному, только постигающему ремесло новичку. Николая Павловича я считаю своим наставником не только по профессии, он вообще учил меня уму-разуму. В училище я поступил после семилетки, пришел на завод почти мальчишкой. Первое время даже и не думал о том, чтобы идти учиться дальше, а вот Николай Павлович убедил, настоял на том, чтобы я пошел в вечернюю школу. Поначалу трудновато было работать и учиться, а сейчас вижу, что без этого нельзя.

Много доброго связано у меня с Валентином Ильичом. Вот, например, такой случай. Это мы только пришли на завод. Один наш парнишка издала бросил в ящик с инструментом ключ. Увидел это Валентин Ильич — нахмурился. Подозвал нас к своему станку: «Подумал



Недалеко от Ашхабада, в местечке Анау, пять веков высились древняя мечеть и крепость. Казалось, построены они были на славу — ни одно землетрясение их не возьмет, раз уж за пятьсот лет ничего не случилось. Но в 1948 году от них остались развалины — выяснилось, что древние строители сделали их все же недостаточно прочными.

«Ну а кто мог предвидеть, что случится такая сильная подземная буря? — спросите вы. — Не строить же все здания с колоссальным запасом прочности».

Вы правы. Предугадать, какой силы землетрясение возможно в данном районе, нелегко. И район Ашхабада не только древни-

ми строителями считался относительно спокойным. К этому же выводу пришла авторитетная научная комиссия, обследовавшая его в сороковых годах нашего века. Максимально возможную силу подземных толчков она определила в 7 баллов. А буквально через несколько лет 10-балльное землетрясение перечеркнуло прогнозы ученых.

Иметь возможность точно предвидеть сейсмическую активность района очень важно. Ведь в Средней Азии, как и по всей нашей стране, идет гигантское строительство. И строить в сейсмически опасных районах надо достаточно прочно.

Перед строительством проектировщики изучают карты сейсмического райо-

ли ты, что так можно испортить не только ключ, но и другие инструменты? Помните, ребята, одна из заповедей токаря — береги станок и инструмент». Мы невольно посмотрели на инструмент Шинаврина. Резцы, прокладки, ключи, молотки — в аккумуляторных ящиках, разделенных перегородками.

Этот урок надолго остался у меня в памяти. В последнее время очень интересуюсь вопросами научной организации труда. Здесь мелочей нет. От того, удобно ли тебе, все ли под рукой, во многом зависит производительность труда. Прихожу однажды в цех, а у меня тумбочку у станка слегка переставили. Так я не мог нормально работать, пока на место ее не поставил. Впрочем, теперь

у нас все понимают, что НОТ — очень важно.

В конкурсах я давно начал участвовать — цеховых, заводских и прочих. Сначала был, пожалуй, просто мальчишеский задор. Побеждал не всегда. Однажды в заводских соревнованиях занял пятое место. И все равно не бросил. В цехе все подбадривали меня, вселяли уверенность в своих силах. Особенно Игорь Ботвинник. Это мой первый болельщик и строжайший «тренер». Сколько он меня по теории гонял! Еще серьезнее я стал готовиться к следующим конкурсам. Понял, что они очень многое дают. Здесь ты должен все свое умение собрать, а это полезно: потому что, оказывается, ты такое сумеешь, что пока в своей

нирования. Они составлены учеными на основе долготлетних наблюдений. Если когда-то в этом районе было 7-балльное землетрясение, он отмечается на карте как район возможной 7-балльной активности.

Но как же быть? Память людская уходит лишь в недалекое прошлое. Никто не знает, было ли здесь бедствие 800, 1000 лет назад? Никто? А сама земля? Разве она не запомнит грандиозной подземной бури? На ней должны остаться следы.

Это и предположили ученые Института земной коры Сибирского отделения АН СССР. И стали искать подтверждения своей догадке. Нашли они его довольно быстро, обследовав несколько районов, в которых могут происходить землетрясения. Вот, например, Байкал. В 1868 году здесь опустился большой участок, примы-

кающий к северной стороне дельты реки Селенги. Этот след не исчезнет веками. Трещины, тянущиеся сотнями километров, разрывы земной коры, измененные русла рек, озера, водопады — все это может быть последствием сейсмической деятельности.

Так был разработан метод ископаемых землетрясений, позволивший заглянуть в далекое прошлое. И когда, пользуясь им, ученые вновь исследовали район Ашхабада, они обнаружили столько следов мощных подземных бурь прошлого, что не осталось сомнений — десятибалльное землетрясение 1948 года не случайность.

Новый метод позволяет получать значительно более точные карты. А значит, строители смогут застроить опасные районы сейсмически устойчивыми сооружениями, которые простоят века.



повседневной работе не применял, а теперь вот будешь применять, и, наоборот, в чем-то ты был уверен, а на поверку оказалось, что до совершенства далеко. Ну и, конечно, опыта набираешь интересного у товарищей.

Как победил в Жданове? Старался работать точно, внимательно. Нам предложили деталь не особо сложную — грундбуксу, эта деталь для токаря 5-го разряда. Самый трудный элемент — это нарезание внутренней резьбы. Она двухзаходная, трапециевидная. На нее у меня 40 минут ушло.

Рядом со мной работал молодой токарь со ждановского завода. За него, ясное дело, земляки болеют. Все-таки это тоже действует. Пришлось собраться.

Ведь конкурс — это в какой-то мере соревнование и по умению владеть собой. Смотрю, сосед закончил работу. Невольно начал торопиться, но тут же взял себя в руки: «Не торопись, время еще есть...» Работу сдал одним из последних. А потом выяснилось: у многих дефекты на последних этапах возникли — спешка сказалась.

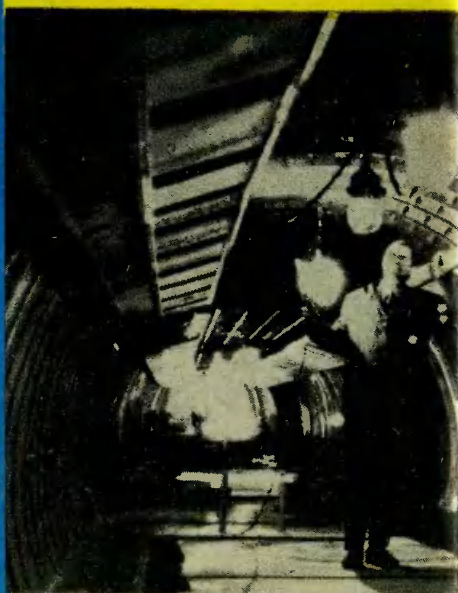
Через два дня собрали нас. Рассказали обо всех удачах и ошибках, допущенных при обработке. Потом пустили по кругу одну деталь и сказали, что это работа победителя (а жюри оценивало работу, не зная, чья она, — мы только номера ставили). Когда она до меня дошла, еще номера не видя, узнал: моя!

Т. ЯНОВЛЕВА, наш спец. корр.

НА СТАПЕЛЯХ— ВОЗДУШНЫЕ ГИГАНТЫ

В канун 1969 года совершил первый полет наш сверхзвуковой пассажирский самолет — детище старейшего авиационного коллектива конструкторов страны. Спустя ровно четыре года по приглашению генерального конструктора Героя Социалистического Труда А. А. Туполева мне довелось побывать на Воронежском авиационном заводе, где эти машины уже строятся серийно.

Четыре года, отделяющие первый старт от выпуска серийных

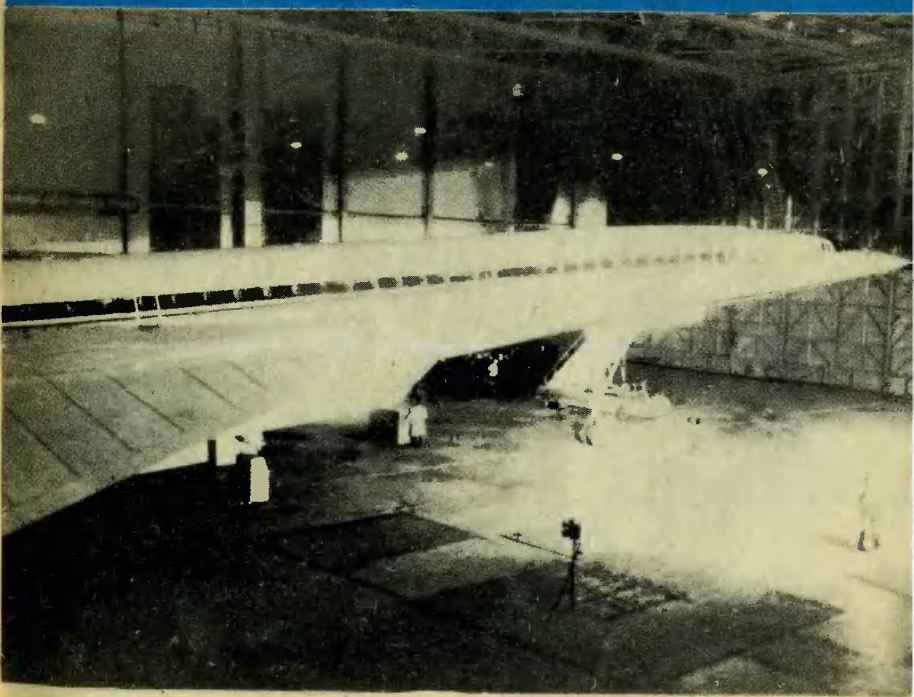


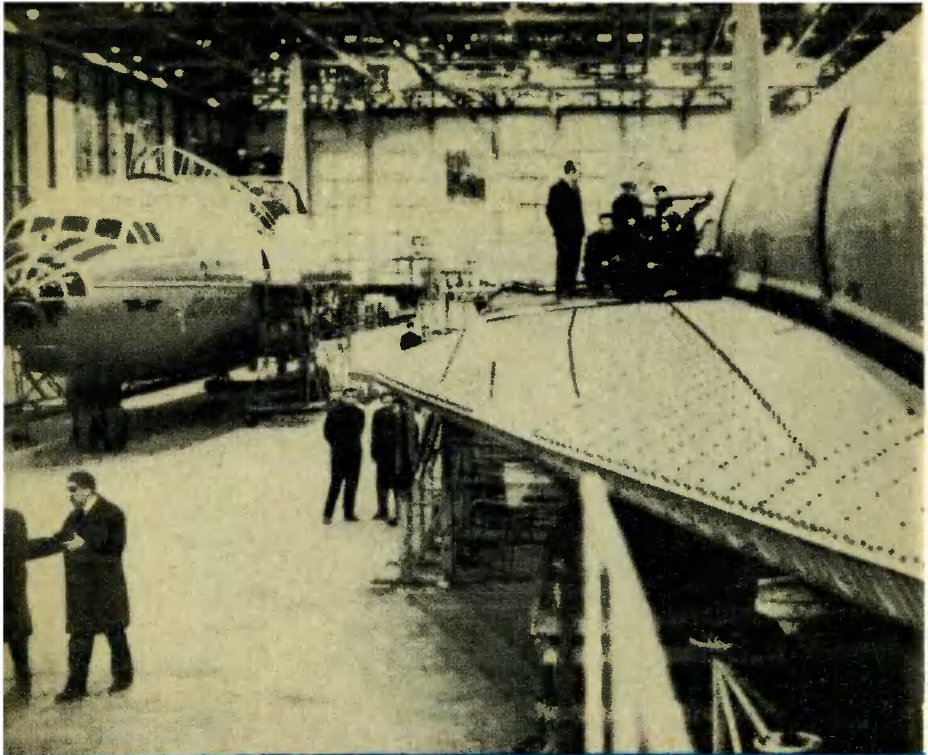
Фюзеляж ТУ-144 скорее похож на тоннель метрополитена. Еще один самолет готов к полету.





Царапина, задир могут снизить максимальную скорость самолета — вот почему здесь висит такое предупреждение.





машин, — срок небольшой даже для обычных самолетов. А тут речь шла о воздушном корабле, открывающем новую эру в истории авиации. Ведь его скорость вдвое превышает звуковую, а высота полета — 16—18 км — выше границы стратосферы! Как же создаются

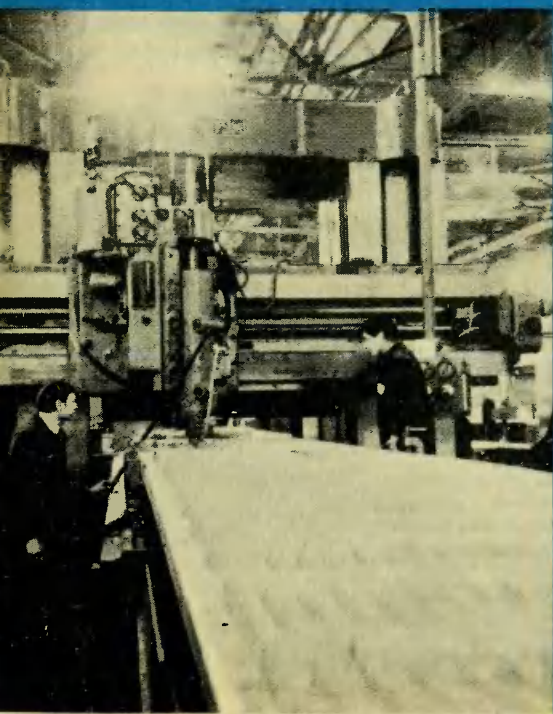
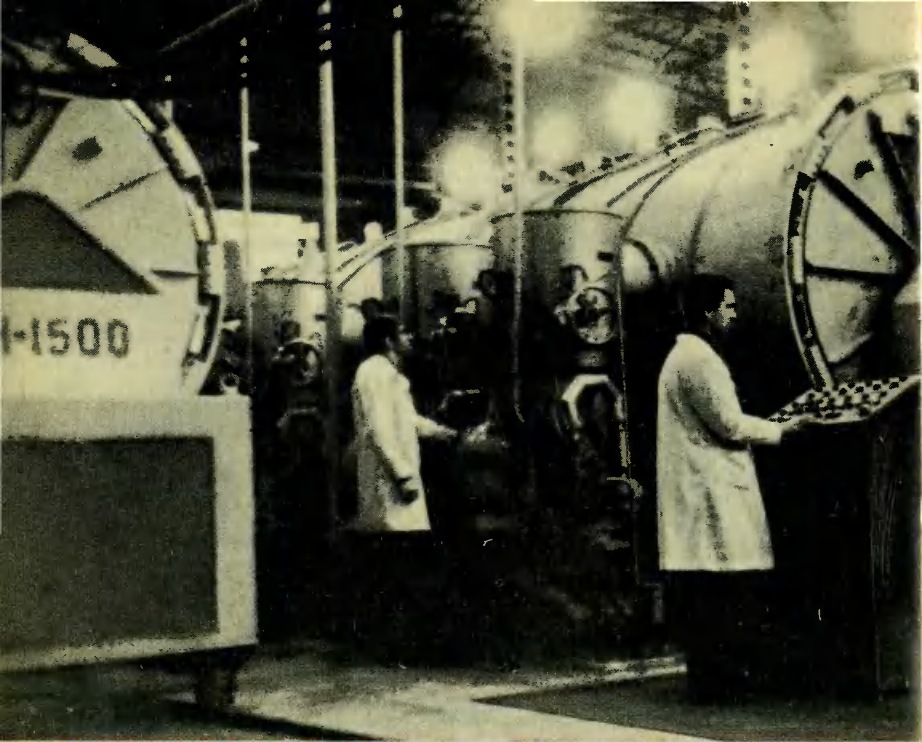


Одновременно производится сборка нескольких машин.

А здесь проверяют тележку шасси.

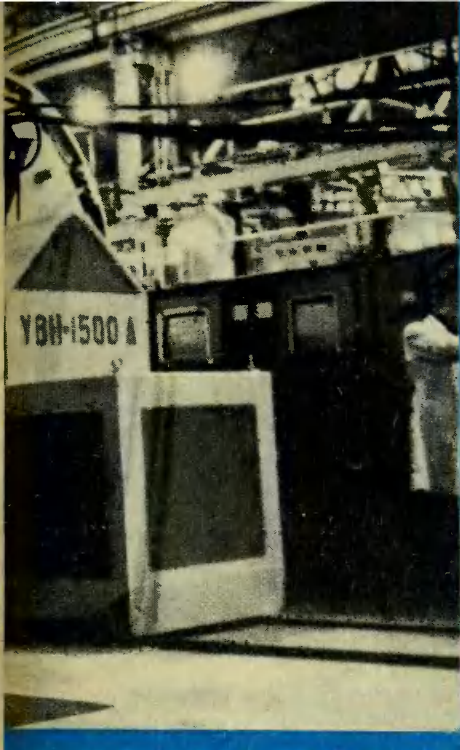
Пресс-конференция на сверхзвуковой скорости. Генеральный конструктор А. А. Туполев (в центре) беседует с журналистами.





В этой громадной, словно цистерна, установке производится термообработка деталей.

Такому фрезерному станку нипочем и панели длиной до восьми метров.



эти необыкновенные птицы, способные перевезти 140 пассажиров из Москвы в Ташкент за 110 мин., в то время как нынешний реактивный лайнер тратит на этот путь 3 часа 40 минут.

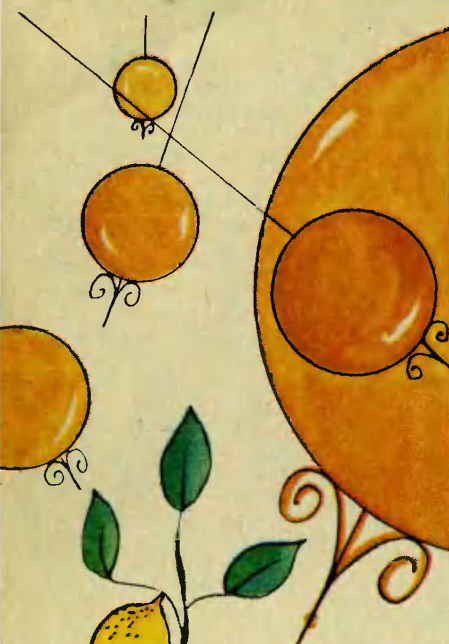
По своим масштабам и оснащению современный оборудованием воронежский завод под стать удивительной технике, рождающейся в его цехах. Здесь установлены станки, все рабочие операции которых записаны в виде импульсов на больших рулонах широкой магнитной ленты. Достаточно заправить ее в программное устройство, размещенное рядом со станком, и он самостоятельно, без вмешательства человека с безукоризненной точностью изготовит многометровую деталь сложнейшей конфигурации из титана или алюминиевого сплава.

Самолет собирается из отдельных узлов и агрегатов на стапелях, как большое океанское судно. Условия его будущего полета так сложны, что недопустимы малейшие отклонения от точно рассчитанных геометрических размеров. Совершенство линий корпуса выверяется лучом лазера, прочерчивающего в пространстве идеально прямую — «главную ось» воздушного корабля.

Чтобы найти наиболее удачный угол съемки, добраться до интересного участка цеха, не раз приходилось взбираться на многометровые подмости, которыми со всех сторон окружен самолет в процессе сборки. С этих площадок открываются панорамы поистине необъятных производственных помещений, в которых деловито трудятся группы сборщиков в белых халатах. Цехи залиты светом люминесцентных ламп, в них приятный свежий воздух и очень просторно — настолько, что все звуки доносятся приглушенными, как бы издалека.

Огромные, высотой в несколько этажей ворота последнего из цехов были еще плотно закрыты, но перед ними уже замер готовый к полетам серийный ТУ-144. В самом дальнем конце этого зала отыскиваю высокую площадку, поднимаюсь на нее и сквозь видоискатель своей «лейки» пробую «уложить» в один кадр общий вид самолета. Куда там — даже с широкоугольным объективом приходится сделать панораму из двух снимков, чтобы запечатлеть этукую громадину!

*В. БЕЛИКОВ,
спец. корр. „Известий“*

An illustration in the top left corner shows several lemons of various sizes and colors (yellow and orange) hanging from thin black lines. Below them, a green branch of a lemon tree with several leaves and a single yellow lemon is shown. The style is simple and colorful.

У некоторых индийских фокусников есть удивительный номер. Они берут зернышко лимонного дерева, сажают его в землю, и вот уже прямо на глазах изумленной публики вырастает дерево. Затем на дереве появляется зеленый плод, он желтеет — аплодисментам и восторгам нет конца. То, на что в естественных условиях необходимо несколько лет, на сцене происходит в считанные минуты.

Ученые-биологи определили, что своеобразным концентратором времени служат особые вещества, называемые биогенными стимуляторами. При исследовании проблемы концентрации времени биологам вовсе не нужно в несколько минут выращивать лимонное дерево. Механизм биологических часов, по-видимому, один и тот же у всех организмов, ис-

A large illustration at the bottom of the page. It features a wizard with a long white beard, wearing a blue hat and a white robe, sitting on a rock. He is holding a green plant stem that has grown through the letters of the title. To his left is a blue alarm clock with a yellow bell. The title 'ВРЕМЯ ПОД' is written in large, stylized, colorful letters (red, blue, green) across the middle of the page.

ВРЕМЯ ПОД

ключая бактерии, которые вообще не «приобрели» часов. Но разве с одинаковой скоростью протекают жизненные процессы у одноклеточных и многоклеточных организмов? Ведь у одних жизнь длится день, у других — столетие.

Вот коловратка — микроскопическое, но многоклеточное существо. Некоторые ее виды живут всего одну неделю. За эту неделю коловратка успевает вырасти и состариться — к старости у нее ухудшается зрение, на теле появляются морщины, откладывается жир, а быстрое плавание сменяется неторопливым ползанием по дну, разве что только клюки у «старушки» нет. Коловратка величиной в несколько микрон, а

у нее есть почти все органы живого существа, каждый состоит всего из нескольких клеток. Глаз — из двух клеток; одна клетка — сетчатка, другая — хрусталик.

Так с какой же скоростью протекают жизненные процессы, или, другими словами, как идет биологическое время у этой коло-вратки, как у человека или в 3 тыс. раз быстрее?

Можно ли замедлять и уско-рять время? Замедлять его био-логи уже частично умеют. Доста-точно охладить организм, и жи-вые часы сбавят свой ход, а то и совсем остановятся, при по-вышении же температуры восста-навливают обычный ритм. Ученые уже думают над тем, как на за-данный срок останавливать био-логические часы у космонавтов. В таком состоянии они могут до-

клетки. Как прав был Мефисто-фель у Гёте, высказывающий мысль о заколдованном круге в изучении живого:

Чтобы живое изучить,
его сначала убивают,
потом на части разрезают,
но связи жизненной, увы,
там не открыть.

Сама природа дала исследова-телю прибор, который позволяет следить за течением времени в живом организме, не входя непо-средственно в его жизнь и не нарушая взаимосвязи в его струк-туре. Прибор этот — процесс де-ления самой клетки. Скорость ее деления косвенно говорит и об обмене веществ внутри ее, и о времени, в котором она живет. Деление клетки дает и еще более важную информацию — где нахо-дится механизм, управляющий ходом времени в живом.

МИКРОСКОПОМ

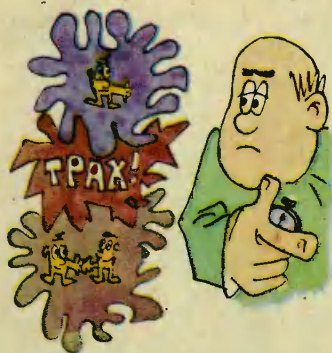
стигнуть самых отдаленных пла-нет, почти не старея за время пути. А вот ускорить время пока значительно сложнее.

Как же сконцентрировать вре-мя? Переместиться в микроскопи-ческий мир коловратки с его бы-стротечностью или же во много раз усилить обмен в клетках и заставить их делиться быстрее обычного?

Экспериментатору, какой бы прибор в его руках ни был, надо стремиться как можно меньше вмешиваться в живую систему и вводить в нее те или другие дат-чики. Если ввести в клетку электрод или просто приложить его к поверхности, то поступать сиг-налы будут уже не от нормальной, а потревоженной живой

На первый взгляд кажется не-сколько странным, что слон, че-ловек, мышь и другие млекопи-тающие, так сильно различаю-щиеся по размерам и по продолжительности жизни, первые шаги на жизненном пути делают с одинаковой скоростью.

Если рассматривать первые ша-ги жизни в развитии от одной клетки и сравнивать мышь и сло-на, то оказывается, что слон живет 60 лет, мышь — 2—3 года. Эмбриональное развитие у мы-ши — 21 день, а у слона — 660, почти 2 года. Все начинается одновременно, но как по-разному заканчивается. Слоненок только рождается, а мышь к этому вре-мени уже прожила почти всю свою жизнь. Может быть, у клет-



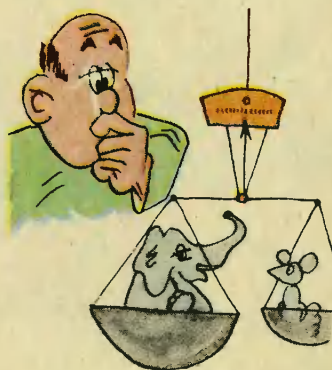
ки мыши время сразу же побежало быстрее и она в несколько раз обогнала по развитию зародыш Слона? Нет, это не так. И мышенок и слоненок первые 7 дней развиваются с одинаковой скоростью. Для слона 7 дней из 660 почти ничего не значат, зато у мыши это треть эмбрионального развития. Но почему же в первую неделю у зародышей слона и мыши одинаково идут биологические часы?

Ученые выяснили этот вопрос. Оказалось, что в этот период почти у всех зародышей млекопитающих, за некоторым исключением, биологические часы поставлены как бы на «собачку». Наследственные механизмы — гены, регулирующие скорость роста и обмена веществ, в это время не работают. Чтобы убедиться, ученые ставили различные опыты: ядро, где сосредоточен генетический аппарат, выжигалось лазером, облучалось смертельными дозами рентгеновских лучей или просто удалялось микрохирургическими инструментами, но деление не приостанавливалось и продолжалось до тех пор, пока «завод», данный заранее генами, не кончался.

Сначала зародыш набирает клеточную массу, из которой затем придется строить различные органы. Как только начинается строительство органов, словно бы заводится пружина часов. Каждый

завод делается теперь с осторожностью и не до конца. Вся работа биологических часов идет под контролем генетического аппарата, и чем сложнее становится организм по мере развития, тем с большей четкостью гены выдают информацию. Организм начинает довлеть над работой биологических часов, и действие различных гормонов еще более замедляет биологическое время.

Мне не раз приходилось делать микрохирургические операции на эмбрионах амфибий, и всякий раз в поле микроскопа возникала картина, сходная с тем, что получалось у факира с лимонным деревцем. У эмбриона, биологические часы которого не сдерживаются так сильно генетическим аппаратом и гормональными влияниями, потому что у него еще не развилась эндокринная система, ра-



ны зарастают прямо на глазах, поврежденные органы тут же принимают прежнюю форму. Биологическое время у эмбриона по отношению к взрослому состоянию сконцентрировано.

А можно ли снять тормоз времени у взрослого организма и заставить его жить быстрее? Может быть, есть такие вещества, которые концентрируют время, а проще и вернее сказать, снимают тормоз времени? Вся опасность в этом случае сводится к наруше-

нию биологических часов. Ускорение обмена веществ и деления клеток должно быть гармоничным и обязательно в пределах нормы. Обмен веществ в живых клетках проходит всегда с несколько меньшей скоростью, клетка обладает довольно большими резервами на случай опасности. Значит, если дать сигнал опасности, то клетка



частично снимет свой временной тормоз и все процессы в ней пойдут с увеличенной скоростью. Для этого необходимо воздействовать непосредственно на те гены, которые регулируют скорости химических взаимодействий огромных биомолекул внутри клетки.

Как же подать клетке сигнал опасности? В процессе эволюции в клетках организма выработался механизм, воспринимающий продукты распада, которые полу-

чают от страдающих по соседству клеток. Поскольку у живых существ молекулярные механизмы восприятия опасности однотипны, при наличии продуктов распада ускоряют свой ход биологические часы как животных, так и растений. Вот почему листья алоэ, выдержанные в темноте или ткани животных, находящиеся несколько дней в холодильнике при 4° С, содержат уже вещества, способные ускорить обмен веществ в клетках организма, в который они будут введены.

Однако это только начало исследований. Химический состав биогенных стимуляторов пока не установлен. Вопрос состоит еще и в том, как они воздействуют на клетки. Если удастся определить участки клетки, на которые действуют стимуляторы, то можно будет говорить о генах времени.

Человек в самом начале эмбрионального развития живет в ускоренном времени. По мере его развития биологическое время замедляется. После рождения оно еще продолжает идти несколько скорее, чем у взрослого человека. К старости же людям кажется, что время «стоит на месте». Уж не включается ли здесь в работу на полную мощь тормоз времени — гены времени? Не в этом ли кроется механизм наследственного старения, познав который, может быть, удастся сделать еще один шаг к решению проблемы долголетия?

Ю. СИМАНОВ,

кандидат биологических наук

Рис. В. ДЛУГИЙ

МАГНИТ УПРОЧНЯЕТ ГЛИНУ. Прочность керамики зависит от строения кристаллов муллита, входящего в состав глины. Огнеупорные кристаллы муллита и придают керамике ее основные свойства. Украинские специалисты из НИИ строительной керамики обнаружили, что на рост кристаллов влияет вода, на которой замешивают глину. Если воду обработать электромагнитным полем, то она будет определенным образом ориентировать частички глины и увеличит силу молекулярного взаимодействия между ними. Вероятно, этим и объясняется, что кристаллы формируются более крупными и равномерно распределяются по всему объему. Керамика становится значительно прочнее.

Пока человек называется пассажиром, отвечает за него вокзал. И билет ему дай, и всеми справками его снабди, и вещи на хранение прими, да не забудь предупредить об отправлении поезда, напомнив проверить, в кармане ли билет.

Но если выразить математической формулой отношение пассажира с вокзалом, то получится довольно противоречивая картина. Вокзал зависит от пассажиров, и пассажир от вокзала. То есть если бы не было пассажиров, не было бы вокзала, и наоборот. И в то же время цель пассажира — быстрее «избавиться» от вокзала, а вокзала — соответственно от пассажира.

...На индикаторных часах 8.30 утра. В вестибюле Курского вокзала тепло и тихо, лишь назойливо жужжат машины-полотеры. После трудовой бессонной ночи вокзалу тоже нужно привести себя в порядок, умыться, приготовиться для напряженной работы.

В кабинете начальника вокзала Владимира Федотовича Иваненкова утренняя планерка. Пока соби-

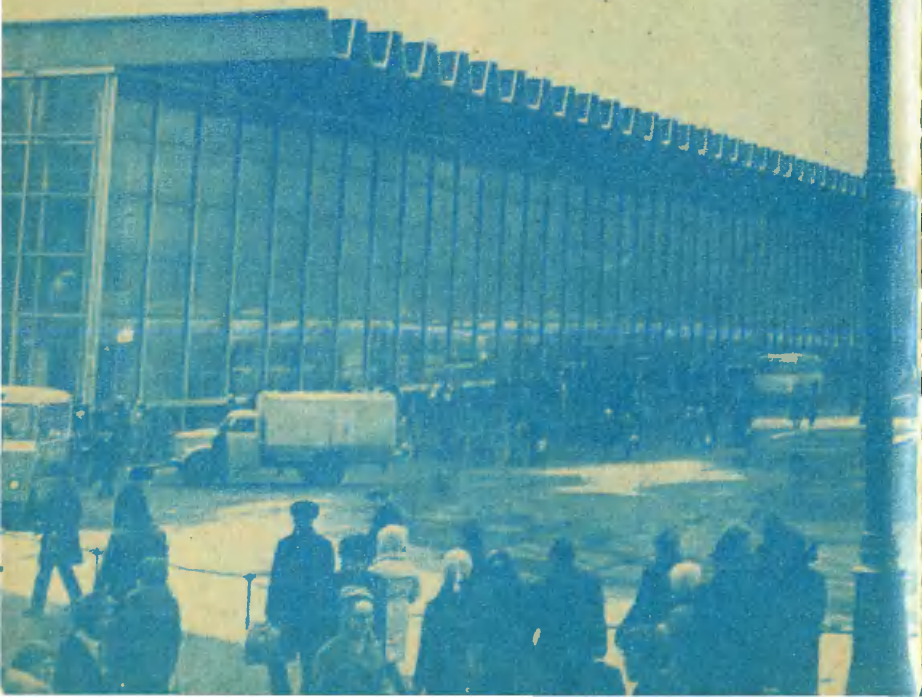
„Внимание!“

раются люди, Владимир Федотович, глядя на телеэкран, проверяет свое хозяйство. Слева от него установка с телефонами, многочисленными кнопками, микрофоном, который соединяет его с любой службой вокзала. Вот на экране телевизора центральный вестибюль. Владимир Федотович нажимает одну из кнопок: «Почему включена подсветка на расписании и схеме вокзала! Еще рано включать». А телекамера показывает уже кассы. Начальник вокзала нажимает другую кнопку: «Зинаида Ивановна, у горьковских касс большие очереди. Пора открыть другие».

Тем временем все собрались. Оторвавшись от телевизора, Владимир Федотович говорит: «Итак, приступим к обсуждению работы за ночь».

Так начинается утро Курского вокзала.

— Владимир Федотович, — обращаясь я после планерки к



Объявляется посадка...“

Иваненкову, — руководить таким беспокойным хозяйством, как вокзал, наверное, нелегко. Как облегчила вашу работу его реконструкция!

— Вы сейчас сами наблюдали, как, не выходя из кабинета, по телевизору я сделал «утренний обход». А если мне нужно соединиться с каким-нибудь пунктом вокзала, то стоит только нажать кнопку. Даже собрания я могу проводить по микрофону, не вызывая людей в кабинет, и вот эта непосредственная связь начальника со всеми пунктами намного облегчает работу.

— И все-таки пассажиров здесь ежедневно бывает 700 тысяч. Это один из самых загруженных вокзалов города: 90 дальних и 450 пригородных поездов принимает он в сутки. Как он справляется с такой нагрузкой!

— Я расскажу вам о системе служб, — говорит начальник вокзала. — Как вы думаете, что

прежде всего нужно пассажиру от вокзала!

— Пожалуй, получить билет.

— Да, и это сейчас для наших пассажиров не так уж сложно. После реконструкции у нас есть 37 билетных касс с билетопечатающими машинами, а для пригородников многочисленные кассы-автоматы. Но вот билет уже в кармане, что дальше!

— Наверное, получить ответ на «куда!», «когда!», «откуда!».

— Для этого к услугам наших пассажиров справочное бюро, где можно получить любую справку, многочисленные справочные автоматы. Электронное табло, или, как мы его еще называем, система «Экран», которая встречает пассажиров прямо при выходе из метро, сообщает о времени отправления или прибытия поезда, изменениях в расписании. Скоро установим мы и новую аппаратуру — «Робот» с электронной памятью, которая предусматривает всевоз-



возможные вопросы. Ответ ее вы сможете увидеть на экране и услышать. Итак, получили билет, справки. Что еще!

— Камеры хранения.

— В этом у нас тоже нет недостатка. Территория цокольного этажа занята под камеры-автоматы и общие камеры хранения. И вот наконец вы сдали вещи, а что дальше!

— Теперь пассажиру нужно отдохнуть, пообедать.

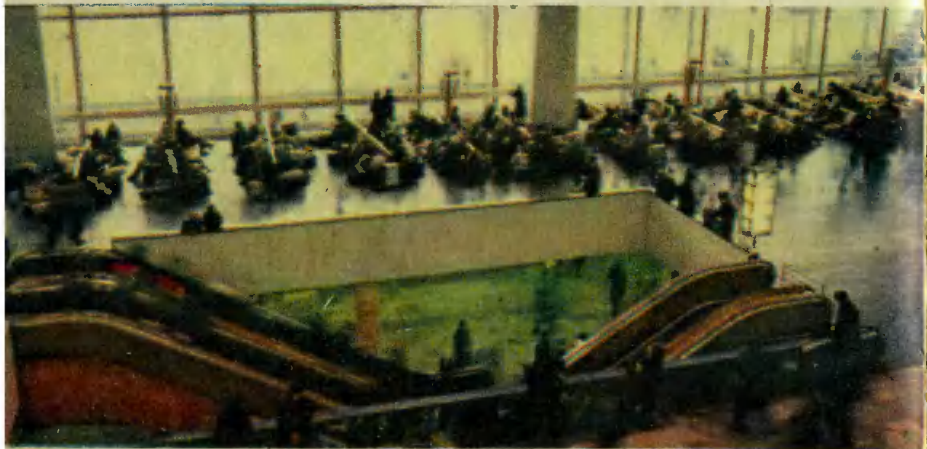
— Для этого есть залы ожидания, специальный зал для пассажиров с детьми, комната матери и ребенка, кафе, столовая, ресторан. Тут же на вокзале можно сдать в починку обувь, почистить

том опять подняться, а как тут с тележками! Но мы не забыли о носильщиках. Сейчас планируется сооружение транспортера для подачи багажа из зала прямо к поезду.

Однако в том, что наш вокзал такой удобный, большая заслуга и его проектировщиков. Главного архитектора проекта Георгия Ипполитовича Волошинова.

И вот я в мастерской № 12 Мосгипротранса.

На столе Георгия Ипполитовича — большая фотография Курского вокзала. Главный архитектор рассказывает, а я смотрю на фото. Это здание совсем не-



Зал ожидания словно вестибюль метро.

одежду и даже сделать прическу.

— А знаете, что мы забыли! Носильщиков. Курский вокзал родился заново, в нем все новое, а носильщики те же и те же ремешки. Обошли их гехникой, как будто совсем забыли про них.

— Это верно, на нашем вокзале носильщики даже обычными тележками пользоваться не могут, потому что пути проходят параллельно вокзалу, и, чтобы с перрона пройти в залы ожидания, нужно спуститься в тоннель, а по-

хоже на вокзал. А может, мы, москвичи, привыкли к тому, что вокзалы держатся как-то особняком в архитектуре города.

Эта складчатая, похожая на растянутую гармошку крыша, которую поддерживают 22 шестидцатиметровые колонны на сваях в 15 метров, состоит из 66 балок по 55 тонн каждая. И если помножить эти цифры, то окажется, что «изящная» крыша Курского вокзала весит 3630 тонн.

Оказывается, цокольный этаж

является основным распределителем потока пассажиров. Те, у кого есть билет на поезд, прямо из метро, не поднимаясь наверх, через цокольный этаж по тоннелю могут выйти прямо на перроны.

— Вы знаете, что чувствуешь, когдаходишь в центральный вестибюль! Непривычные для вокзала свобода и спокойствие. Нет лихорадочно толкающейся толпы, не приходится перешагивать через чужие вещи, пробиваться к кассам или справочным службам.

По своим размерам Курский вокзал крупнейший в Европе. Площадь его 24 тысячи квадратных метров, а вместимость 11 тысяч человек. Длина же этого за-

буренной артезианской скважины. Летом вода охлаждается до $+10^{\circ}$, зимой нагревается до $+8^{\circ}$.

Но пожалуй, самое новое на вокзале — это комната матери и ребенка. Это целая двухэтажная гостиница или, скорее, детский садик. Вдоль длинного коридора тянутся комнаты: спальня для девочек, чистая, светлая, с розовыми стенами и розовыми одеялами на кроватках; а голубая спальня — для мальчиков. Есть отдельные спальни для мам; как и в детском саду, есть специальная комната для игр. Рядом душевые, комната для стирки, сушилка, медкабинет.

...Мне захотелось почувствовать



Камеры хранения — автоматы самые емкие из всех вокзалов.

В комнате матери и ребенка совсем как в детском саду.

ла — около четверти километра, а ширина — 40 метров.

— Кстати, а как отапливается этот огромный зал!

— Это первый в стране кондиционированный вокзал. В подвальной части вместе с пищеблоком, холодильными и вентиляционными установками, автоматически регулируемыми температуру и влажность воздуха, находится установка для кондиционирования воздуха. Для нее используется вода, поступающая из специально про-

себя пассажиром, окунуться в эту неугомонную пассажирскую суматоху, и я пристроилась в очередь в кассу. Билетопечатающие машины не заставили долго ждать, и вот уже у меня в руках билет на один из пригородных поездов. Потом я подошла к автомату, получила все сведения об отправлении моей электрички. А когда объявили очередную посадку, я вместе с потоком людей вышла на перрон.

О. ДУДИНА

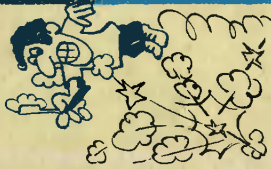


Всё ВЕСТИ



БРИТЬЕ... ВОЗДУШНЫХ ША-РИКОВ помогает обучать па-рижачеров в Риме. Стоит чуть-чуть порезать шар, и он с треском лопнет, обдав неме-лого бородбрея мильной пе-ной.

АВТОВОЛОСИПЕД. Автомо-биль, не выделяющий никаких выхлопных газов, удалось со-здать американцу Роберту Бандсчаку. Решил он пробле-му, волнующую все челове-



чество, весьма оригинальным путем. Его автомобиль приводится в движение... педалями.



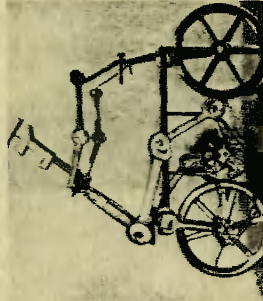
Владелец ездит на нем со скоростью 20 км/ч и очень доволен. Ведь такой автомобиль укрепляет здоровье и развивает мышцы.

БЕГУНЫ НА... МЯЧИКАХ. Если под подошву ботинка поместить резиновые баллончики и надуть их воздухом, то бегун сможет бежать значительно быстрее, решил один американский изобретатель. Сделал он такие ботинки и убе-



дился, что прав. Скороход забегал, вернее запрыгал, вдвое быстрее.

ХОББИ ВОДОПРОВОДЧИКА. Из старых разводных и газечных ключей, труб и вентилях американский водопроводчик Ангермайер собрал... велосипед. Беда только, что ездить на нем нельзя.



БУНТ ХУДОЖНИКА. Шесть лет конструировал автомобиль калифорнийский скульптор. Раму он сделал из дерева, установил на нее четырехцилиндровый двигатель, а колеса взял от велосипеда. Скорость агрегата — 15 км/ч, но это не волнует создателя. Из принципа он не сделал в автомобиле места для водителя. Он хотел лишь выразить протест против автомобилизации США. Но его произведение все же нашло сбыт. Его купил один из нью-йоркских музеев.

МЕХАНИЗИРОВАННЫЙ УДИЛЬЩИК

Когда читаешь сообщения о пополнении рыболовного флота новыми судами, сразу представляешь себе этакие громадины, способные за один заброс глубинного трала поднять на борт вагон-другой рыбы. И как-то трудно верится, что есть современные механизированные суда, которые подсчет добычи ведут... на шутики, как и рыболовы-любители. Вот таким необычным способом вылавливают крупный тунец — наиболее ценную океанскую рыбу.

Лов тунца производится автономно, десантным способом. Что это означает? Тунцеловная база принимает на борт 6 ботов и в сопровождении десятка и более тунцеловов типа «Нерейда» выходит в район промысла. К месту лова идет целый «выводок». Военные моряки называли бы такой «выводок» конвоем или эскадрой. Придя к месту лова, тунцеловы приступают к установке рыболовной снасти.

Тунец вылавливается ярусным методом. Ярус — это как бы леска с поплавками длиной 120 км. С поплавков свешиваются тросы, их нижние концы тоже соединяются тросом. К нему подвешиваются поводки с крючками, на которые насаживаются замороженная сайра, сардина или кальмар. Крючки опускаются на глубину до 200 м.

После вытравливания яруса, что занимает около 6 час., другой его конец с уже «клюнувшей» рыбой поднимается с носа тунцелова и поступает на конвейер, протянувшийся через все судно. Пока ярус идет по конвейеру, с крючков снимается рыба, возобновляется наживка, и он снова спускается с кормы. Так и идет ловля по кругу. Улов или замораживается на тунцеловах, или боты перевозят его на базу для переработки в консервы.

Это теоретическая схема лова, практически же дело оказывается сложнее. Добыча попадает далеко не на каждый крючок. Тунец очень крупная рыба, длиной от 3 до 5 м и весом до 500 кг. Такую рыбину и на борт не просто вытащить. Приходится останавливаться и пускать в ход лебедки. Если каждым тунцеловом вылавливается в сутки 8—10 тунцов, это считается хорошим уловом.

Районы промысла тунца находятся далеко от границ Советского Союза, поэтому приходится тратить много времени и средств на переходы туда и обратно. Ведь за базой следует 10 тунцеловов, а на них 10 капитанов, 20 механиков, 40 помощников капитана и т. д. Двигатели расходуют топливо и масло, вырабатывают свой моторесурс. На тунцеловах должны быть все удобства для нормальной работы и отдыха экипажа из 31 человека. Поэтому размеры тунцеловов значительно больше, чем требуется только для ловли рыбы.

А что, если тунцеловы, как и боты, возить на борту базы? Уже проектируется тунцеловная база водоизмещением 12 тыс. т с 12 тунцеловами на борту. Тунцелов, конечно, стал меньше, его водоизмещение всего 320 т. Теперь на нем не нужны многочисленные каюты и припасы. Сокращение веса достигнуто еще и за счет того, что корпус тунцелова вместо стали делается из легких синтетических материалов. Во время перехода команда находится на борту базы и пользуется всеми удобствами, предоставляемыми большим судном.

В. СМЕРНОВ, инженер

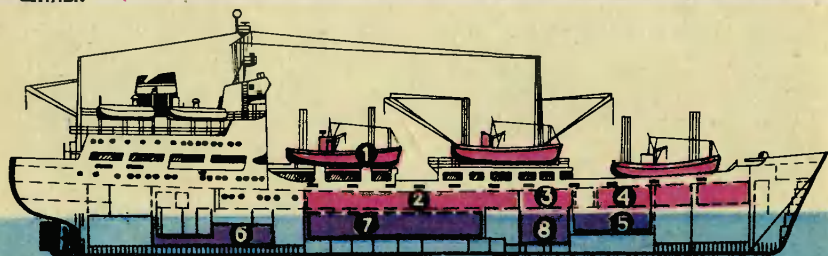


ТУНЦЕЛОВАЯ БАЗА

Длина — 105 м; ширина — 17,4 м; мощность — 3100 л. с.; скорость — 12,5 узла; водоизмещение — 7160 т; экипаж — 180 человек.

На рисунке:

1 — тунцеловый бот; 2 — консервный завод; 3 — морозильное отделение; 4 — трюм для рыбной муки; 5 — трюм для рыбы; 6 — машинное отделение; 7 — трюм для консервов; 8 — холодильные машины.



0 10 20 м

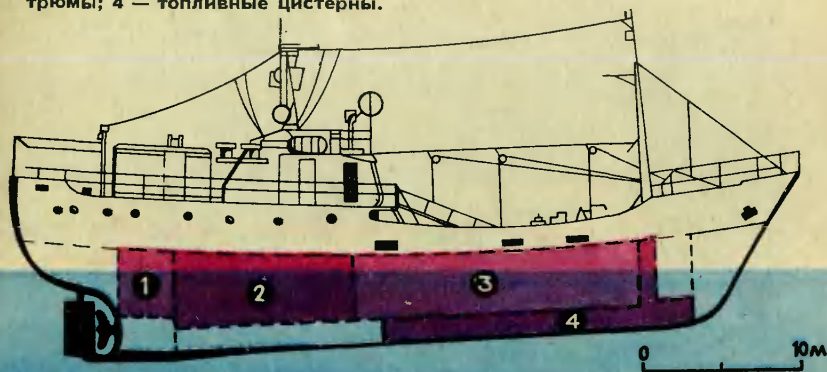


ТУНЦЕЛОВ

Длина — 50,4 м; ширина — 9,3 м; мощность — 800 л. с.; скорость — 11 узлов; водоизмещение — 930 т.

На рисунке:

1 — цистерна пресной воды; 2 — машинное отделение; 3 — рыбные трюмы; 4 — топливные цистерны.



ЖДИТЕ ЕГО, ПОЛЯ!

Звонок звенел долго и пронзительно. Последний звонок... Сколько их было за десять лет! Бывало, и радовались ему, долгожданному («не вызвали!»), а иногда и сердились: вот некстати! У него, у Бориса, это случалось на уроках алгебры. Только, кажется, уведет задача в логически строгий мир знаков и формул, а тут вдруг — на тебе! — звонок. И хочешь не хочешь — возвращайся в реальный мир, вспоминай быт и обычаи славянских племен. Следующий урок — история...

А ведь, кажется, совсем недавно был первый звонок... А потом, после уроков, они, первоклассники, вместе с учительницей Марией Ивановной пошли по селу, и она учила их по-новому смотреть на родные улицы, на полянки, где они гоняли футбольный мяч. И совсем не строгим показался им тогда председатель колхоза, когда он поздравлял их в своем кабинете и вручал каждому подарок.

И вот звонок, последний в его школьной жизни...

На улице Борис оглянулся: знакомое до пятнышка, до царапины

двухэтажное здание с вывеской у входа: «Дедуровская средняя школа». А вверху на фронтоне золотыми буквами надпись: «Школа премии Ленинского комсомола».

* * *

Сразу за огородами начиналась степь. Солнце уже успело погладить лучами невысокие травы, и они чуть склонились к земле, непожухлые, но уже словно провяленные. Пахло чабрецом и польнью и еще свежестью вспаханной земли. Запах неожиданно материализовался в образы и краски, и по дороге к Соловьиному долу перед Борисом то и дело возникали полузабытые картины.

...Вот он, совсем еще малыш третьеклассник, подошел к полю, где работал на комбайне отец, и замер, следя за урчащим темно-серым чудовищем.

— Давай сюда, Бориска! — С комбайна махали ему кепкой.

С трудом поднялся Бориска по железному трапу, и вот он уже стоит у штурвала рядом с отцом, и смотрит вперед, только вперед. И чудится ему, что это не отец,

Дедуровская школа — первая в стране школа-лауреат — расположена на центральной усадьбе колхоза имени Кирова, в тридцати семи километрах от Оренбурга. Знаменита она тем, что за последние несколько лет подготовила для своего колхоза 132 квалифицированных работника сельского хозяйства: тракториста-машиниста и механизатора-животновода. А четырнадцать ее выпускников стали руководителями и главными специалистами колхоза. Скоро их будет еще больше: восемнадцати студентам колхоз платит стипендию.

— Наш колхоз в любой момент готов принять «машинную революцию», — любит говорить директор школы Николай Клементьевич Калугин.

Он имеет в виду то время, когда абсолютно все процессы сельскохозяйственного труда будут механизированы. К этому с малых лет готовит своих воспитанников Дедуровская школа. На уроках биологии и химии они изучают состав колхозных угодий, узнают о ветровой и водной эрозиях почвы и методах борьбы с ними. Ребята знакомятся



Хлебоборы. Бывшие выпускники Дедуровской школы механизаторы Петр Шиннарев и Василий Демченко.

а он, Бориска, ведет по желтым волнам пшеницы свой корабль... Комбайн делает круг, второй, третий...

* * *

...Круг, второй... Это отец перед началом работы регулирует барабан для вымолота зерна. Круг, еще круг... Пospать бы еще хоть пять минут!

— Боря, Бориска! — голос от-

ца строг. — Не забыл проверить подшипники? И вообще смазку? Ты ведь у нас не просто семиклассник — ты помощник комбайнера.

На уборочной в колхозе работает 19 комбайнов, и у каждого комбайнера помощник — ученик школы. Боря — один из них...

...— Кто разрешил доверить мальчонке комбайн? — председатель колхоза Василий Степанович

со всеми видами минеральных и органических удобрений, с химическими средствами борьбы с вредителями полей и сорняками, учатся технике безопасности при обращении с ядами.

Даже кружки и те помогают ребятам в овладении будущими профессиями. Кружок юных физиков пробует усовершенствовать электрооборудование трактора, кружок юных конструкторов делает модели сельскохозяйственных машин. А в кружке юных мотористов ребята 5—7-х классов изучают самые разные моторы: мотоциклетные, лодочные, насосные установки. Таким образом, мальчишки становятся «механиками» задолго до изучения трактора по школьной программе.

Это все, однако, касалось теории. А производственную практику будущие механизаторы проходят непосредственно на колхозных полях. Вот несколько цифр, взятых в бухгалтерии колхоза: в прошлом году 12 ученических агрегатов засеяли 2810 га зерновых культур, посадили 7 га леса. Члены бригады убрали 3102 га, подобрали валков на площади 2060 га и намолотили 23 000 ц зерна.

сердился. — Ну, заболел комбайнер, — взрослым замените. Что с него спросишь? Ведь он только седьмой класс закончил, трактора и то не изучал...

И вдруг председатель замолчал, рассматривая только что вывешенную «молнию»: «Сегодня комбайн Борисова-старшего при норме 13,5 га убрал 18 га хлебов. На комбайне работал Борисов-младший».

...На агрегате их трое: Оля Ткачева, Оля Цепкова и он, Борис. А трактор ведет недавний выпускник Петя Басенко. Временами Борис меняется с ним местами. Идет сев...

А вечером в коридоре школы «телеграмма»: «Дорогие ребята! На сегодня ученические агрегаты выполнили свои обязательства: вместо 1200 га зерновых культур засеяли 1301 га. Качество сева отличное.

Совет ученической бригады». Это было 23 апреля...

* * *

В Соловьином долу весной и вправду поют соловьи. Посреди бескрайней степи огромное озеро, сплошь заросшее ивняком и окруженное рощей. В самом красивом месте расположен их оздоровительно-трудовой лагерь.

Устроившись на берегу, Борис видел, как суетятся на другом берегу малыши: первая смена — октябрьская. Им далеко еще до последнего школьного звонка...

...Будущее — какое оно? Борис твердо знал только одно: впереди служба в рядах Советской Армии.

И может быть, будет день, когда к ним в часть приедут колхозники из соседних деревень и попросят помочь в уборке: идет полоса непогоды.

— Кто знаком с сельхозтехникой? — обратится к строю солдат командир.

И тогда он, Борис, сделает шаг вперед. А потом поднимется по трапу комбайна и станет у штурвала...

А может, будет совсем не так. Может, будет военное училище летчиков, тренировочные полеты, барокамера, космодром... И где-то на чужой планете командир экипажа скажет:

— Тебе, Борисов, вести вездеход.

И он положит руки на рычаги управления, похожие на знакомые ему со школы тракторные...

Где-то вдалеке по шоссе с шумом и песнями промчалась машина. Борис посмотрел на часы: это отправлялись на свои участки звенья их ученической.

Борис долго смотрел им вслед, и если бы кто-то в этот момент заглянул в его мысли, он прочел бы: «Я вернусь к вам, ребята. Ждите меня, поля!»

А. АРЗАМАСЦЕВА
Оренбургская область

А летом все ученики по сменам работали и отдыхали в оздоровительно-трудовом лагере «Соловьиный дол».

Председатель колхоза Василий Степанович Шинкарев, сам в прошлом выпускник этой школы, как говорится в свидетельстве, «за большую работу по воспитанию учащихся награжден значком «Отличник народного образования». А директор школы Николай Клементьевич Калугин за успехи в развитии колхоза награжден значком «Отличник социалистического соревнования сельского хозяйства». Это похоже на парадокс. Но в действительности пути колхоза и школы так тесно сплелись, что их уже невозможно разграничить. Средний возраст колхозников здесь 30 лет, все они выпускники школы. Даже вечерней школы не потребовалось в селе Дедуровна: все имеют среднее образование.

Тем, кто кончает школу, дорога открыта: хотите — пробуйте свои силы, поступайте в вуз. Если же нигуда не поехали, не поступили, пожалуйста, колхоз примет, обеспечит работой, жильем, даст ссуду на постройку дома.

И возвращаются ребята в родное село, отслужив свой срок в армии, поислав счастья в чужих местах.

Число и мира

Наука и поэзия... Ну что, казалось бы, между ними общего? С одной стороны, логически упорядоченная, строгая система наших знаний об окружающем мире и о нас самих, а с другой — стихия образного, художественного отображения жизни, безудержная игра вдохновенной фантазии. Как сосуществуют они в одном человеке?

Имя Александра Леонидовича Чижевского давно известно читателям «Юного техника». Еще в 1964 году (№ 3) мы опубликовали его статью «Аэроионы и жизнь». В ней ученый рассказывает о том, что воздух биологически активен только тогда, когда в нем «растворено» электричество (то есть когда в нем содержится известное количество электрически заряженных частиц — аэроионов). Это открытие обрело ныне фундаментальное значение для народного хозяйства: искусственная аэроионизация улучшает условия труда, используется для профилактики заболеваний, с ее помощью лечат болезни, повышают продуктивность сельскохозяйственного производства; аэроионизация делает надежнее работу сложных технических систем «человек — машина» и так далее. Решению этих

проблем ученый посвятил более сорока лет.

Широта научных интересов характерна была для творчества А. Л. Чижевского. Ученый показал, что все на Земле — от одноклеточных организмов до сложнейших биологических систем (экологических сообществ и популяций) — чутко отзывается на колебания солнцедельности. Он соединил, казалось бы, несоединимое: астрономию с биологией, основав в естествознании важную отрасль «солнечную биологию», или, как ее ныне именуют в энциклопедиях, «гелиобиологию».

Чижевский открыл структуру движущейся крови. Эритроциты в силу присущего им электрического заряда образуют радиально-кольцевые системы, степень упорядоченности которых тесно связана с состоянием организма. Специалисты приравнивают это открытие — по его значимости — к открытию самого кровообращения.

Как видите, ученый оставил после себя фундаментальные труды, ценность которых в истории науки непреходяща.

Но вот перед нами библиографический указатель А. К. Тара-



сенькова «Русские поэты XX века» (М., 1969). Из него мы узнаем, что Чижевский издал в 1915 и 1918 годах в Калуге два сборника своих стихов. Он написал также книгу «Академия поэзии» — оригинальное литературное эссе, излагающее взгляды автора на высокую роль поэзии в жизни общества. В 1920—1923 годах Чижевский был... председателем Калужского губернского отдела Всероссийского союза поэтов. А темой его первой диссертации, которую он защитил в 1918 году в Московском археологическом институте, была «Русская поэзия XVIII века».

«Из вас вышел бы неплохой поэт...» — сказал однажды юному Чижевскому В. В. Маяковский. Того же мнения был и Алексей Николаевич Толстой: «Истинное искусство бессмертно, и ваши стихи являются плодом большой души и большого художественно-го чутья, а потому их значение в русской литературе весьма велико».

Мы предлагаем вашему вниманию только два стихотворения Чижевского. Но и по ним уже

Надо мною идут корабли-
облака,
И их поступь светла и легка.
Бело-розов и синь надо мной
небосвод,
Собирающий капли всех вод.
Я лежу под сосной, на высоком
бугре,
На душистом, зеленом ковре;
В дымке солнца раскинулся
призрачный вид.
Я дремлю... Лес тихонько
шумит.
Неродным и неблизким все
кажется мне
В этой странно-любимой
стране,
Да и сердцу покоя — так, видно,
и знать —
Никогда и нигде не узнать.

1941 г.

можно судить о поэтическом даре автора.

Между прочим, сохранились и сотни акварелей Чижевского. Многие из них — на простых листках из тетради. И даже в таком виде они хорошо передают большую любовь автора к жизни во всех ее проявлениях, умение подметить в ней значимые детали, верно передать колорит красок. Вы видите на соседней странице два пейзажа. Автор — А. Л. Чижевский.

О своих увлечениях поэзией и искусством ученый говорил так: — Художественный подход к окружающим явлениям характерен стремлением к целостности, к синтезу впечатлений и наблюдений. А это очень ценно и для ученого. Поэзия ведь тоже акт познания. Один из философов прошлого даже сказал: «Искусство есть предчувствие грядущей истины». Задача поэзии вполне аналогична задачам науки — свети разнообразным явлениям жизни к возможно меньшему числу обобщений.

Л. ГОЛОВАНОВ
Фото автора



...Мой верен руль, верны педали,
 Рука не дрогнет — решено,
 А увлекающие дали
 Пьянят, как старое вино.
 Я одинок. Я бросил Землю.
 Мотор — мой лучший друг.
 Преображенный мир приемлю

Сквозь лопасти прозрачный
 круг.
 На сини неба — блеск металла
 И крыльев белый разворот:
 Душа небесного взалкала,
 И в небо мчится самолет.

1916 г.





ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

ВИБРАЦИОННЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ. Идея использовать для движения силу инерции не нова. Недавно американские инженеры сообщили еще об одном таком проекте — вибрационном двигателе. Помните, как барон Мюнхгаузен вытаскил за волосы себя вместе с лошадью. Принцип работы нового устройства чем-то напоминает подвиг барона, хотя, конечно, никакого отношения к шуткам не имеет. Основной элемент движителя — колеблющийся груз, укрепленный на салазках. Он перемещается по наклонным направляющим вверх и вперед, а потом назад и вниз. При движении

вверх уменьшается трение, груз тлнет салазки за собой, и они тоже движутся вперед. В нижнем положении груз придавливает салазки, увлекается трение, и они назад не отбьезают. Над этим устройством на пружинах, чтобы погасить вибрацию, установлена платформа с людьми или грузом. Создатели нового двигателя считают, что основное его преимущество — небольшое количество движущихся частей, а значит, высокая надежность. Предназначен он для машин высокой производительности.

САМ СЕБЕ ЖЕРНОВ. Мелкие частички твердых веществ, сталкиваясь друг с другом, будут дробиться. Этот принцип использовали польские инженеры в струйных мельницах, где сильная струя воздуха перемешивает и сталкивает друг с другом предва-рительно измельченные вещества. В воздушном вихре они дробятся до частичек размером 0,001 мм.

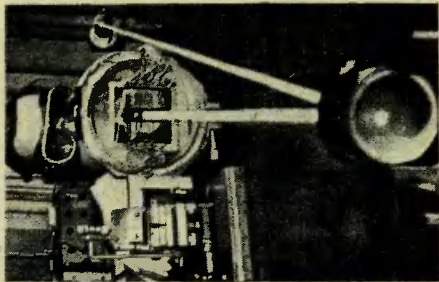
ШАРИКОГЛАСТ. Так нужно было бы назвать новый материал, который по традиции все же называют пенопла-

стом. Вместо пузырьков воздуха в нем заключены мельчайшие шарики из стекла, керамики или пластмассы. Материал, созданный швейцарскими учеными, значительно прочнее пенопласта, поэтому используется как заменитель древесины и тех пластмасс, от которых требуется одновременно и легкость и прочность. Инженеры уже применяют его в космических конструкциях и батискафах.

ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР И МЕТАЛЛУРГИЯ. Тепловая энергия ядерного реактора может использоваться не только атомными электростанциями. В Японии создан проект атомного стационарного завода, где источником тепла будет струя газов, нагретых в реакторе.

ОПТИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ ЭВМ. Каждое новое поколение ЭВМ работает быстрее и лучше предыдущего. Еще в 1000 раз ускорить работу машин позволила замена магнитной памяти оптической. Действует она так. Все данные записываются в виде голограмм на термопластической пленке. Запись производится лучом лазера. На

пути его стоит так называемый жидкий кристалл, который может пропускать или задерживать свет под действием электрических импульсов. Импульсы подаются устройством записи данных. Когда кристалл прозрачен, луч проходит, когда нет, задерживается. Таким образом, на голограмме записываются на языке машин — в двоичном коде — все цифровые данные. Считывает их тоже луч лазера (США).



МИР ПИСАТЕЛЯ-ФАНТАСТА

Дмитрий БИЛЕНКИН

Рис. Р. АВОТИНА



«По степи мчались всадники...»
Неизвестно, что это за всадники и какая степь. Все равно при чтении возникает образ, даже если вы никогда не бывали в степи и близко не подходили к лошади.
«По равнине Метановой планеты мчались озерки...»

Можете вы представить по этой фразе равнину чужой планеты и неведомых озерков? Вряд ли...

Писатель-нефантаст повествует о том, что ему знакомо, что он наблюдал и знает. А герои фантаста действуют в рубке звездолета, которого нет даже в эскизах. Они высаживаются на планету, где все не так, как на Земле. Пользуются знаниями и инструментами будущего.

Меж тем существует такой литературный секрет. Если писатель не видит изображаемого, то этого не увидит и читатель. Если он не слышит своих героев, то речь их оказывается похожей, как шарикоподшипники. Это правило касается не только фантастики.

А теперь небольшая загадка.

«Да, друзья, нас ждут другие миры и галактики! Придет время, когда человечество изучит не только околосолнечное пространство, но и множество неизвестных и, несомненно, прекрасных планет нашей Галактики. И если когда-нибудь люди встретятся в просторах вселенной с разумными существами, они будут представлять единую дружную семью — земное человечество».

В этом отрывке я позволил себе соединить речь двух героев из двух книг разных авторов. И это не проходные фразы — ими авторы завершают свои произведения. Можете вы различить

речь персонажей? Или хотя бы найти место стыка?

Книги эти, как и их авторы, благополучно забыты. Надо ли объяснять почему?

На чужую планету, однако, пока не слетаешь, с инопланетянами фантасту тоже встретиться не доводилось, да и с людьми будущего по понятным причинам он незнаком. Помогает писателю все это изображать воображение.

Что ж, попробуйте вообразить ну хотя бы существо, которого еще никто не выдумал. Смее вас уверить, что это, наверно, труднее, чем сделать изобретение. Трудней, потому что новые изобретения ежегодно появляются тысячами, а вот «тысячу ни на что не прохожих существ» не удается вообразить и за сотню лет. Я не преувеличиваю. Подобный эксперимент был поставлен психологами. Результат? Воображение испытуемых не пошло дальше банального гибрида лягушки с перодактилем.

Один известный советский ученый, выступая недавно в печати, заявил, что воображение для ученого даже важнее, чем знания. Это не единичное мнение, и в нем немалый смысл. Посудите сами: архитектор, прежде чем составить проект здания, сначала должен его себе представить. А конструктор — машину? И вряд ли случайно возник рассказ об одном великом математике, который, узнав, что его ученик бросил математику ради поэзии, заметил: «Он правильно поступил. Для математика у него слишком бедное воображение».

Как всякая яркая способность, мощное воображение — это талант. И, как всякий талант, оно поддается развитию. Только нет в этом нелегком деле тренеров, специальных школ и учебников.

«Пусть трудно, — скажут некоторые из вас. — Зато если фантаст описывает выдуманный им мир, то никто и не может све-

рять, «так или не так» он изобразил его».

С действительностью, однако, такое мнение не имеет ничего общего хотя бы потому, что воображение, конечно, важное, но далеко не единственно необходимое фантасту качество.

Да и само воображение отнюдь не легкокрылый гений, по зову фантаста сходящий на письменный стол, чтобы мановением палочки создать блещущие красками миры времен и галактик. Ничего подобного! Воображение — это трудяга, который ради двух-трех строчек описания неземного должен стоптать немало земных сапог.

Ибо никакая фантазия не может из ничего создать что-то! Искусство фантазии заключается в умении так переплавить жизненный материал, чтобы вышла убедительная картина чужой дикий жизни. Но для этого такой материал должен быть!

Опыт других фантастов для меня в этом смысле закрыт, поэтому я вынужден обратиться к собственному.

Мне повезло: я немало путешествовал. Случалось наблюдать фантастические картины, черное солнце например. В другой раз (дело было в пустыне) я набрел на крохотное прозрачное озеро. Берег окаймляла ослепительно белая полоса соли. И сквозь эту режущую глаз белизну пробивались карминно-красные иголки травы! Добавьте к этому затаенную тишину пустыни, высокое небо, в котором застыл пристальный, как око, палящий диск солнца. Я почувствовал себя на другой планете.

Озеро в пустыне с карминно-красной травой я без особых изменений перенес в рассказ, где действие разворачивалось на другой планете. Никто не заподозрил, что это земной пейзаж!

Это, понятно, еще не переплавка жизненного материала. Такой ход оказался возможным и уме-

стным только потому, что по замыслу планета и должна была походить на Землю. В любом ином случае потребовалась бы подлинная переплавка. Но не будь путешествий, мне бы пришлось куда трудней «на других планетах».

Впрочем, поездки отнюдь не единственный путь накопления «земно-фантастического материала». Чего только нельзя увидеть в обыкновенной траве! А шлиф горной породы, рассматриваемый под поляризационным микроскопом, даст впечатление поистине неземных переливов и красок. При обязательном условии: взгляд должен быть избирательным.

Что это значит?

Мы никогда не смотрим на мир «просто так». Допустим, одним и тем же пейзажем любуются художник, ботаник, метеоролог и человек без определенного интереса в жизни. Все видят одно и то же, но разное. Художник впоследствии расскажет о цветовой гармонии пейзажа нечто такое, что будет откровением для его спутников. А в описании характера растительности верх возьмет ботаник. Зато метеоролог расскажет об облаках в небе то, на что не обратили внимания все остальные. И лишь человек без своего особого интереса скажет: «Красивый был пейзаж...»

Какой же избирательностью обладает глаз фантаста?

Однажды в тумане и сумраке я принял придорожный куст за человека. Ошибка нередкая. Непроизвольно для себя я, однако, стал приглядываться к клубящимся формам тумана. Чего там только не оказалось!

Эти наблюдения легли на дно памяти. Прошло несколько лет, и, не вспомню уж по какой причине, я задумался вот над чем. Самый главный инструмент человеческого восприятия — зрение — порой обманывает. В самых обычных условиях глаз видит не то, что есть на самом

деле, а то, чего в действительности нет. И это в земной действительности, к точному восприятию которой глаз приспособлен всем ходом биологической эволюции! Чего же можно ожидать на другой планете, где совершенно иные условия среды, к которым зрение не приспособлено?

В результате я написал повесть «Десант на Меркурий», где попытался изобразить мир, в котором зрение роковым образом подводит человека. Оказалось, что я затронул важную тему: на повесть стали ссылаться специалисты.

А началось с наблюдения за клубящимся туманом. Это была та заправка, вокруг которой стало кристаллизоваться все остальное.

Что же именно?

Классик фантастики Уэллс получил прекрасную естественнонаучную подготовку, в молодости даже написал талантливый учебник по биологии. Жюль Верн такой подготовки не имел. «Почему-то все думают, что я ученый человек, но здесь ошибка, — заявил он в начале литературной деятельности устами одного своего героя. — ...Повторяю, я ничего не знаю, я невежда, но теперь я действительно имею случай пополнить мое образование, и я начну с изучения медицины, истории, ботаники, минералогии, географии, философии, химии, механики и гидрографии...»

Все это — и многое другое — Жюль Верн действительно изучил, хотя и раньше он вовсе не был невеждой. Его книги содержат энциклопедический объем сведений! Идет речь о стадеплавании — он дает точное и подробное описание металлургического производства. Герои направляются к центру Земли, — будьте уверены, он не сообразит в описании земных слоев и изложении современных (для того

времени) теорий геологической истории земного шара. Жюль Верн, однако, преследовал и такую цель — дать читателю как можно больше достоверных научных знаний. Фантастика в целом такой задачи перед собой не ставит (нет смысла подменять научно-популярную литературу). Тогда, быть может, знания нужны фантасту лишь затем, чтобы не допустить явных ляпсусов?

В романе Уэллса «Борьба миров» на Землю обрушиваются марсиане, чья техника неизмеримо обогнала земную. Здесь писатель мог избрать легкий путь. Он мог сказать, что «техника марсиан неизмеримо превосходит земную», и этим ограничиться. В конце концов, достаточно таинственного Теплового луча, который в мгновение ока испепеляет пушки, чтобы слова писателя получили зримое подтверждение.

Уэллс поступил иначе. Он не стал объяснять, как возникает Тепловой луч, но описал работу Многооружных марсианских машин, мало того, объяснил принцип их действия, совершенно несхожий с принципом действия земных механизмов. Да так, что десятилетия спустя выяснилось: этот принцип настолько выгоден, что, возможно, станет ведущим в технике будущего!

Почему Уэллс поступил именно так? Если бы он «все объяснил», то пропал бы эффект могучей таинственности марсиан.

Но совсем ничего не раскрыть — тоже плохо. Неубедительно, если читатель всему должен верить на слово. Это подрывает достоверность романа. Лучше приподнять самый краешек завесы. Но как это сделать? Ничего похожего на земную технику дать нельзя — получится плоско, банально: вот так марсиане — притащили большой-большой паровоз... Поверхностно, туманно описать нечто чудовищное, сверкающее металлом странных конструкций? Но это все рав-

но что заставить среди людей действовать «ужасный» манекен.

Как Уэллс решил эту трудную задачу, мы знаем. Но он никогда не добился бы нужного эффекта, если бы не обладал солидными познаниями в биологии. Ведь принцип, который он «открыл» и который придал марсианским машинам столь жизненную убедительность, — это принцип механохимического преобразования энергии, принцип работы мышц!

А ведь Уэллс решал частную, побочную художественную задачу, которая еще не предопределяла жизнеспособность романа. Но мастер потому и мастер, что для него нет мелочей. Совсем недавно появились видеоманитонные аппараты — «домашнее кино». Ученый, рассказавший о них в популярной статье, отметил, что самое лучшее наглядное описание этой новинки он обнаружил... в романе Уэллса «Когда спящий проснется».

Ни Жюль Верн, ни Уэллс изобретателями, равно как и учеными, не были. Перед ними стояли чисто художественные задачи. Но решить их наилучшим образом они подчас не могли иначе, как делая «открытия» и «изобретения».

Это лишь одна грань проблемы осведомленности фантаста в науке.

В популярных статьях модно приводить примеры того, где и как фантасты ошибаются. Спор нет, фантасты, как и прочие люди, ошибаются (ошибки встречаются и у педантичного Жюля Верна). Но известно ли вам, что мастера фантастики сплошь и рядом ошибаются намеренно?

Жюль Верн, судя по всему, понимал, что отправить людей на Луну выстрелом из пушки нельзя. Уэллс — тот безусловно знал, что человек-невидимка невозможен. И все-таки они «нарушили»...

Вот для чего. Обычный в фантастике прием. Повествование

отталкивается от известных фактов, незаметно соскальзывает в плоскость строго логических допущений, затем неуловимый поворот мысли — и мы уже в стране фантастики.

На этом построены почти все романы Уэллса и романы многих других мастеров. В этих случаях без «нарушений» нет и не может быть фантастики. Но если переход совершен грубо, если читатель ясно видит «стык», то резко поверить в созданный таким способом фантастический мир невозможно. Это все равно как если бы на экране кино стало заметно, что танк фанерный.

Попробуйте, однако, в «Человеке-невидимке» Уэллса найти это место «стыка», попробуйте опровергнуть научно-художественную логику писателя, попробуйте найти доказательства, что человек-невидимка не может существовать! Такая операция доступна немногим специалистам. Уэллс сам находился на их уровне, оттого это так трудно.

Всякое искусство условно. Мы понимаем, что на сцене театра небо за окном — раскрашенные декорации, и цветущие вишни тоже. Мы принимаем эту условность как должное. Но не дай бог декорации выпянуться и покоситься! Магия искусства сразу окажется нарушенной.

В науке нельзя «нарушать», в фантастике можно и должно. Только умеючи... Тут, кстати, случаются любопытные вещи. Поколения научных комментаторов А. Толстого снисходительно поясняли, что гиперболоид физически невозможен. А когда появился лазер, то и ученые его немедленно сравнили с «гиперболоидом инженера Гарина...». Мимоходом заметим, что при написании романа А. Толстой консультировался с крупнейшими учеными и знал, где он идет в ногу с современной ему наукой, а где «нарушает».

Но ведь существует и просто фантастика. Сказочная и тому подобная фантастика, где нет приема «перехода», где вроде бы и вообще нет никакой науки. Или, скажем, так: фантаст сразу изображает вымышленный мир. Берет и выдумывает иную цивилизацию, где он волен распоряжаться как хочет. Нужен ли ему здесь научный багаж?

Как справедливо заметил один ученый: «Мы живем в мире, границы которого определены воз-



возможностями наших органов чувств, и на протяжении столетий мы полагали, что этот наш мир — единственный». С некоторых пор наука показала нам, что наш зримый, осязаемый, слышимый, такой привычный нам мир — это, в сущности, мир слепого. За его пределами лежат атомные микромиры, миры других органов чувств (скажем, электромагнитный), наконец, миры далеких галактик, таинственных квазаров и пульсаров. То, что мы

узнали, поражает нас своей фантастической несхожестью со всем, к чему мы привыкли в «нашем мире». Если фантаст всего этого не учитывает, не знает, то он рискует выдумать сказочный мир, который окажется куда менее фантастичным, чем реальные, открытые наукой миры. Наоборот, сами эти миры дают великолепную пищу для самых удивительных фантазий. Если, конечно, писатель знает их не понаслышке...

Мой рисунок называется «Идет он гордо по планете». Я посвящаю его работе советской самоходной лаборатории «Луноход-2» на поверхности Луны.

Михаил Туз,
с. Шидловцы Хмельницкой обл.

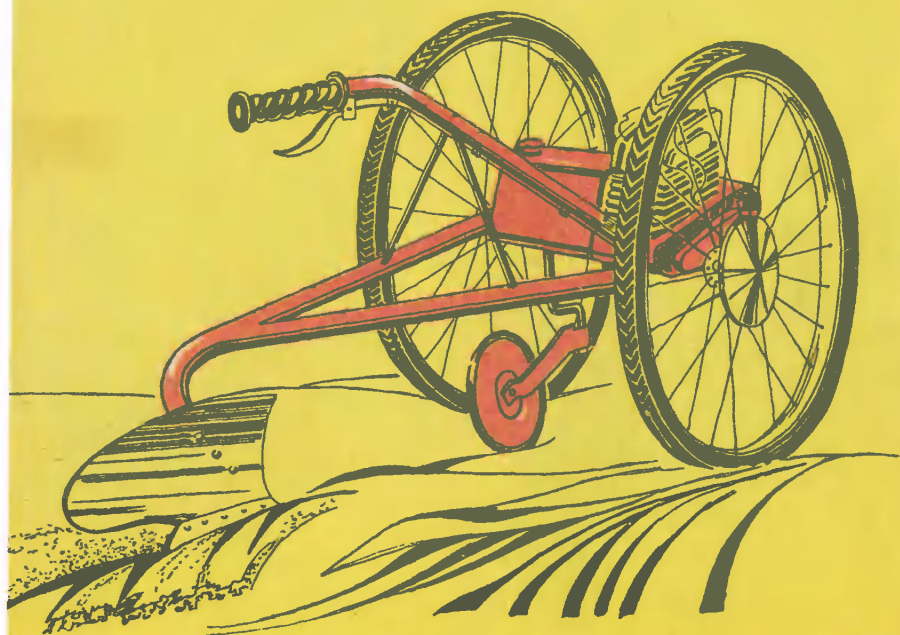


ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮМТ

В этом выпуске ПБ мы рассматриваем предложение А. РЯБКИНА — как из мопеда сделать трактор, проекты безопасных дорог А. ГИЛИМАДИНОВА и И. ЯКОВЛЕВА и несколько других интересных идей.

«Прошлым летом мы с отцом сконструировали трактор для обработки огорода. В качестве привода использовали двигатель от бензопилы «Дружба», а колеса от мопеда «Рига-7». Раму сварили из полудюймовых труб. Цепная передача и звездочки подобраны так, что обеспечивается скорость трактора около 2 км/ч».

А. Рябкин, пос. Барсуки Тульской области



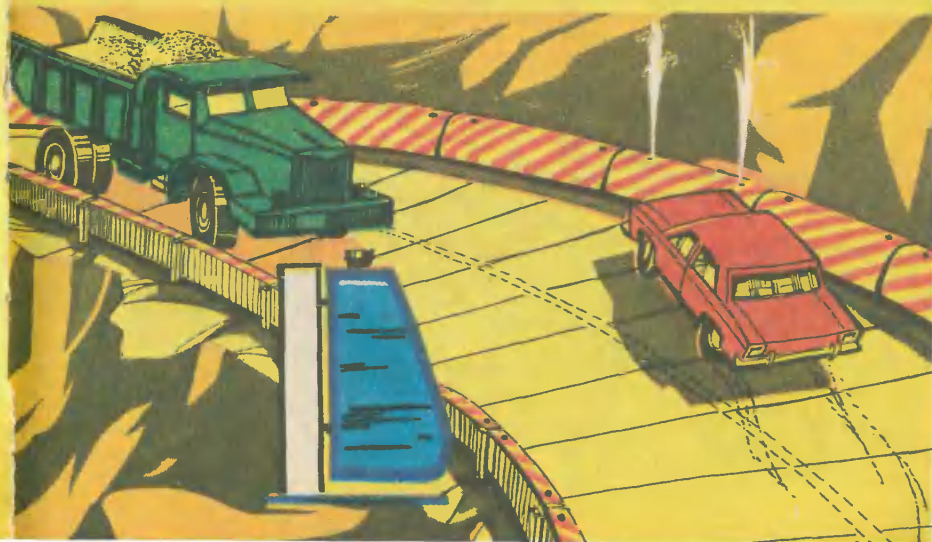


«Я придумал конструкцию оградительного барьера на автодорогах. При наезде на него автомобиля он смягчает силу удара, и машина остается целой. Резина должна быть прочная и эластичная, так как она служит главным амортизатором».

А. Г и л и м а д и н о в, Ростов-на-Дону

«Для защиты автомобилей можно использовать установленные на обочине контейнеры из тонкого листового железа с водой. Чтобы смягчить удар, контейнеры снабжены отверстиями, заткнутыми пробками. При ударе пробки вылетают, контейнер деформируется, вода выливается через отверстия».

И. Я к о в л е в, г. Пушкин Ленинградской области



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Крупнейшие конструкторские бюро мира работают сейчас над созданием безопасного автомобиля. Цель этих поисков — сделать такой автомобиль, в котором при авариях пассажиры остались бы невредимыми. Проблема эта чрезвычайно сложная, потому что всех приспособлений, предохраняющих от любых аварий, на автомобиль не установишь. Видимо, решение каких-то задач нужно переложить на дорогу. То есть одновременно с безопасным автомобилем необходимо разрабатывать и безопасную дорогу. Организация движения по ней, ее техническое оснащение должны сводить последствия аварий к минимуму.

Как раз одним из примеров создания безопасной дороги является предложение Саши Гилимадинова.

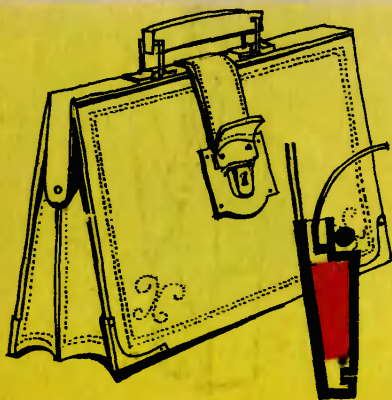
Самое важное при наезде увеличить время и путь остановки машины, предотвратить жесткий удар. Пружинящие бамперы автомобиля могут деформироваться на несколько сантиметров, ограждение же, предложенное Сашей, растянется на метр и более. Это значительно снизит перегрузки, смягчит удар, и пассажиры могут отделаться легким испугом. Такие

ограждения будут стоить недорого, но их не нужно устанавливать по всей дороге, можно ограничиться лишь самыми крутыми и опасными поворотами.

Но в предложении Саши Гилимадинова есть один существенный недостаток. Предотвращая аварию одного автомобиля, такое ограждение может привести к столкновению нескольких машин. Ударившись о пружинящее ограждение, автомобиль, как гимнаст на батуте, отскочит от него снова на проезжую часть дороги. Водители автомобилей, идущих следом на большой скорости, вряд ли смогут предотвратить столкновения с ним. Значит, к ограждению нужно предъявлять еще одно требование. Оно не должно отбрасывать машину.

Следовательно, пружинящие конструкции не вполне подходят. К правильно сделанному ограждению автомобиль должен как бы прилипать, полностью отдавая ему свою кинетическую энергию. Эту задачу могут выполнить так называемые энергопоглощающие ограждения. О них как раз и говорится в предложении Игоря Яковлева. Наполненные водой контейнеры делают удар автомобиля абсолютно неупругим. Спа-

Стенд микробретений



РЕЗИНКА ВМЕСТО ПРУЖИНЫ.
«Недавно я сломал замок у портфеля, — пишет Юрий Андриенко из города Бийска Алтайского края, — вышла из строя стальная пружина. Поразмыслив, я решил поставить на ее место пористую резину. Прошло уже много времени, а замок продолжает надежно работать — ведь резина не ломается и не ржавеет. Может быть, на фабрике, которая выпускает портфели, прямо сразу устанавливать не пружинки, а резину?»

сая автомобиль, ограждения Игоря Яковлева не создают опасности для других машин.

Правда, железо не лучший материал для изготовления контейнера. Даже при слабом ударе контейнер помнется, и его надо будет заменять другим. Значительно удобнее использовать резиновые контейнеры. При слабых ударах из контейнеров выльется лишь часть воды. Дорожные рабочие дополнят их водой, и ограждение снова готово к защите автомобилей. Вместо пробок, пожалуй, удобнее использовать клейкую ленту. Она, так же как и пробки, не даст воде испариться.

А. Рябкину с отцом нельзя отказать в изобретательности и особенно в практичности. Действительно, мопед служит главным образом для развлекательных поездок, а мощность у него в десять с лишним раз превышает мощность человека. Естественно, возникает предложение использовать эту мощность для замены ручного труда.

Конечно, для создания такого трактора очень жаль разуплотнять мопед и пилу «Дружба», но пилу можно и не трогать, а в качестве двигателя использовать мотор самого мопеда. Хотя это и облегчит задачу, но мопед тоже дорогостоящая вещь. Значит, надо сконструиро-

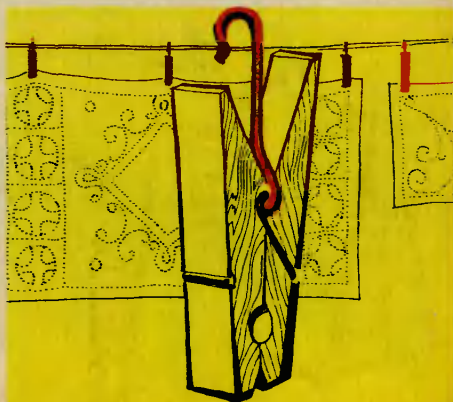
вать такую раму, чтобы мотор, колеса и другие детали мопеда, используемые для трактора, не подвергались переделке. Задача эта не из простых, но если приложить старание и смекалку, то такую раму и привод от мотора к колесу можно создать. В промышленности это делается очень часто — один и тот же двигатель устанавливается и на быстроходный катер, и на тихоходный буксир, и на автомобиль, и на трактор, только приводы к колесам и винтам разные. Называется это в промышленности стандартизацией и унификацией механизмов, узлов и деталей. Без стандартизации и унификации невозможно было бы массовое и серийное производство.

Когда такая рама и передача будут созданы, тогда все становится просто. В пору работ на огороде с мопеда снимаются колеса, мотор и другие необходимые для трактора детали, и все монтируется на раме трактора. По окончании огородных работ детали устанавливаются на прежнее место, и мопед готов для использования по прямому назначению. Садоводы и огородники — а таких у нас в стране миллионы — могут воспользоваться предложением А. Рябкина.

В. СМЕРНОВ, П. ЮШМАНОВ,
инженеры

МОРОЗОСТОЙКИЕ ПРИЩЕЛКИ.

Оля Затворническая из Одессы предлагает свою конструкцию прищепки для развешивания белья. Обычные прищепки зимой примерзают к белью, и отцепить их бывает очень трудно. Достоинство прищепки Оли еще и в том, что белье можно «вешать» на них дома. На улице остается только прицепить крючки к веревке.



Разберемся не торопясь

ПОЧЕМ ФУНТ ЭЛЕКТРОНОВ?

«Я читал, что очень много энергии теряется в линиях электропередачи. Почему бы не перевозить электроэнергию на самом обыкновенном грузовике? Взять в качестве тары аккумуляторы, зарядить — и в путь. Только аккумуляторы нужны как можно более энергоемкие, чтобы перевозить больше электроэнергии при тех же затратах», — пишет Толя Иванов из города Копейска. А вот Коля Алексеев из Липецка предлагает обойтись и без грузовика: «Что, если передавать энергию электромагнитными волнами?»

Идею Николая развивает дальше Вася Цыганчук из Иваново-Франковской области. Он считает, что потери энергии значительно снизятся, если передавать ее по специальному каналу. Им может быть волновод или столб ионизированного лазером воздуха.

Итак, три проекта под одним девизом: «Долой провода!»

Что ж, значительные потери энергии, потребность в большом количестве меди, дороговизна прокладки линии электропередачи, необходимость установки громадных опор, не говоря уж об обычных столбах, — все это недостатки существующего способа

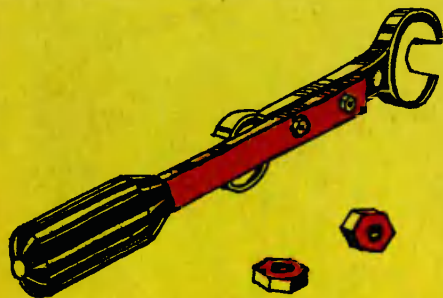
передачи энергии. К каким только мерам не прибегали инженеры, чтобы улучшить положение.

Долой столбы! И провода закапывают в землю в виде толстых жгутов-кабелей. Долой потери! И провода «толстеют», увеличиваясь в сечении, а заодно и в весе. Как быть дальше?

А что, если действительно... долой провода?!

Прежде всего новое всегда должно быть лучше старого. Иначе зачем оно? Поэтому электрическая проводимость «плазменных» проводов должна быть не меньше, чем обычных медных. Чтобы получить ее, необходимо нагреть воздушную плазму до температуры в несколько миллионов градусов и, что самое главное, все время поддерживать ее. Оказывается, что только для компенсации потерь энергии на излучение в одном кубическом сантиметре придется выделять каждую секунду десятки миллионов джоулей энергии. Цифра немалая, и она становится несравненно больше, если учесть другие потери, в частности, «взрывание» ионизированного столба — ведь внутри его давление достигает миллиона атмосфер! Фактически

Рис. В. МАЛЬГИНА и Н. КУДРЯШЕВА



ЕСЛИ ГАЙКА ЗАРЖАВЕЛА.
«Иногда очень трудно отвернуть заржавевшую гайку обычным гаечным ключом. В таких случаях я предлагаю к обычному ключу приворачивать удлинительную стальную ручку», — пишет Д. Сандаловский из деревни Дуравичи Гомельской области.

В больших ремонтных цехах для этой цели есть патронные ключи, в отверстие которых можно вставить рычаг любой длины. Но для небольших мастерских, и в особенности в домашних условиях, эта идея несомненно пригодится.

такой «плазменный» провод является искусственным солнцем, с той лишь разницей, что нам придется не получать, а расходовать огромное количество энергии на «подкармливание» этого светила. Передача электроэнергии в таком случае так же бессмысленна, как и переноска воды в решете.

А что же получится, если передавать электроэнергию в виде обычных радиоволн, «как-то замодулировать и излучать через узконаправленную антенну»? При этом способе получают большие потери на рассеяние даже при использовании узконаправленных антенн. Кроме того, здесь значительны затраты энергии на модуляцию. Возможно, когда-нибудь в космосе такой способ окажется вполне приемлемым.

А как быть со специальными аккумуляторами для транспортировки энергии? Пока они слишком тяжелы, а емкость у них очень мала. Заменять линии электропередачи ими все равно что отказываться от водопроводов в пользу забытых водозовозов.

Правда, А. Гребенюков из Приморского края предлагает «наполнить один сосуд из изолятора электронами, а другой — положительными ионами». Для этого в специальной установке создается плазма, с которой соприкасаются разноименно заряженные цилиндры. Электроны и ионы притягиваются этими цилиндрами и насо-



сами «закачиваются в баллоны». Электроны не яблоки, в корзину их просто так не положишь, тем более не закачаешь насосом. Нужно преодолеть взаимное отталкивание, на что тратится энергия, а задача состоит в том, чтобы общие потери при передаче не превосходили существующие. Предлагаемая установка этому требованию не удовлетворяет. С ее помощью нельзя зарядить ни одного аккумулятора, а вот энергии она расходует очень много.

Итак, три проекта с одной и той же ошибкой.

Отыскивая новые способы передачи энергии, нужно всегда учитывать сопутствующие им потери. И пожалуй, излишне задавать себе вопрос: «А почему же фунт электронов?»

С. БАЗДЕННОВ, инженер

НЕ СОПРИКАСАЯСЬ С БЕНЗИНОМ. «Некоторые шоферы при переливании бензина через шланг засасывают его ртом. Я предлагаю для этой цели простое устройство, — пишет Сережа Ленонцев из села Дебёссы Удмуртской АССР. — В резиновый шланг надо врезать два отрезка трубки большего диаметра. Нажимая поочередно то на одну трубку, то на другую, можно быстро и безопасно заполнить шланг бензином. В продаже бывают подобные устройства. Приспособление, предложенное Сережей, хорошо тем, что его можно быстро сделать из подручных материалов.





НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ВЫПУСКНИК ПРИШЕЛ НА ЗАВОД

Скоро 1 сентября. Но многие наши читатели уже не сядут за школьную парту — это те, для которых нынешней весной прозвучал последний звонок. Одни стали студентами вузов и техникумов, другие, увы, не стали, хоть и пытались, а третьи с самого начала решили идти работать, в последний раз устроив себе летние каникулы. Так или иначе, но в конце августа и сентябре у работников отделов кадров нелегкая пора — на заводы и фабрики приходят выпускники школ.

Редакция получает много писем, авторы которых задают вопросы, связанные с устройством на работу. Чтобы ответить на них, редакция пригласила за свой круглый стол начальника отдела трудоустройства и информации населения Управления по использованию трудовых ресурсов Мосгорисполкома Бориса Андреевича Сергеева, консультанта Научно-исследовательского института гигиены детей и подростков профессора Иосифа Александровича Арнольди, заведующего лабораторией профессиональной ориентации того же института профессора Ивана Дмитриевича Карцева, референта юридического отдела ВЦСПС Геннадия Михайловича Севостьянова, секретаря комитета ВЛКСМ автозавода имени Ленинского комсомола Евгения Городецкого. Беседу за круглым столом ведет наш корреспондент Наталья Гаврилова.

Корреспондент. Борис Андреевич, вам приходилось участвовать в комиссии по трудоустройству молодежи. Расскажите, пожалуйста, как работает такая комиссия.

Б. А. Сергеев. Рассказывать об этом можно очень долго, потому что ребята все разные, и разговаривать с каждым приходится по-разному. Но все же можно, пожалуй, выделить несколько типичных случаев.

Первый. Приходит парень, уже твердо знающий, что ему надо — специальность рабочую он себе облюбовал. Здесь все просто: остается только подобрать завод, чтобы поближе к месту жительства был и чтобы нравился парню.

Второй случай. Спрашиваю: «Кем хочешь быть?» — «Не знаю». Осторожно выведываю о школе, родителях, друзьях. Сначала стесняясь, перескакивая с одного на другое, а потом уже смелее человек рассказывает о себе. Этого сбивчивого рассказа бывает порой достаточно для определения характера. А дальше легче. Рассказываю о профессиях, учитывая, конечно, склонности парня, и он уже сам выбирает специальность.

Третий пример. Предлагаю девушке быть швеей-мотористкой. «Нет, не могу, мама не разрешит». Приходится членам комиссии искать профессию, которая нравилась бы не только самому выбирающему, но и его родителям.

Не обходится без курьезов. Заходит в комнату такой ясноглазый и заявляет: «Хочу быть младшим научным сотрудником». Естественно, кто-нибудь из комиссии не удержится от шутки: «Почему не старшим?» — «Не потяну», — говорит. Он думает, только старшему научному сотруднику нужны высшее образование и ученая степень, а младшему достаточно десятилетки. Развешиваем его незнание, советуем идти работать, а потом подумать о вузе — может быть, заочном или вечернем.

Корреспондент. Борис Андреевич, предположим, городу нужны продавцы и шоферы, а большинство ребят хотят быть лаборантами или чертежниками. Как решается такая проблема?

Б. А. Сергеев. Есть золотое правило — никого не уговаривать. Наша задача — помочь выбрать профессию, рассказать, на каких заводах и фабриках ребята смогут получить ту или иную специальность, сообщить об условиях труда и заработной плате, но заставлять заниматься нелюбимым делом мы не можем. Да это и нецелесообразно: человека будут учить, а он немного поработает да и уйдет.

Корреспондент. Мы говорим об одной из московских комиссий по трудоустройству. А есть ли такие комиссии в других городах?

Б. А. Сергеев. Конечно. Во всех более или менее крупных городах.

И. Д. Карцев. Я бы сказал, что цель этих комиссий — не столько помочь выбрать профессию, сколько уберечь от ошибки. Потому что очень часто человека привлекает лишь внешняя сторона профессии — скажем, белый халат, незнакомые приборы и инструменты. И именно то, что привлекает вначале, потом уже кажется юноше или девушке скучным и неинтересным, потому что он выбрал специальность, требующую таких индивидуальных особенностей, которых у него нет — например, быстроты реакции, ди-

намичности, усидчивости, внимания. На некоторых заводах пригодность к той или иной деятельности определяют с помощью тестов и приборов.

Корреспондент. А не случается ли так: человек давно мечтал о какой-то профессии, и вдруг ему говорят, что он не пригоден к ней. В 16—17 лет кажется, что все можешь, а тут такие горькие слова.

И. Д. Карцев. Нет, все не так. Уже давно доказано, что абсолютной профессиональной непригодности нет. Поэтому в таких случаях просто не советуют работать по этой специальности, не отказывая категорично. И если человек, несмотря на совет, все же решается поступить по-своему — пускай. Просто ему придется труднее, чем другим.

Профессиональная пригодность или непригодность — дело серьезное, и, если у выбирающего жизненный путь есть возможность пройти профессиональные испытания, пусть не пренебрегает ими. Вот несколько лет назад в связи с тем, что в сельском хозяйстве не хватало трактористов, появился лозунг: «Все на трактор!» Молодежь сразу откликнулась, и за тракторы сели даже девушки. Через некоторое время при обследовании обнаружилось, что состояние здоровья некоторых девушек-трактористок ухудшилось. Причина — они более чувствительны к шуму и вибрации, чем ребята. Конечно, этим девушкам пришлось переквалифицироваться.

И. А. Арнольди. Сейчас, прежде чем юношу или девушку возьмут на работу, нужно согласие санитарного врача завода или фабрики. А потом через год, а для некоторых профессий и через полгода врачи снова проверяют, не ухудшилось ли здоровье. И если да, то переводят на другую работу.

Г. М. Сеаостьянов. А сравните, например, рабочий день — у юношей он на час короче, чем у

взрослых. Отпуск — месяц, и обязательно летом. У взрослых рабочих той же профессии отпуск, как правило, короче на две недели. Для молодых рабочих нормы выработки устанавливаются, исходя из норм для взрослых, пропорционально сокращенному рабочему дню. Труд молодежи за сокращенный рабочий день оплачивается как за полный рабочий день взрослого работника той же категории.

Корреспондент. Давайте от абстрактных предприятий перейдем к вполне конкретному — автозаводу имени Ленинского комсомола. Евгений, наши читатели знают, что ваш завод выпускает автомобили «Москвич», что он занимает территорию около 90 гектаров, что в сутки с главного конвейера выходят 500 автомобилей. А вот как вы принимаете молодых рабочих, как даете им профессию?

Е. Городецкий. Каждый год на наш завод приходит больше трехсот юношей и девушек. Многие из них уже имеют профессию — получили ее или в одной из наших подшефных школ, или в профтехучилище. Для тех, кто не имеет специальности, при заводе организованы курсы. За несколько месяцев можно получить профессию токаря, слесаря, фрезеровщика, прессовщика, а всего у нас готовят по двумстам специальностям.

После окончания курсов квалификационная комиссия предлагает выполнить определенное практическое задание и ответить на несколько теоретических вопросов, в том числе и по технике безопасности. Только после этого присваивается разряд. Повышается разряд обычно через полгода или восемь месяцев — в зависимости от сложности профессии.

Мы обучаем ребят для себя, и поэтому стараемся сделать так, чтобы каждому нравилась выбранная им профессия. Тогда ребята и овладевают ею быстрее.

Когда человек заканчивает курсы и приходит в цех, он становится рядом с квалифицированным рабочим, который всегда может подсказать, посоветовать.

Б. А. Сергеев. Вот еще что. Прежде чем взять к себе на работу выпускников школ, предприятие не только подготавливает рабочие места, инструменты, подбирает шефов, но и заботится об отдыхе ребят.

Е. Городецкий. Конечно. У нас, например, есть стадион, футбольное поле, баскетбольные и волейбольные площадки, теннисные корты. К нам в гости часто приезжают композиторы, поэты, артисты театра, кино.

Корреспондент. Надеюсь, читатели будут удовлетворены тем, что вы им рассказали. Спасибо.

Б. А. Сергеев. Ну а мы пожелаем им успехов в выборе своей дороги в жизни.

ОТ РЕДАКЦИИ:

«Наша консультация» существует уже полтора года. Мы получили множество писем и на подавляющее большинство ответили. Но в редакционной почте все чаще и чаще встречаются вопросы, на которые мы уже отвечали на страницах журнала. Это естественно: некоторые из вас подписались на журнал только в этом году, а кое-кто даже со второго полугодия. Поэтому мы решили напомнить читателям о тех материалах, которые были напечатаны под рубрикой «Наша консультация».

В прошлом году мы рассказали о профессиях строителя (№ 3), крановщицы, химика (№ 5), слесаря (№ 6), приборостроителя (№ 7), летчика (№ 8), аппаратчика химического производства, фрезеровщика, водолаза (№ 11). В этом году — о профессиях экскаваторщика, журналиста (№ 1), о различных портовых специальностях (№ 3), о профессиях, связанных с радиоэлектроникой (№ 7).

Многие наши читатели связывают свое будущее с военной авиацией. Адреса летных и авиатехнических училищ мы дали в № 8 за 1972 год.

Представителям многих технических профессий необходимо хорошо развитое пространственное воображение. Что это такое и как его развивать самому, мы рассказали в № 2 за этот год.

Профессионально-техническое училище — наиболее популярный путь к рабочей профессии. В № 7 за прошлый год мы опубликовали беседу нашего корреспондента с начальником учебно-методического управления Государственного комитета Совета Министров СССР по профессионально-техническому образованию Евгением Петровичем Морозовым. Кроме того, мы рассказали о художественном (№ 4, 1973) и сельском (№ 5, 1973) профтехучилищах.

Что такое современный аэроклуб, чему там учат и как в него поступают, можно узнать, заглянув в № 5 за этот год.

Как поехать на комсомольскую стройку? Ответ на этот вопрос дан в № 6 за этот год.

По-прежнему в некоторых письмах нам задают такой вопрос: «Я еще не решил, кем быть. Выберите мне профессию, пожалуйста». Еще раз напоминаем читателям: выбрать профессию за кого-то, да еще на расстоянии — невозможно. Консультанты могут только помочь советом, рассказом о профессии, разъяснениями. А вот о том, что можно сделать самим, чтобы легче было определить правильный выбор, вы прочитаете в № 5 за прошлый год.

Нужный номер «Юного техника» можно найти в библиотеке станции юных техников, Дома пионеров или в районной библиотеке.

Из забытых книг

ЗАБАВНАЯ ФИЗИКА

Н. ХАЛАТОВ

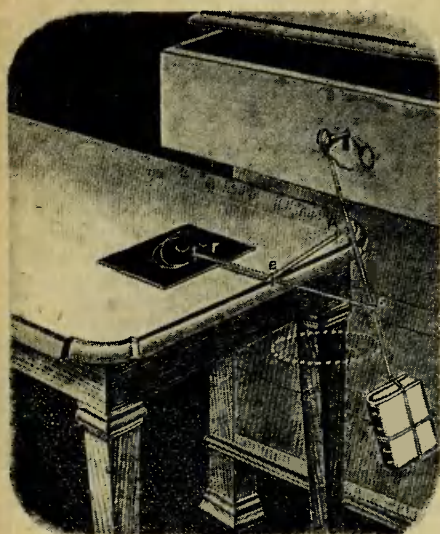
Был такой писатель-выдумщик — Том Тит. Он выдумывал... развлечения. Но не простые, а научные.

Сначала его «развлечения» печатались в отделе смеси в известном французском журнале «Иллюстрасьон». А потом их стали издавать отдельными книгами. Успехом эти книги пользовались необыкновенным.

Том Тит (под этим псевдонимом скрывался замечательный французский инженер Артур Гуд) предлагал своим читателям увлекательнейшие научные опыты. И главное, для этих опытов не требовалось никаких специальных приборов. То есть приборы, конечно, требовались, но они в несколько минут изготовлялись самими читателями. Причем из самых обыкновенных предметов: стаканов, тарелок, ложек, ножей, иголок, мыльной пены и даже из яичной скорлупы. А в результате? Честное слово, было от чего прийти в восторг! Крутились реактивные карусели. Работал мотор, не требующий ни электричества, ни бензина, ни пара, ни сжатого воздуха. Бил вверх таинственный фонтан. Играло пианино из бутылок. Переливались «ньютонеры кольца».

В нашей стране книги Тома Тита издавались много раз. Лучшее издание — «Научные развлечения» — вышло в Детиздате в 1936—1937 годах. К Тому Титу пришла новая слава. Новая любовь читателей. К сожалению, сейчас эта книга — библиографическая редкость, достать ее практически невозможно.

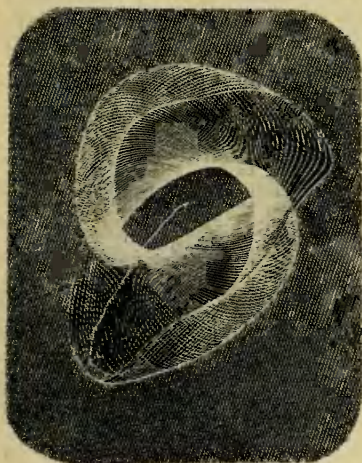
Мы воспроизводим несколько отрывков из книги Тома Тита «Научные развлечения».



Маятник-художник

Весы из палки

Сфигмограф



Если мы выведем маятник из вертикального положения и отпустим, он совершит ряд колебаний, причем каждый раз будет проходить через прежнее свое вертикальное положение. Но если мы не просто отпустим, а толкнем его вбок, чтобы он не проходил через вертикаль, он опишет более или менее сплюснутый эллипс, причем этот эллипс и сам будет медленно поворачиваться вокруг своего центра в том же направлении, в котором движется груз. В этом можно убедиться на очень простом опыте.

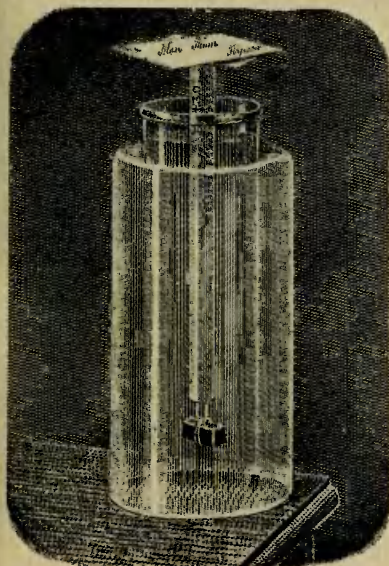
Подвесим на крепкой нитке тяжелую книгу. Рядом с ниткой на столе укрепим две соломинки АВ и БГ, соединенные булавкой в точке В. Конец А одной из соломинок приколот к столу булавкой. Булавка В только скрепляет соломинки, она не вколота в стол. Соломинка БГ слегка расщеплена на конце Б, чтобы в щель можно было ввести нитку, на которой подвешена книга; после того как нитка введена, конец щели заклеивается капелькой сургуча. В точке Г эта соломинка проколота тонкой иглой, острие которой опирается на закопченное стекло, положенное на стол.

Толкнем теперь книгу так, чтобы нитка описывала в воздухе конус. Наш маятник приведет в движение соломинку, и острие иглы станет чертить по копоти пути, проходимые в воздухе нашим маятником. Мы приводим здесь уменьшенную копию пути; этот рисунок вычертила игла по копоти на стекле.

Эти весы ты можешь сделать в 10 мин., если есть у тебя большая стеклянная банка. Возьми круглую палку длиной в 20—30 см. К одному концу прилади грузило так, чтобы палка, опущенная в воду, погрузилась примерно на две трети. К другому концу палки прилади чашку весов — кружок из плотной бумаги или

почтовую открытку. Вот и готовы весы, осталось только нанести деления.

Отметь, до какой точки на палке доходит вода. Теперь положи на «чашку» весов пятак (он весит 5 г). Палка опустится немножко глубже. Нанеси второе деление. Потом положи на первый



пятак второй, отметь третье деление, потом третий, четвертый. Вот и готова шкала, и работе конец.

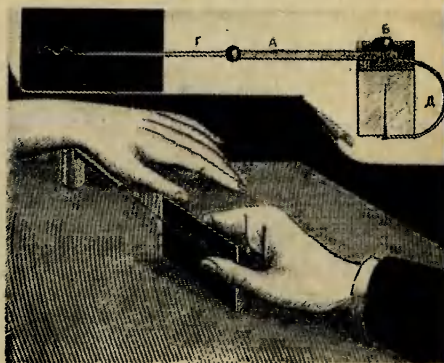
В амбулаториях пользуются сложным прибором для того, чтобы записывать биение пульса у больного. Такой прибор называется сфигмографом. Мы построим сейчас сфигмограф из пробки, булавки, спички, пуговицы от башмаков и гусяного пера.

Сделай перочинным ножом выемку на одном конце пробки,

воткни спичку А в ушко пуговицы Б. Пропусти булавку В через одну из стенок выемки, потом через спичку рядом с пуговкой, потом через вторую стенку выемки. Наша спичка превратилась в рычаг, укрепленный на булавке, как на оси. Свободный конец спички чуть-чуть расщепи и вставь в щель тонкий стерженек Г, вырезанный из гусяного пера; чем длиннее будет стерженек, тем лучше. Укрепи стерженек в спичке капелькой сургуча. Стерженек нужно слегка изогнуть и заострить его конец — это будет наше «перо».

Вырежь теперь из гусяного пера вторую пластинку Д, пошире первой. Один конец ее приколи булавкой снизу к основанию пробки, потом изогни пластинку дугой так, чтобы второй ее конец подпирал снизу короткое плечо нашего рычага. Теперь наша пуговка чуть-чуть выступает над краями выреза в пробке. Вот наш сфигмограф и готов.

Закопти игральную карту или стекло над свечой, поставь свой прибор на стол и попроси «пациента» положить на него руку; пульсирующая артерия должна лечь на пуговку сфигмографа. Толчков пульса будет достаточно, чтобы перо аппарата подпрыгивало, и опускалось, и чертило на медленно и равномерно передвигаемой карте кривую пульса.



КЛУБ «XYZ»



X — знания,
Y — труд,
Z — смекалка.

Клуб ведут преподаватели,
аспиранты и старшекурсники
МФТИ.

ПОЗДРАВЛЯЕМ ВАС, РЕБЯТА, С НАСТУПАЮЩИМ ПРАЗДНИКОМ 1 СЕНТЯБРЯ — НАЧАЛОМ НОВОГО УЧЕБНОГО ГОДА.

В ПЕРВОМ ВЫПУСКЕ КЛУБА ВЫ УЗНАЕТЕ О СЕКРЕТАХ ОБЫЧНОГО ЛЬДА И О ТОМ, ЧТО ОН МОЖЕТ БЫТЬ НЕОБЫЧНЫМ. МЫ ПРЕДЛАГАЕМ ВАМ ТАКЖЕ ЭКСПЕРИМЕНТ И ШУТОЧНЫЕ ЗАДАЧИ.

НАПИШИТЕ, ПОНРАВИЛСЯ ЛИ ВАМ ЭТОТ ВЫПУСК.

ФИЗИКА ЛЕДЯ- НОЙ СО- СУЛЬ- КИ

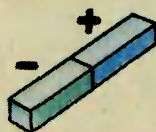


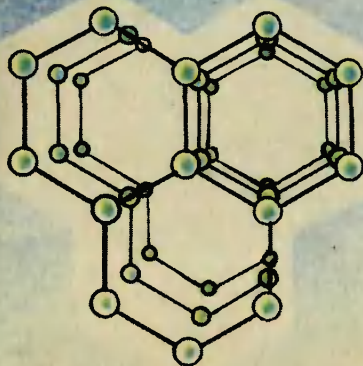
Рис: С. ПИВОВАРОВА

В лютую зиму 1740 года по прихоти царицы Анны Иоанновны на берегу Невы выстроили ледяной дворец. Событие это легло в основу исторического романа И. Лажечникова «Ледяной дом». Свидетель давних забав Г. Крафт описал их подробно «для охотников до натуральной науки». Не только сам дом, все его внутреннее убранство — столы, стулья, даже посуда и дрова в камине — было изготовлено из льда. Ледяные пушки у входа могли стрелять настоящими ядрами, а огромный ледяной слон извергал из хобота струи зажженной нефти.

Современных «охотников до натуральной науки» не удивит столь праздной и причудливой затеей. Ученые и инженеры смотрят на лед как на нечто неизмеримо большее, чем материал для искусных, но никчемных поделок. Их заботами существуют поля арктических аэродромов, многокилометровые зимние автотрассы, переправы через замерзшие реки. Из льда возводят причальные пирсы и набережные стенки, плотины и даже опоры мостов. Исследуя строения кристалликов, они пытаются раскрыть секреты прочности ледовых сооружений. А может быть, наоборот, удастся нащупать их самое слабое, уязвимое звено?

Оказалось, что кристаллики обладают наибольшей прочностью вдоль оси симметрии и наименьшей — в перпендикулярной к ней плоскости. Прочность же пласта зависит от того, как ориентированы в нем кристаллы. Быть может, в будущем, прокладывая на карте морские пути в арктических районах, станут учитывать не только направления течений и господствующих ветров, среднюю толщину льда, но и результаты кристаллографических исследований образцов с различных участков ледяного поля.

С незапамятных времен жители севера сооружали из плотного снега зимние жилища. Что же мешает современным зодчим, воору-



ЛЕД, РОЖДЕННЫЙ В КОЛБЕ

Лед-IX открывали дважды. Сначала он появился на страницах фантастического романа Курта Воннегута «Колыбель для кошки». Высокая температура его плавления — плюс 45° С — по ходу действия романа приводит к необратимому вымерзанию воды на Земле. Но трагическое предсказание фантаста не оправдалось. Исследователи получили лед-IX без каких бы то ни было катастрофических последствий для нашей планеты.

А началось все с работ немецкого ученого Густава Таммана, который в 1900 году обнаружил, что при давлении в три тысячи бар (1 бар равен 1,019 кг/см²) вода замерзает в виде необычной структуры. Так были открыты лед-II и лед-III. Поиски продолжил американец Перси Бриджмен. Увеличив давление сначала до 18 тыс. бар, а затем и до 45 тыс. бар, он постепенно дошел до льда-VII. После этого на целых тридцать лет наступило затишье.

Новооткрытые собратья отличались от обычного льда кристаллическим строением, а следовательно, и свойствами. Хотя температура плавления льда-VII выше плюс 80° С, существует он только при очень высоких давлениях — не ниже 20 тыс. бар — и, подобно глубоководной рыбе, мгновенно «погибает», если его вытащить в обычные условия. Никакой угрозы человечеству он не представляет. Вот если бы его устойчивость сохранялась при атмосферном давлении... На этом «если бы» и основано мрачное пророчество фантаста.

В 1966 и 1968 годах в Оттаве были открыты друг за другом лед-VIII и лед-IX. Последний действительно может существовать при гораздо меньшем давлении, чем лед-VII. Но его температура плавления даже чуть ниже, чем у обычного, а при нормальном давлении он так же неустойчив, как и все льды с номером выше первого. Великое оледенение не состоялось. Слишком уж эфемерны искусственно рожденные льды. Их жизненное пространство ограничивается лишь стенками камеры высокого давления.

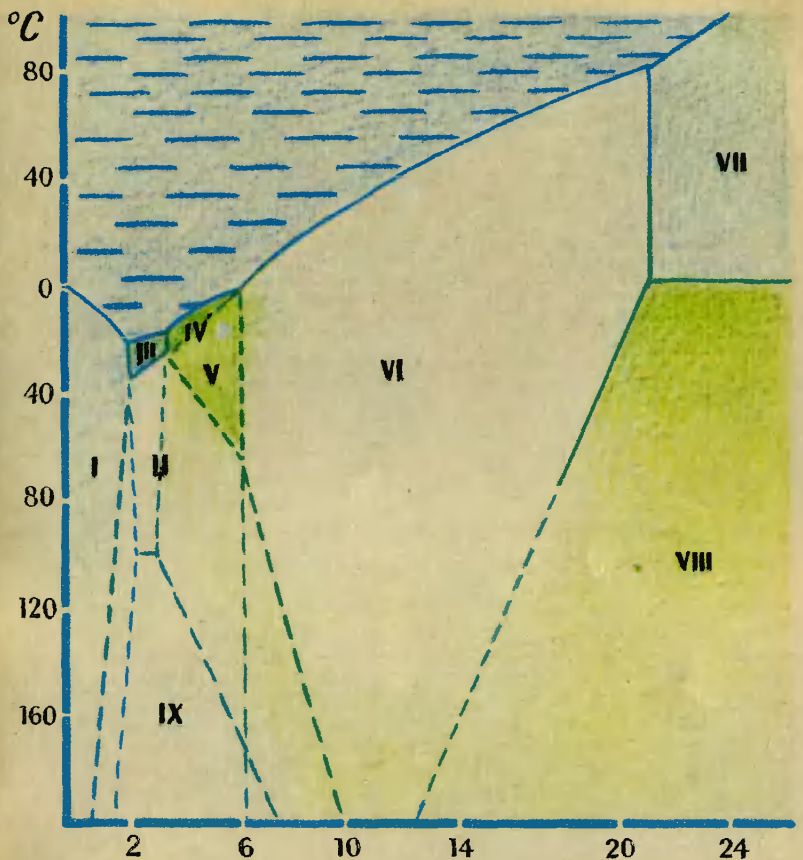
Хотя и нет пока микроскопа, в который удалось бы разглядеть расположение атомов в веществе, но у ученых есть другие, не менее действенные методы: рентгеноструктурный анализ, спектроскопия, нейтроннография. Они-то и позволили заглянуть в глубь ледяных кристаллов. Самая массивная часть молекул воды — атомы кислорода — образует в структуре льда гексагональную кристаллическую решетку. Неудивительно, что знакомые нам с детства снежинки принимают облик шестигранных звезд. Их внешняя форма — лишь отражение внутреннего порядка в кристаллах замерзшей воды. А структура этих кристаллов весьма рыхлая. Внутри каждого шестигранника существуют столь обширные пустоты, что не отдельные атомы, а целые молекулы воды порой протискиваются сквозь кристаллическую решетку. Столь некомпантная, «воздушная» архитектура льда определяет основные его особенности. У огромного большинства веществ твердая фаза, как более плотная, тонет в расплаве того же вещества. Но лед-I почти на 10% легче воды. Поэтому гигантские айсберги не опускаются на дно, а совершают длительные путешествия по океанским волнам. По этой же причине водоемы замерзают с поверхности, а не со дна.

женным новейшими методами строительства, избавиться от предубеждения к «ледяному дому»?

Самой природой лед поставлен в необычные условия. Чем ближе температура кристаллического вещества к точке плавления, тем лучше оно поддается пластической деформации. Куй железо, пока горячо, — говорится в пословице. Лед всегда в «горячем» состоянии, даже при двадцатиградусном морозе. Ведь темпера-

тура в двадцать градусов очень близка к температуре плавления. Поэтому лед — пластичный материал. Да и слои молекул в гексагональной решетке легко перемещаются друг относительно друга.

Любое ледяное строение непрерывно деформируется под действием собственной тяжести и медленно течет, как текут ледники в горах. Строительная механика еще не привыкла к столь неустой-



Температура и давление — изменяя только эти два параметра, можно получить почти десяток разновидностей льда. Сплошными линиями отмечены границы их устойчивого состояния, пунктиром — неустойчивого.

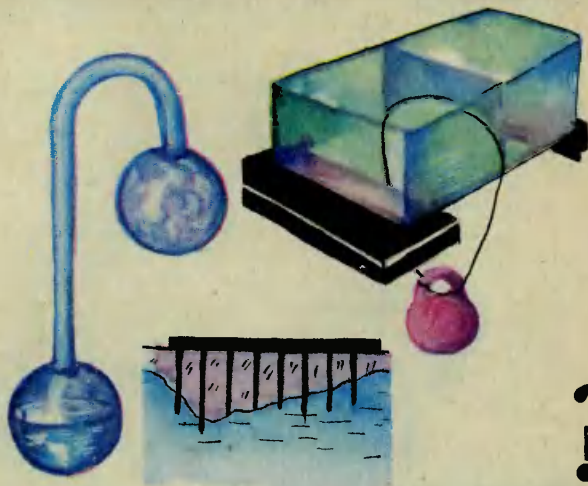
чивым объектам, пришлось ввести новое понятие «деформативной устойчивости». Только в том случае, когда строение деформативно устойчиво, то есть скорость деформации его частей не превышает установленных норм, оно относится к разряду практически пригодных. Может быть, со временем найдутся новые архитектурные формы, надежно гарантирующие долготеление ледяным сооружениям.

Проще всего использовать лед в смеси с другими, не столь пластичными материалами. Уже появились ледогрунт и ледопесок, ледоцебень и ледогалечник. На обогатительной фабрике Норильского комбината намораживанием пульпы с отходами пустой породы воздвигнута сорокаметровая плотина, не только выдерживающая свой немалый вес, но и успешно противостоящая напору воды.

Со временем будут «варить»

На границе ВОДЫ и льда

(Ответы см. в
следующем
номере.)



лед с упрочняющими добавками и присадками, как варят высокопрочную легированную сталь. Грядущая профессия «ледовара» — одна из наиболее нужных для северных районов. Уже испробованы добавки в лед различных волокнистых материалов. Если перед замораживанием размешать в воде 3—7% древесного волокна, полученного размалыванием отходов древесины, лед становится в 2—3 раза прочнее.

«**Б**ыла у лисы избушка ледяная, ба у зайца — лубяная». Всем известен печальный итог этой детской сказки, развенчивающей недалекость лисы. Не грозит ли то же самое строителям, сделавшим ставку на столь сезонный материал?

На электронной вычислительной машине промоделировали ледогрунтовое подземное хранилище нефти. Математическая модель воспроизводила емкость на глубине 10—15 метров, в слое вечной мерзлоты. Расчеты показали, что даже заливка нефтью с температурой плюс 10°С не страшна подобной «цистерне». Температура стенок повысится

лишь до минус 3°С. Трехгодичная эксплуатация хранилища никак не скажется на его прочности. Слишком велики запасы холода в окружающем мерзлом грунте.

Теплоемкость льда существенно выше, чем у обычно используемых материалов: в два раза — по сравнению со строительным камнем, в четыре — по сравнению с железом. В Дудинском порту обратили внимание на ледяной причал, ежегодно затоплявшийся в половодье. Однако температура в центре его не поднималась выше минус 5—6°С. Не так-то просто растопить большую массу льда! Поэтому ледяные строения на севере вполне могут быть круглогодичными при самом незначительном уходе за ними.

Но лед не только широко распространенный источник холода, порой он заменяет стенки термоса или холодильника, удерживая тепло или холод.

В северных районах вода подается по трубопроводам, проложенным над поверхностью земли. Оледенение внутри труб уменьшает их поперечное сечение. Борьба с этим явлением пробовали

1. Если через брусок льда перекинуть струну, а к ее концам подвесить груз, то по истечении определенного времени, которое зависит от толщины бруска и веса груза, проволока пройдет сквозь лед, но не перережет его на две части. Попробуйте объяснить это явление, приняв во внимание, что температура плавления льда понижается при увеличении давления. Правильно объяснив явление, вы поймете, почему обломки горных пород, попавшие на поверхность ледника, проникают в его толщу. Кто и когда впервые проделал опыт с ледяным бруском?

2. В U-образной стеклянной трубке, заканчивающейся с обеих сторон шарообразными сосудами, находятся только вода и ее пары. Такое устройство называют криофором, или водяным молотком. Почему при интенсивном охлаждении верхнего сосуда, когда в нем образуется лед, замерзает и вода в нижнем сосуде, если даже не учитывать теплопроводность стенок трубки?

3. Если на поверхность воды поместить металлическую пластинку с приделанной снизу гребенкой из медных прутков, то нарастание льда под ней происходит с более высокой скоростью, чем на свободной поверхности воды. Разобравшись с этим явлением, вам станет ясно, почему оно используется для получения соли и пресной воды методом вымораживания.

различными средствами. Но самым простым и надежным оказался... лед. Ведь из-за низкой теплопроводности льда слой в трубах растет только до определенной толщины. А что, если покрыть трубы льдом снаружи? Снег, лед и даже иней оказались хорошим теплоизолятором. Чтобы избежать внутреннего оледенения, достаточно устроить наружное.

Если заморозить вспененную воду, образуется пористый, «губчатый» лед. Теплопроводность его в 18 раз меньше, чем у сплошного, монолитного льда. Плитами пенольда можно покрывать бетонные блоки, чтобы выравнивать в них температуру и предохранять их от термических напряжений. Слой пенольда, словно шуба, защищает дно котлована от промерзания.

Лед, как и обыкновенная вода, тоже проводит электрический ток. Если напряжение в 200 вольт приложить к кубiku льда с ребром 2,5 см, то потечет ток в миллионную долю ампера. Но что интересно: переносчиком электрического заряда у него являются не электроны, а протоны.

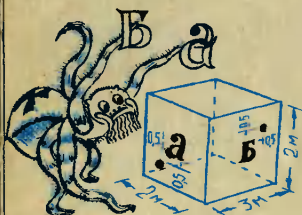
Когда пористые палладиевые электроды насыщали газообразным водородом и прикладывали к образцу льда, то электрическое напряжение, словно ветер, «продувало» водород сквозь слой льда от положительного электрода к отрицательному.

«Протонным полупроводником» называют лед физики, исследующие его свойства. Как и у всякого полупроводника, электрические свойства льда изменяются при добавлении в него примесей. Если растворить в нем некоторое количество углекислоты, то электропроводность увеличится в тысячи раз. Протоны отщепляются от молекул углекислоты гораздо легче, чем от молекул воды, образующих кристалл льда. Поэтому углекислота играет здесь роль дополнительного донора протонов. Есть примеси, которые, наоборот, захватывают подвижные протоны и снижают электропроводность. Если такой агрессивной примеси слишком много, то, захватив все свободные протоны, она начинает отбирать их у молекул воды, пока не насытится полностью. На некоторых молекулах окажется недо-



Разминка

(Ответы см.
в следующем
номере.)



Заканчиваются каникулы. Впереди длинная дистанция трудовых будней — учеба. Чтобы подготовить свои мышцы к большим нагрузкам, спортсмены перед соревнованиями делают разминку. Так и мы перед началом занятий предлагаем вам физико-математическую разминку. Надеемся, что она поможет скорее настроиться на учебный лад.

1. В каком случае получится большее число, если 1000 разделить на половину или на четверть?
2. — Который час? — спросили математика.

Последовал ответ:

— До конца суток остается дважды две пятых того, что уже протекло от их начала.

Который все-таки час?

3. Воз сена, попав под дождь, стал тяжелее на 20%. Когда сено высохло, то потеряло в весе также 20%. Вернулся ли вес сена к первоначальному?

4. Паук переползает из точки А чулана в точку В, расположенную на противоположной стене. Какова величина его кратчайшего пути, если он проходит не по воздуху?

5. Одинаковые маятниковые часы пущены одновременно на Земле и на Луне. Через 1,5 часа часы сверили. Какова разница в показаниях часов?

6. В донышках двух одинаковых консервных банок пробили гвоздем небольшие дырки. Одну банку доверху наполнили водой, а другую опу-

статок протонов, что равносильно избытку отрицательного заряда. Такой «электрический дефект» кристаллической структуры столь же подвижен, как и протон, и может служить переносчиком заряда. Лед с избытком «антидоновой» примеси не теряет полупроводниковые свойства, а лишь меняет знак носителей заряда.

Именно на это обстоятельство обратил внимание немецкий физик М. Эйген. Введя с одной стороны куска льда немного кислоты — донора протонов, а с другой — щелочи, поглощающей протоны, он получил в образце две области с различным знаком носителей тока. На стыке получился тот самый «р-п переход», на котором основана вся современная полупроводниковая электроника. Конечно, лед-полупроводник не выдерживает никакого сравнения с германием и кремнием, но и из него изготовили «транзистор».

Если кусок льда нагреть с одного конца и охладить с другого, то возникает разность электрических потенциалов — термоэлектрическая движущая сила.

Правда, мощность такого генератора ничтожна. Гораздо интереснее другой случай. В замерзающем водоеме на границе льда с водой образуется скачок электрического потенциала, достигающий нескольких десятков вольт. Удастся ли подобрать ключи к даровой электрической энергии вымерзания — покажет будущее.

У льда есть еще одна особенность. В 1922 году японский физик Эгучи приготовил первый в мире электрет. Расплавив карнаубский воск, он охлаждал его в сильном электрическом поле — десять тысяч вольт на каждый сантиметр. Когда воск затвердел и электроды убрали, на противоположных сторонах воскового слоя обнаружили неисчезающие

стили на воду. Что произойдет быстрее: вода полностью вытечет из первой банки или вторая банка потонет?

7. Консервная банка с гвоздями плавает в миске с водой.

Изменится ли уровень воды в миске, если гвозди переложить из консервной банки в воду?

8. Два ученика взялись починить электроплитки. Первый просто скрутил оборванные концы спирали, а другой, скрутив оборванные концы, обмотал их медной проволокой. Спираль какой из плиток скорее перегорит в месте соединения?

9. По закону Джоуля — Ленца количество теплоты, выделяемой током, пропорционально времени его прохождения по проводнику. Почему же провода, по которым весь вечер идет ток к лампочке, не накаливаются?

10. Солнце и Луна в зените по размеру значительно меньше, чем когда они находятся на горизонте. Действительно ли это так и чем это объясняется?

11. Плоское зеркало дает мнимое изображение предмета, и поэтому его нельзя получить на экране. А может ли плоское зеркало дать действительное изображение?

12. Собирающие линзы увеличивают предметы. поэтому их называют увеличительными. А можно ли при помощи линзы увеличить угол?

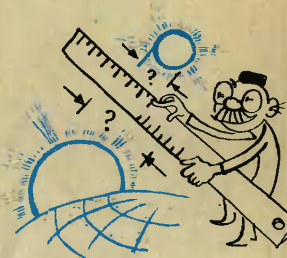


Рис. В. КАЩЕНКО

разноименные электрические заряды. Вместе с воском застыла, затвердела наведенная в нем внешним электрическим полем поляризационная структура. Впоследствии электреты были приготовлены из серы, слюды, янтаря, соединений титана и... из льда.

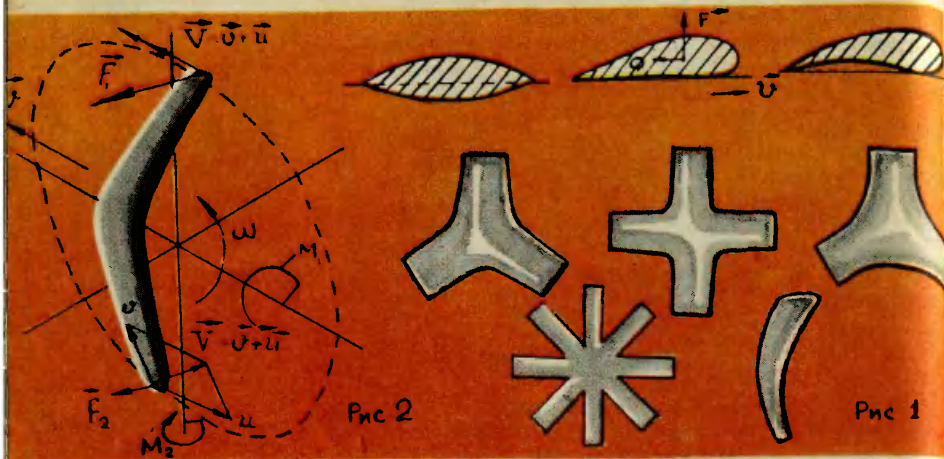
Складывается впечатление, что нет такого физического явления, к которому не был бы причастен лед. Даже пьезоэлектрический эффект проявляется на кристаллах льда. При упругой деформации на их поверхности возникают электрические заряды. Правда, считают, что это явление связано с неравномерно распределенными в его объеме примесями. Зато люминесценция наблюдалась на чистейших образцах льда. Трижды перегнанная вода быстро замораживалась на стекле. При облучении невидимыми ультрафиолетовыми лучами лед ярко светился. Стоит затормозить процесс

образования льда и намораживать его плавно, как никакой люминесценции не происходит.

Если мысленно воздвигнуть символический «ледяной дом» XX века, его можно было бы радиофицировать, освещать, отапливать, снабжать электроэнергией и оборудовать многими полезными приспособлениями только за счет льда. Не беда, что действия ледяных устройств «ни око не видит, ни зуб не смет», столь ничтожно оно в количественном отношении. Не в этом их ценность. Лед — яркий пример того, как много можно почерпнуть из книги природы, детально и кропотливо исследуя хорошо известный и повсеместно распространенный объект.

А. ШИБАНОВ.

кандидат физико-математических наук



Эксперимент:

БУМЕРАНГ

Среди множества вещей, пришедших к нам из глубины веков, таких, как колесо, топор, стрела, бумеранг занимает особое место. Чтобы изготовить его, безвестному древнему изобретателю пришлось немало потрудиться. Ведь законы его полета стали известны лишь в последнее столетие, с появлением авиации.

Какой бы формы ни были бумеранги, они разделяются на два вида — возвращающиеся и невозвращающиеся. По внешнему виду почти невозможно отличить один вид от другого. Как правило, возвращающийся бумеранг менее тяжел, а угол между плечами более острый. Их длина 25—75 см, ширина 3—5 см, а толщина до 1,5 см. Угол между плечами изменяется от 80 до 140°, а вес около 700 г. Лучшие образцы невозвращающихся бумерангов пролетают 180 м, поднимаясь на высоту до 15 м.

Какие же силы действуют на бумеранг, брошенный горизонтально и вращающийся в вертикальной плоскости! Из-за несимметричности профиля плеч (рис. 1) у него, как и у крыла самолета, возникает подъемная сила F . Кроме того, на оба плеча бумеранга действует сила сопротивления воздуха \vec{Q} , которая стремится развернуть его. Величина каждой из этих сил пропорциональна квадрату скорости. В верхней точке (рис. 2) скорость полета бумеранга \vec{V} складывается со скоростью вращения \vec{U} , а в нижней вычитается.

Таким образом, бумеранг испытывает действие не только силы, но и момента M_1 от сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , стремящегося развернуть его вокруг горизонтальной оси. Но этого перемещения в действительности не происходит, потому что бумеранг, очень быстро вра-

щаяся, приобретает устойчивость «волчка», или гироскопа.

Как и у гироскопа, если приложить к нему возмущающий момент, у бумеранга возникает момент реакции M_2 .

Часто плоскость бумеранга, занимающая почти вертикальное положение в начале полета, в конце пути становится горизонтальной. Это объясняется тем, что момент M_1 заставляет бумеранг все время поворачивать, а момент M_2 как бы укладывает его. Результатом взаимодействия двух моментов и объясняется столь странная траектория полета, описываемая бумерангом. Если бумеранг запустить с вдвое большей скоростью, то скорость наклона его плоскости тоже увеличится вдвое. Значит, бумеранг опишет почти такую же кривую. Диаметр орбиты не зависит ни от скорости вращения бумеранга, ни от его поступательной скорости, то есть длина пути бумеранга — величина почти постоянная. Параметры орбиты бумеранга пропорциональны его моменту инерции, который может стать меньше, если изготовить профиль плеча с большей подъемной силой. Поэтому, чтобы при испытаниях в комнате бумеранг

описывал малую орбиту, его нужно сделать из бумаги.

Такой снаряд с длиной каждого плеча по 5 см, а шириной 1 см, зажимается под ногтем большого пальца [рис. 3]. Если теперь щелкнуть по его верхнему концу, то бумеранг полетит метров на пять, плавно опишет кривую и возвратится обратно.

Более дальнобойные бумеранги лучше делать из куска дерева, многослойной фанеры, пластика или картона.

Такой бумеранг берут правой рукой за один из концов и чуть наклоняют влево выпуклую сторону, оба конца снаряда направляются вперед или назад [рис. 4]. Бросать бумеранг нужно вперед или чуть вверх, заставив его быстро вращаться, — для этого резко замедляется заключительная фаза броска. Сначала кажется, что бумеранг летит прямо, но вскоре его траектория отклоняется влево, а часто и вверх. Затем он делает широкую, почти округлую петлю и возвращается к месту запуска. Точность возвращения зависит от мастерства метателя.

*В. ЗАВОРОТОВ, инженер
Рис. А. АНДРЮКОВА*

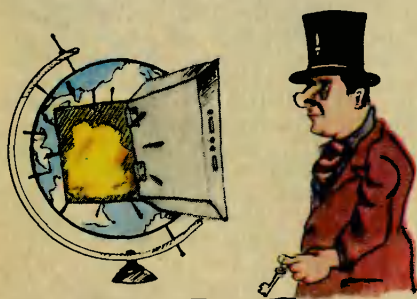


Сенсации наших



ПЛАНЕТА С ЗОЛОТОЙ НАЧИНКОЙ

«Шведский химик Аррениус показал, что есть все основания думать, что Земля представляет собой огромный металлический шар, добела раскаленный и даже газообразный внутри. В силу закона тяготения в ее наивысших глуби-



нах скопляются наиболее тяжелые металлы, вроде золота и серебра. У многих толстосумов слюнки потекут, когда они узнают, что центр Земли представляет чудовищно большой золотой самородок или миллионы и миллионы тонн как этого, так и других драгоценных металлов. За этой сердцевинкой идет обширный слой металлического железа».

Джеффри Мартин, Чудеса и завоевания современной химии, 1913 г.

Быть может, эта гипотеза подсказала А. Толстому одну из тем «Гиперболоида инженера Гарина». Помните, Гарин бурил гиперболоидами Землю в надежде добраться до золота. Гиперболоид стал

явью, а вот «золотой самородок» в центре Земли — тема, которая не вышла за пределы фантастики.

АЛХИМИКИ НЕ СДАЮТСЯ

«Тайные общества существуют и в настоящее время во Франции, каковы «Орден Розенкрейцеров» или «Алхимическое общество Франции», последнее есть преемник «Герметического Общества». Одним из последних исследований алхимиков было исследование Теодора Тифферана. В 1896 году он сообщил, что, подвергая металлический алюминий с азотной кислотой в герметически закрытых стеклянных трубках действию солнечных лучей в течение двух месяцев, он получил такие соединения углерода, как эфир и уксусная кислота. Но на первом плане продолжают еще стоять попытки делать золото. Август Стриндберг утверждает, будто он получил «несовершенное» золото из серноаммонитножелезистой соли, а



еще позже Эмменс, не желающий, впрочем, называть себя алхимиком, утверждал, что ему удалось превратить мексиканские серебряные доллары в золото, или, точнее, увеличить небольшое количество золота, которое в них содержится, тем, что, сильно охладив металл, он обрабатывал его молотом. Есть основание допустить, что существует неизвестный еще элемент, похожий и на серебро и на золото. Эмменс уверяет, что получил этот элемент, который он называет аргентауромом, и дальнейшим процессом обратил его в золото. Утверждает он также, что Уильям Крукс доказал, что после обработки по его методу количество золота, содержащегося в мексиканском серебряном долларе, действительно несколько увеличилось, хотя и очень мало».

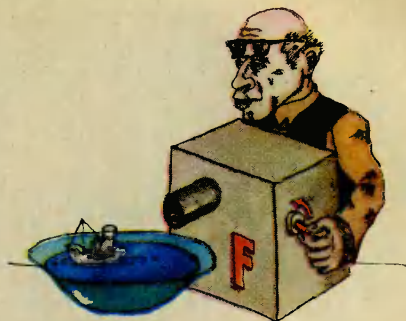
Рамсей
(У. Рамзай) - Оствальд,
Из истории химии, 1921 г.

Полытки увеличить количество золота в серебряном долларе, колотя по нему молотком, вызывают у нас улыбку, но все же в даре провидения алхимикам не откажешь. Большие давления действительно могут вызывать превращения веществ: об этом вы читали в статье «Взрыв — творец» в «ЮТе» № 7.

ТАИНСТВЕННЫЕ ЛУЧИ

«Дымкой таинственности окутано важное изобретение итальянского инженера Уливи, хотя в начале 1914 года об этом изобретении взволнованно говорил весь мир.

Уливи изобрел аппарат, при помощи которого можно получать особые лучи, названные им «эф».



Эф-лучи обладают удивительной способностью взрывать порох, динамит и т. п. вещества на большом расстоянии, причем они проникают через дерево, стекло, бумагу и все металлы.

Пользуясь эф-лучами, можно на расстоянии нескольких верст взорвать у неприятеля все патроны, снаряды, мины и другие боевые припасы, можно потопить военное судно и т. д.

Уливи произвел ряд удачных опытов, его изобретение непрерывно старались купить все великие державы, но затем он таинственно и бесследно исчез, и никто не знает, какая судьба постигла его открытие».

В. Готвальд, Новейшие изобретения и открытия и практическое применение их к жизни, 1915 г.

Начиная с Архимеда, о котором легенда рассказывает, что он поджег корабли неприятеля, сфокусировав лучи солнца, идея «войны лучами» осеняла не одного изобретателя. Но чаще всего им приходилось таинственно исчезать, захватив с собой тайну лучей, чтобы не попасть под гнев напрасно оснащенных военачальников.

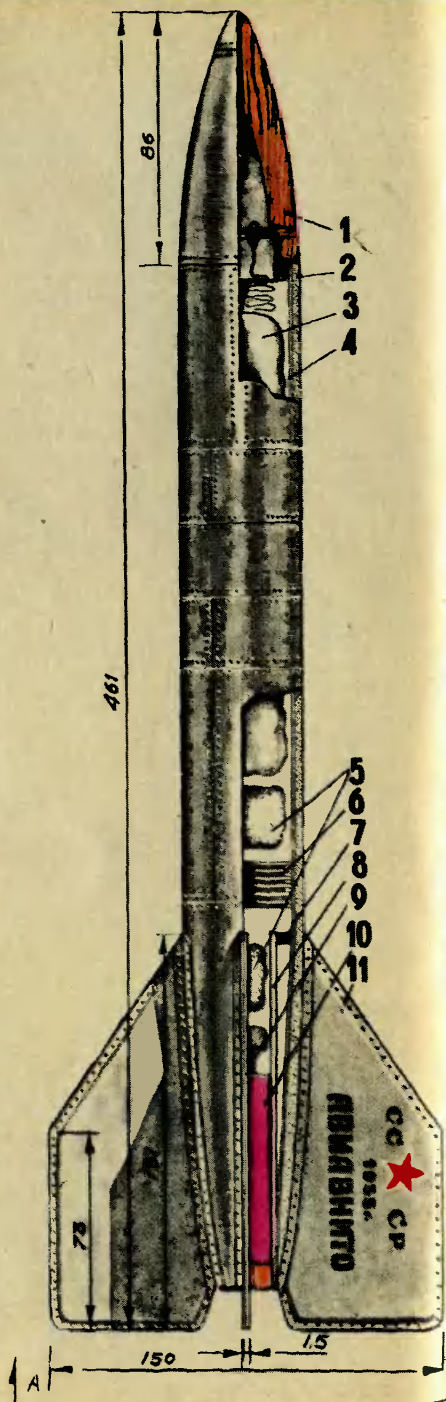
РАКЕТЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

В юношеском экспериментальном конструкторском бюро при нашем журнале разработаны и построены модели-копии двух исследовательских ракет 30-х годов.

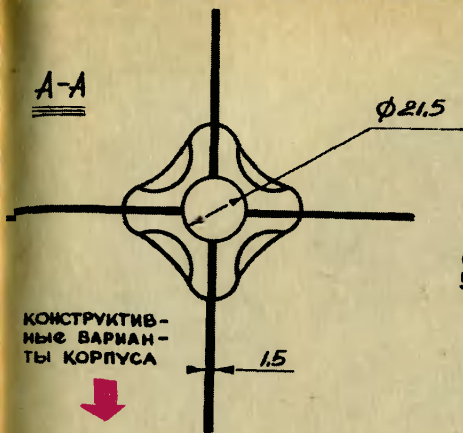
В 1903 году Константин Эдуардович Циолковский высказал идею применения ракет для исследования атмосферы и стратосферы. Осуществить эту идею удалось только в 30-х годах конструкторам Ракетного научно-исследовательского института (РНИИ), первого в мире государственного института по разработке ракет.

6 апреля 1936 года состоялся первый запуск ракеты Р-05 «АВИАВНИТО». Ее длина была равна 3225 мм, диаметр — 380 мм, размах стабилизаторов — 1050 мм, стартовый вес — 89 кг. Двигатель ракеты работал на жидком кислороде и этиловом спирте и развивал тягу до 300 кг. Ракета во время полета поднимала полезный груз около 40 кг на высоту 2400 м.

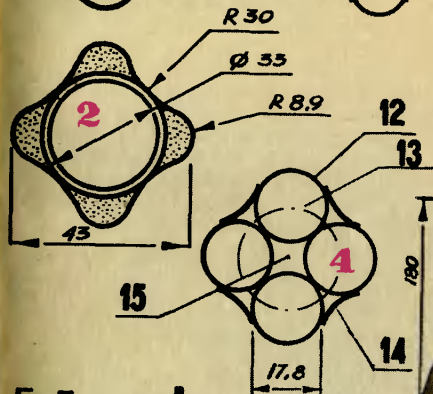
В нашем конструкторском бюро эта модель-копия выполнена в классе КП (копия парашютирующая) в масштабе 1:7. Сложность изготовления ее заключается в форме сечения корпуса. Члены бюро рассмотрели пять конструктивно-технологических схем, которые могли позволить получить заданную форму. Один из вариантов предлагал: из бумаги изготавливаются цилиндрические корпуса. Радиусы их равны радиусу закругления углов корпуса и радиусу вдавленности его сторон.



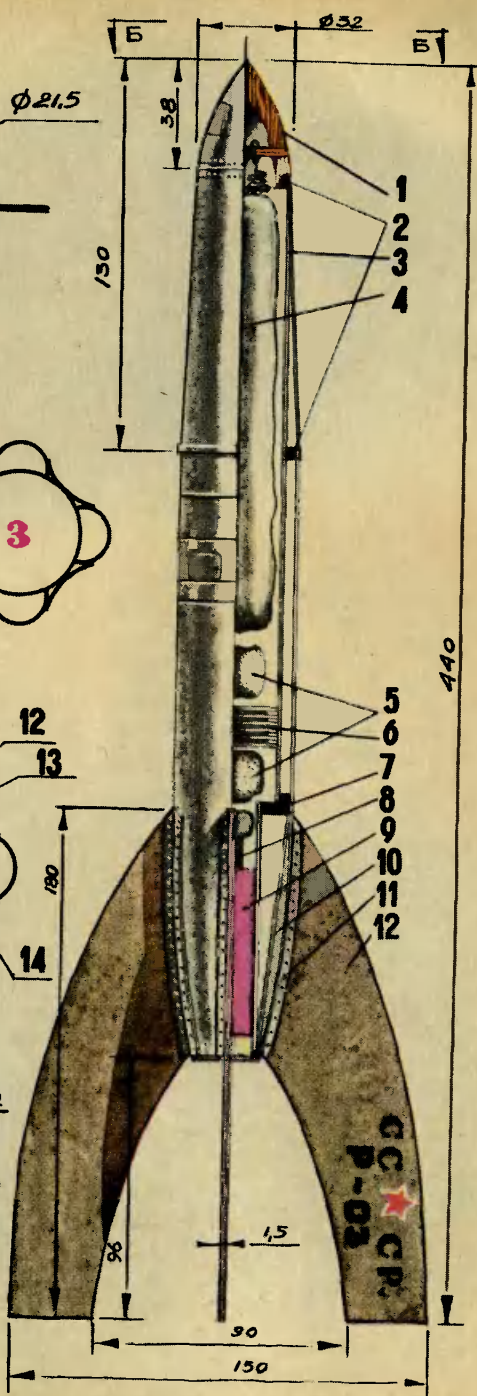
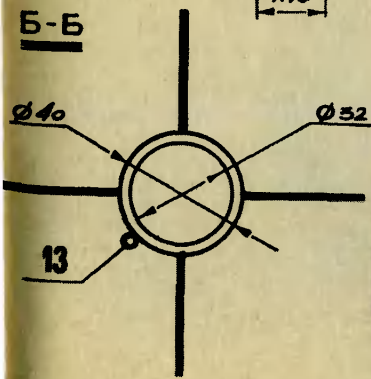
A-A

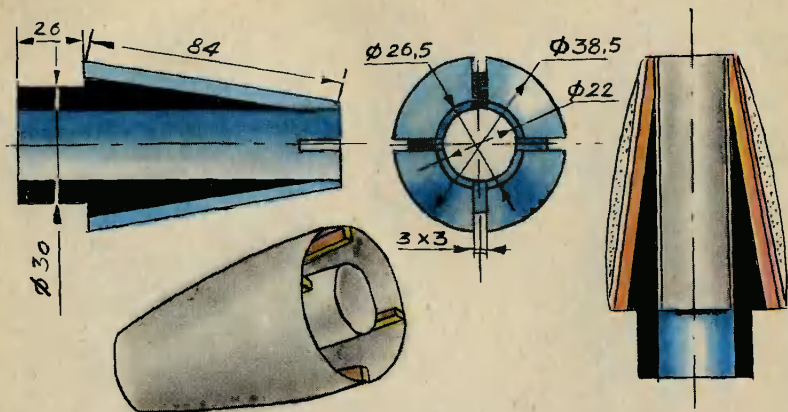


КОНСТРУКТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ КОРПУСА



Б-Б





Но в момент отстрела парашюта пороховыми газами корпус работает как сосуд под давлением. Ясно, что он будет деформироваться, а возможно, и потеряет устойчивость. Поэтому такой вариант был признан пригодным только для стендовых макетов, но не для летающих моделей.

Второй вариант был такой. Из бумаги нужно изготовить цилиндрический корпус с наружным сечением 33 мм (оправки 31,5 мм). Потом корпус оклеить легкообрабатываемыми материалами — бальзой или пенопластом и довести до нужных контуров вручную.

Третий вариант представляет собой комбинацию первого и второго: корпус можно выклеить так, как предлагалось во втором варианте. А потом на цилиндрический корпус наклеить полукорпуса, разрезанные вдоль, сечением 17,8 мм и между ними сделать зализы из цилиндра с внутренним сечением 60 мм.

Все эти варианты позволяют разместить в корпусе один парашют достаточной площади, а последующий — даже два или четыре парашюта.

Четыре цилиндра сечением

17,8 мм собираются пакетом, и в каждом есть парашют для спасения модели. На продольно расположенные цилиндры корпуса нужно наклеить зализы, вырезанные из цилиндра сечением 60 мм. Последний вариант: изготовление полукорпусов методом формовки из полистирола и их сварка. Но этот метод требует достаточно высокой технологической базы и, следовательно, неприемлем для школьных кружков.

Готовую модель нужно покрасить в серебряный цвет, надписать — в черный, а звезду — в красный.

Стартовый вес модели — 92 г.

В 1937 году были проведены летные испытания ракеты Р-03 на жидком топливе.

Модель-копия ракеты Р-03 выполнена в классе КП в масштабе 1:5. Корпус ее сделан по трехслойной схеме. Внутренняя обшивка корпуса является осью, на которой собираются все остальные элементы наружной обшивки. В местах перехода цилиндрического корпуса в конус поставлены картонные (или фанерные) шпангоуты.

Р—05

1. Головной обтекатель	1	липа
2. Имитаторы формы корпуса	4	бальза
3. Парашют	1	
4. Корпус	1	бумага
5. Пыж	2	вата
6. Лабиринтное уплотнение	1	картон
7. Шпангоут	1	картон
8. Стакан	1	бумага
9. Система замедления	1	ОПШ
10. МикроРДТТ	1	ДБ-3-СМ-10
11. Стабилизатор	4	фанера
12. Корпус	4	бумага
13. Парашют	4	
14. Зализ	4	бумага
15. Заглушка	1	картон

Р—03

1. Головной обтекатель	1	липа
2. Шпангоут	2	картон
3. Корпус	1	бумага
4. Парашют	1	
5. Пыж	2	вата
6. Лабиринтное уплотнение	1	картон
7. Парашютный контейнер	1	бумага
8. Система замедления	1	ОПШ
9. МикроРДТТ	1	ДБ-51-С-10
10. Кормовой обтекатель	1	бумага
11. Угольник	8	бумага
12. Стабилизатор	4	фанера
13. Направляющее кольцо	2	бумага
14. Обладка кормового обтекателя	14	бальза

Для увеличения жесткости цилиндрической части корпуса между шпангоутами можно поставить продольные силовые элементы — стрингеры из бальзы, бумаги, картона или шпона.

Модель покрасьте серебряной краской, буквы — черной, звезду — красной, а стабилизатор — коричневой.

Стартовый вес модели — 90 г.

При разработке этой модели мы встретились с трудностями. Во-первых, как изготовить кормовую часть как тело вращения, образованное параболой? И чтобы она стыковалась с другими частями модели с высокой степенью соосности? И главное, как добиться минимального веса кормовой части, что так важно при центровке модели?

Для того чтобы корма модели отвечала всем перечисленным требованиям, мы разработали конструктивно — технологическую схему, по которой корма состоит из стакана для двигателя, конуса, четырех лонжеронов, нижнего шпангоута и обрезков бальзы в обкладке конуса, чтобы получилась поверхность двойной кривизны. Для изготовления этих деталей необходима технологиче-

ская оснастка: оправки — цилиндрическая для стакана, коническая для конуса и стапель для сборки всех деталей и их окончательной механической обработки.

Последовательность сборки: в прорези стапеля, которые фрезеруются на делительной головке размером 3X3, свободно вставляются лонжероны и обрабатываются заподлицо со всеми четырьмя поверхностями, в том числе и по внутреннему сечению. Так как в этой зоне прорези сделаны «напрорыв», то, установившаяся стакан, склейте его с лонжеронами. Надевается корпус, который тоже склеивается с лонжеронами, но по их наружной поверхности. Снизу все шесть деталей соединяются кольцевым шпангоутом, который может быть из бумаги или тонкого картона. Конус нужно обклеить обрезками бальзы.

После сушки и подрезки узла по плоскости максимального сечения стапеля он устанавливается в патрон токарного станка. На нем форма кормы доводится по шаблону наждачной бумагой до заданной кривой.

И. КРотов, инженер

СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА



Что такое современный футбол, все вы хорошо знаете. О том, как он зарождался, как обрастал правилами, атрибутами, снаряжением, мы хотим вам рассказать. А заодно предложить игры — предшественницы современного футбола.

Тайм

Знаете ли вы, что в игру, напоминающую футбол, играли еще 2600 лет до нашей эры при дворе японского императора Кемари? Об этом свидетельствуют древние рукописи и рисунки. Было нечто весьма похожее на нынешние футбольные ворота, и игроки так же упорно стремились забить гол. Одна из особенностей этого древнего футбола состояла в том, что мяч ударом ноги постоянно подбрасывали вверх, не давая ему опуститься на землю. Неизвестно, сколько длилась игра, но то, что время ее было ограничено определенным регламентом, не вызывает сомнения: неизменным атрибутом состязания была клепсидра — песочные часы.

Мяч

А когда появился надувной футбольный мяч? Трудно с достоверной точностью ответить на этот вопрос. Но имеются интересные предположения, основывающиеся на таких фактах. В стихах древнеримского поэта Марциала, жившего в I веке до нашей эры, упоминается кожаный мяч. Наводит на размышления и недавняя находка археологов на острове Самофракия в Эгейском море. Это глиняный шар диаметром 6 см. Интересно, что шар пересечен выпуклыми линиями, такими, какими на футбольных покрышках обозначены места кожаных клингов. Ученые утверждают, что эта находка не что

иное, как модель кожаного мяча. Возраст модели, как определили эксперты, 2300 лет!

Ворота

Первые ворота были установлены в Риме в I веке нашей эры при игре в харистум. До этого мяч забивали за линию, прочерченную на площадке. Затем на линии были поставлены ворота без верхней перекладины.

Перекладина над воротами появилась в 1863 году. Ее утвердила первая футбольная ассоциация, которая собралась в Лондоне.

Сетка

Когда впервые на футбольные ворота были надеты сетки? Это тоже точно установлено — в 1891 году в матчах между английскими командами Южной и Северной лиги, причем надеть на ворота сетку, чтобы не бегать за далеко улетающим мячом, предложили футболисты Ливерпуля.

Судья

В 1878 году на матчи стали назначать судьи. Сначала их было двое, потом появился третий — главный судья. Главным атрибутом его был обыкновенный колокольчик. Судейский свисток появился лишь через несколько лет.

ШАЛИГА — так называлась в России XVII века игра, в которой две противоборствующие команды стремились забить мяч — килу — ударом ноги в «город» — ворота.

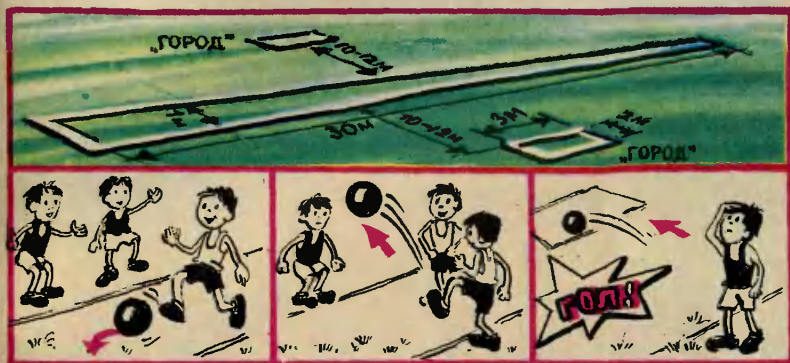
Прежде всего сшейте килу — ножаный, набитый волосом или сеном мяч величиной с голову человека.

На поле прочертите две линии по 30 м каждая, на расстоянии примерно одного метра друг от друга. В 10—12 м от каждой черты вычертите прямоугольники 2×3 м. Это ворота — «город».

Разбейтесь на команды по 20 человек каждая и выстройтесь

вдоль своих линий. После жеребьевки игрок одной команды ведет ногами килу по нейтральной полосе, стараясь, чтобы она не укатилась за черту «противника». А в это время игроки его команды ловят момент, чтобы послать мяч в ворота «противника». Если это удастся, команде-победительнице засчитывается гол.

Но если ведущий загонит мяч за черту «противника» или кто-то из игроков нечаянно заберется на чужое поле, команда терпит пощучу.



ЧИНЛОНГ — древняя игра Бирмы. Мяч сплетите из тонких прутьев, его вес должен быть 250 г, диаметр — 12,5 см. Играют две команды по 6 человек.

Очертите на ровном месте площадку: два круга, один диаметром 7 м, а в нем малый круг диаметром 3 м. Разместите обе команды в пространстве между большим и малым кругом.

В начале матча игрок начинающей команды подбрасывает мяч

вверх. Теперь внимание! Касаться его руками нельзя. Жонглируйте им головой, плечом, коленкой, ногой и передавайте коллегам по команде. При этом, жонглируя, один из игроков может войти в малый круг, но только в том случае, если там никого нет. Каждая команда может сделать три паса, а потом должна перебросить в сторону «противника». Если это удалось, она получает очко.

Счет 15 очков в каждой партии.

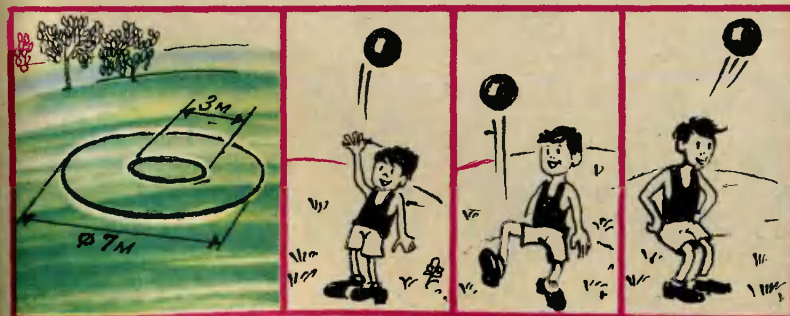
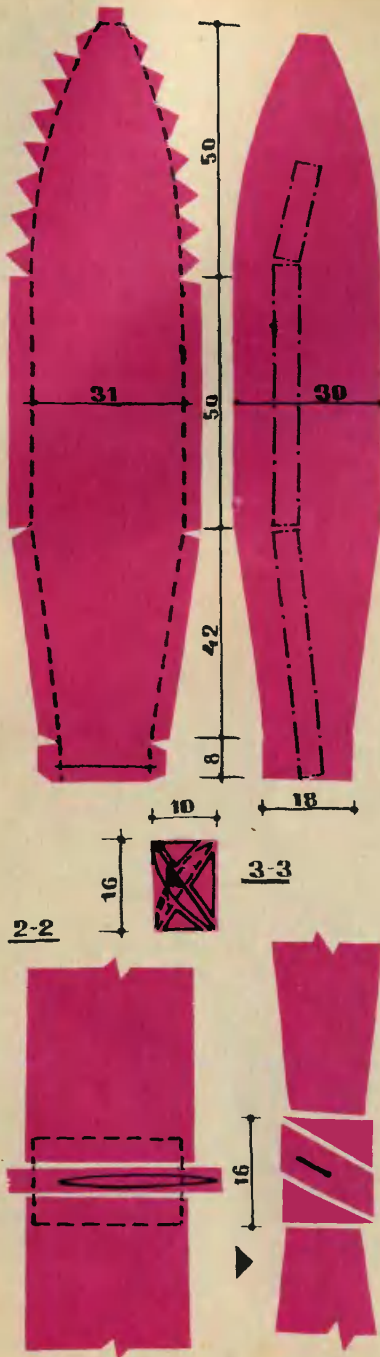


Рис. В. СТОЛЯРОВА

А ТЕПЕРЬ САМОЛЕТ



В шестом номере нашего журнала мы рассказали, как сделать модель планера, пользуясь только ватманом и клеем. А сегодня мы предлагаем вам сделать самолет. Приемы работы те же, материалы тоже. Правда, кроме ватмана и клея, вам понадобятся еще два кусочка тонкой стальной проволоки для оси винта и крепления резиномотора, резина «венгерка», бусинка.

Сечение фюзеляжа — квадратное. Изнутри фюзеляж усилен восьмиугольной трубкой. Передняя бобышка, склеенная в несколько слоев, притягивается резиномотором и опирается на эту трубку.

Две части фюзеляжа соединяются переходной трубкой. Спереди к ней приклеен шпангоут (несколько слоев ватмана), к которому крепится крючок резиномотора.

Самая трудная часть работы — винт. Заметим, что бумага — материал с очень большими возможностями, и винт, выклеенный из нее, по форме почти не отличается от вырезанного из дерева. Я показал на рисунке развертку лопасти, а вот, чтобы придать винту нужную конфигурацию, вам придется немного потрудиться.

Резиномотор состоит из 12—16 нитей резины «венгерки».

Когда самолет будет готов, отрегулируйте его сперва на планирование, а потом запускайте в моторный полет.

Ю. ИВАНОВ
Рисунки автора



ИНКРУСТАЦИЯ СОЛОМКОЙ



Несколько лет назад в Кирове, на выставке художественных промыслов, были показаны совершенно необычайные шкатулки. Они горели золотом, переливались зеленоватыми, розовыми и серебристыми оттенками. Приглядевшись, можно было различить на поверхности розетки, ромбы, веточки и даже изображение Спасской башни Кремля.

Если взять в руки такую коробочку и рассмотреть ее со всех сторон, станет понятным столь сильный оптический эффект. Узор на ней состоит из кусочков самой простой соломки, вырезанных в виде полосок, ромбов, квадратов, кругов, полукружий. Так как на поверхности соломки волокна расположены продольно и они максимально отражают свет лишь в определенном положении, то узор, собранный из элементов, находящихся под разными углами по отношению к свету, и создает эту неповторимую игру рисунка.

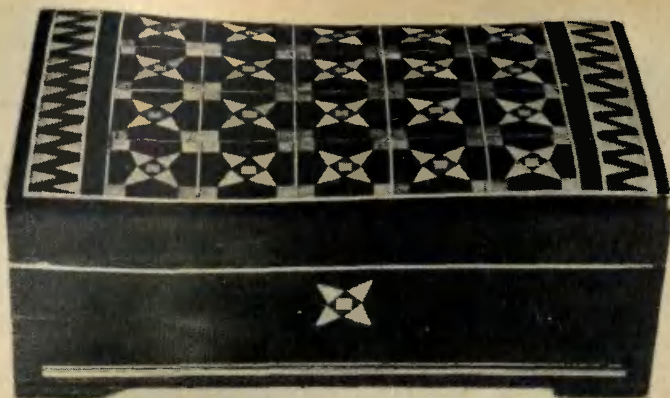
В Горьковской и Кировской областях солодкой украшали самые разнообразные предметы: ларцы и шкатулки, рамки и детские игрушки.

Для инкрустации применяют чаще всего ржаную соломку, которую собирают в период молочно-восковой спелости зерна в небольшие снопки диаметром около 10 см и длиной до 50—60 см. Заготавливать лучше верхнюю часть стебля: нижняя более грубая и плотная.

Естественный цвет соломки достаточно разнообразен: это желтые, зеленые и даже сиреневые тона.

Неповторимо золотистым цветом обладает соломка, собранная после обмолота зерна, она дает дополнительные возможности мастеру. Но работать с ней труднее: она ломкая и хрупкая.

Можно получить соломку серебристо-белого цвета, отбелив ее каким-нибудь отбеливателем — например, слабым раствором перекиси водорода или питьевой



соды (2—5%). Развязанный снопик опустите в плоскую ванночку с раствором полностью. Отбеливание длится в перекиси водорода до двух часов, в растворе пищевой соды — до четырех часов. Затем соломка промывается в чистой воде и укладывается на газеты для просушивания.

Перед работой соломку пропарьте в горячей воде (60—80°С) в течение часа. Теперь ее легко расщепить вдоль резакком. Разверните каждую соломинку, прогладьте с внутренней стороны горячим утюгом. И, наконец, утончите, немного срезав резакком внутренний слой.

Резак — это кусок ножовочного полотна, заостренный под углом 60—70° и заточенный с обеих сторон.

Поверхность изделия — шкуртки, коробочки, дощечки под панно — подготавливается так. Сначала хорошенько зачистите ее шкуркой, затем загрунтуйте. Грунт — нитролак НЦ-224 или НЦ-221, разбавленный растворителем 646. Можно грунтовать крахмальным клейстером или жидким столярным клеем. Когда грунт высохнет, отшлифуйте поверхность шкуркой.

Вырежьте резакком из соломки отдельные элементы задуманной

вами композиции. Поверхность изделия легко промазывайте кистью в местах, на которые будет наноситься элемент рисунка, и укладывайте соломку.

Если вы грунтовали изделие нитролаком, то и для наклейки соломки тоже нужно применить нитролак. Если же грунтовали клейстером или столярным клеем, тогда клейте соломку столярным клеем.

Законченную вещь нужно отлакировать нитролаком или масляным лаком.

В. БАРАДУЛИН





В нынешнем выпуске ЗШР мы расскажем о приборах-помощниках человека в сельскохозяйственном труде. Советуем сельским школьникам сделать их в подарок своему колхозу или совхозу.

РАДИОВОЛНЫ — СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА. В школьной теплице или на опытном участке вы можете поставить ряд интересных опытов и выяснить степень воздействия токов высокой частоты на различные растения. Для этих экспериментов мы предлагаем собрать высокочастотный облучатель, состоящий из генератора, лампы дневного света и механизма передвижения.

Схема генератора выполнена на мощном пентоде ГУ-50. Катушка L1 и конденсатор C1 образуют колебательный контур. Начальное отрицательное смещение на управляющей сетке лампы создается резистором R1 и конденсатором C3. Разделительный конденсатор C2 предохраняет анодную цепь лампы от короткого замыкания на отрицательную шину, однако он свободно пропускает колебания высокой частоты в контур. Дроссель Др1 препятствует проникновению высокочастотных колебаний в выпрямитель. Катушка генератора L1 состоит из трех витков медной проволоки диаметром 3—5 мм. Намотайте ее на цилиндрической болванке диаметром 100—120 мм и добейтесь, чтобы между витками получились промежутки по 10—12 мм.

Конденсатор C1 — самодельный, с воздушным диэлектриком. Он собран из двух подвижных и трех неподвижных пластин от старого заводского конденсатора.

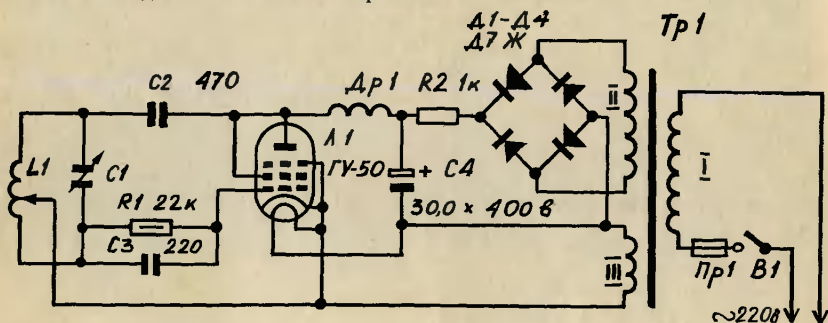
Резистор R1 любого типа, рассчитанный на мощность рассеяния не менее 0,5 Вт.

Конденсаторы C2 и C3 — слюдяные типа КСО-2, рассчитанные на рабочее напряжение не менее 500 В.

Высокочастотный дроссель Др1 наматывают на керамическом каркасе длиной 40 мм и диаметром 15 мм. Обмотка, состоящая из 50—60 витков провода ПЭЛ 0,2, располагается отдельными секциями по 7—8 витков с постепенно увеличивающимися промежутками.

Силовой трансформатор Тр1 выполняется на сердечнике из пластин Ш20, толщина набора 40 мм. Сетевая обмотка I имеет 840 витков провода ПЭЛ 0,44. Повышающая обмотка II состоит из 1200 витков провода ПЭЛ 0,25, а обмотка накала лампы Л1 (12,6 В) — из 72 витков провода ПЭЛ 1,0.

Детали генератора смонтируйте на панели из гетинакса или текстолита и соедините их медной проволокой толщиной не менее 2 мм.



Для проверки работы генератора изготовьте проволочное кольцо, выводы которого соедините с лампочкой от карманного фонаря. Если расположить это кольцо параллельно виткам катушки L1, лампочка пробника загорится. Изменяя положение катодного вывода на контурной катушке, добейтесь яркого свечения индикаторной лампы.

Колебательный контур настроенного генератора расположите в горизонтальной плоскости на расстоянии 20—25 см над рассадой.

Можно освещать растения лампой дневного света. Она крепится ниже контура генератора и светится в поле излучаемых им колебаний.

Чтобы облучать большую площадь, панель генератора удобно подвесить к направляющему рельсу, заранее предусмотрев регулировку его кронштейнов в зависимости от роста рассады.

ТЕПЛО И ХОЛОД ПО ЗАКАЗУ. Малогабаритный полупроводниковый терморегулятор автоматически регулирует микроклимат в теплицах и инкубаторе, поддерживает постоянную температуру в зерносушильных камерах и овощехранилищах.

В качестве чувствительного элемента в схеме прибора используются два терморезистора R1 и R2, которые составляют два плеча электрического моста. Его балансировка производится переменным резистором R4. При номинальной температуре ток, снимаемый с диагонали моста, равен нулю. Если окружающая температура изменится даже на доли градуса, сигнал рассогласования, поступивший на вход усилителя постоянного тока, вызовет срабатывание реле P1. Контакты реле (их число может быть увеличено) включают и выключают нагревательный или холодильный элемент.

Переменное напряжение на выпрямитель усилителя и выпрямитель моста снимается соответственно с обмоток II и III силового трансформатора Tr1.

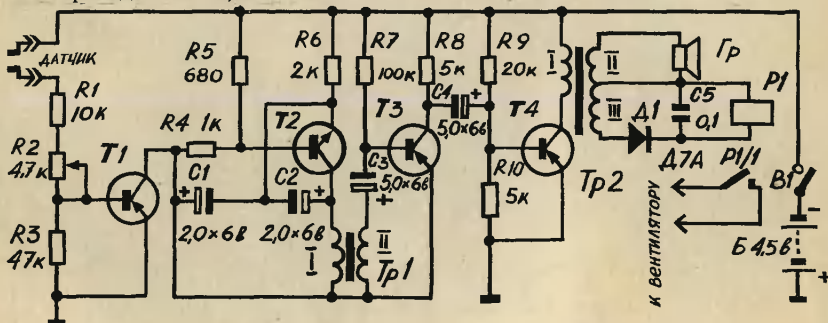
Диапазон работы регулятора зависит от типа терморезисторов R1 и R2 и параметров моста. Например, при включении терморезисторов типа КМТ-17 или СТ1-17, имеющих номинальное сопротивление 680 ом (при 20°С), прибор позволяет поддерживать неизменной температуру в интервале от 25 до 60°С с погрешностью всего 0,5°С.

Нужная температура устанавливается потенциометром R4.

Транзисторы усилителя постоянного тока T1-T3 — типа МП101 — МП103, а полупроводниковый триод T4 — типа П213Б.

Электромагнитное реле P1 любого типа, рассчитанное на ток срабатывания 20—40 ма при напряжении 8—10 в.

Силовой трансформатор соберите на сердечнике из пластин Ш16, толщина набора 20 мм. Сетевая обмотка имеет 2800 витков провода ПЭЛ 0,12. Обмотка II содержит 140 витков, а обмотка III — 100 витков провода ПЭЛ 0,35.



Установка наладывается градуировкой шкалы резистора R4 по показаниям образцового ртутного термометра.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ВЛАГОМЕР. Все шире применяется искусственный полив посевов. Чтобы напрасно не расходовать воду, нужно постоянно контролировать глубину полива и влажность почвы.

Известно, что в зависимости от влажности почвы изменяется электропроводимость ее. При увеличении влажности сопротивление датчика уменьшается до 2—4 ком, и транзистор T1 открывается. Это приводит к увеличению напряжения питания на триоде низкочастотного генератора T2 и на транзисторе первого каскада усилителя T3. Звуковой сигнал, дополнительно усиленный выходным триодом T4, поступает на громкоговоритель Гр.

Для датчика-щупа подберите трубку из изоляционного материала диаметром 15—20 мм и длиной 500—600 мм. На поверхности щупа на одном уровне жестко закрепите две небольшие латунные или медные пластинки, предварительно покрытые припоем или чистым оловом. Эти электроды соединяются со схемой гибким многожильным проводом.

Наш прибор — универсальный. Он фиксирует не только глубину полива. Достаточно сменить датчик, и можно контролировать влажность зерна, минеральных удобрений, хлопка-сырца.

Второй сменный датчик имеет два электрода из медного провода диаметром 1,5—2 мм и длиной 50 мм, которые закрепляются на пластмассовом основании параллельно друг другу на расстоянии 6—8 мм.

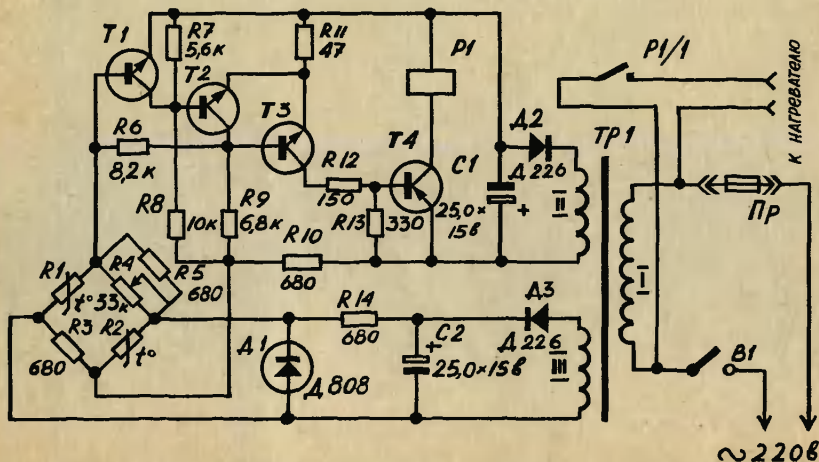
Чтобы автоматически регулировать влажность воздуха или среды, схема прибора дополняется электромагнитным реле P1, которое будет включать различные исполнительные устройства.

Усилитель тока и УНЧ индикатора собраны на транзисторах T1, T3 и T4 типа МП40—МП42, а низкочастотный генератор выполнен на триоде T2 типа МП38.

Трансформатор Tr1 соберите на сердечнике из пластин Ш6×8. Первичная обмотка содержит 900 витков, а вторичная — 160 витков провода ПЭЛ 0,1. Выходной трансформатор выполнен на сердечнике из железа Ш8×10. Коллекторная обмотка I имеет 800 витков, а вторичная обмотка — 120 витков провода ПЭЛ 0,12. Обмотка III состоит из 140 витков провода ПЭЛ 0,25.

Реле P1 малогабаритное типа РЭС 9 или РЭС 10 с током срабатывания 8—10 ма.

После сборки производят градуировку влагомера (установку шкалы резистора R2) по готовому промышленному прибору.





ДЛЯ
УМЕЛЫХ
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

№ 8
1973 г.

Начинающим моделистам предлагаем сделать из бумаги швертботы, один из которых вы видите на рисунке, фотолюбителям — изготовить стереофотоаппарат, туристам — удобный и пегкий походный столик.

Приверженцы радиоэлектроники смогут собрать малогабаритный переключатель напряжений и выпрямитель для зарядки аккумуляторов.

Для будущих художников-декораторов припасены оригинальные настенные украшения из металлической стружки.

Кроме того, в этом номере подводятся итоги конкурса на лучший сувенир в честь великого польского ученого Николая Коперника.

И как всегда, много полезных советов вы найдете в «Энциклопедии».

Напоминаем, что подписаться на приложение можно только вместе с журналом на полгода или год с 1 сентября по 25 ноября.





НА ВЗЛЕТЕ ЯКи

Не было во время войны такого участка фронта, где бы не сражались ЯКи. За военные годы фронт получил десятки тысяч ЯКов разного назначения. Самолеты ЯК-9 и их модификации стали основными истребителями Советских Воздушных Сил.

ЯК-9 начал серийно выпускаться с середины 1942 года, а той же осенью он отлично проявил себя в боях за Сталинград.

В начале 1943 года был создан ЯК-9-Д — дальний. Он летал на 1400 км. А ЯК-9-ДД, построенный в 1944 году, обладал дальностью полета 2000—2200 км.

Основные данные самолета ЯК-9. Максимальная скорость полета — 600 км/ч, дальность полета — 1000 км, полетный вес — 3050 кг, размах крыла — 9,74 м, длина самолета — 8,5 м, площадь крыла — 17,15 кв. м. Вооружение — пушка калибра 37 мм и пулемет калибра 12,7 мм.

ЯК-9 — идеальный образец для постройки моделей-копий, и неудивительно, что модели ЯКов можно видеть на всех крупных соревнованиях авиамоделистов. На Центральной станции юных техников РСФСР построена целая серия простых по конструкции ЯКов. Мы публикуем контурную модель самолета-истребителя ЯК-9 ученика 703-й московской школы Олега Паршина.

Фюзеляж модели сделан из липовой пластинки толщиной 9—10 мм. Контур фюзеляжа и облегчения выпилены лобзиком. Носовая часть усилена пластинами из фанеры 1,5 мм. Облегчения фю-

зеляжа можно заполнить пенопластом, а если его нет, поставить распорки из липы или сосны.

Киль делается из липовой пластинки или пенопласта, причем руль поворота должен быть отклонен на 5° влево, если смотреть на модель спереди. Стабилизатор и рули высоты изготавливаются из липовых пластинок толщиной 3—4 мм. Рули соединяются со стабилизатором матерчатыми полосками, приклеенными в шахматном порядке.

Нервюры крыла — из фанеры толщиной 1—1,5 мм. Профиль симметричный. Лонжероны сосновые, сечением 3×4 мм. Кромки тоже из сосны: передняя сечением 3×5 мм, задняя — 2×10 мм.

Законцовки крыла из пенопласта. Нервюра № 3 выпиливается из фанеры толщиной 3 мм. Облегчать ее не нужно: к ней крепятся дюралевые стойки шасси. Колеса соединяются со стойкой 5-мм болтиками. Вся модель обтянута микалентной бумагой. Обшивка покрывается 2—4 раза эмалитом, затем окрашивается цветной нитрокраской: сверху крыло и стабилизатор зеленые, снизу голубые. Фюзеляж зеленый. Звезды лучше всего вырезать из красной бумаги и наклеить.

На модели установлен микродвигатель МК-12-В. Можно также использовать двигатели «Ритм» или МК-16.

А. ЕРМАКОВ,
заведующий авиамодельной
лабораторией ЦСЮТ
Рис. В. СКУМПА

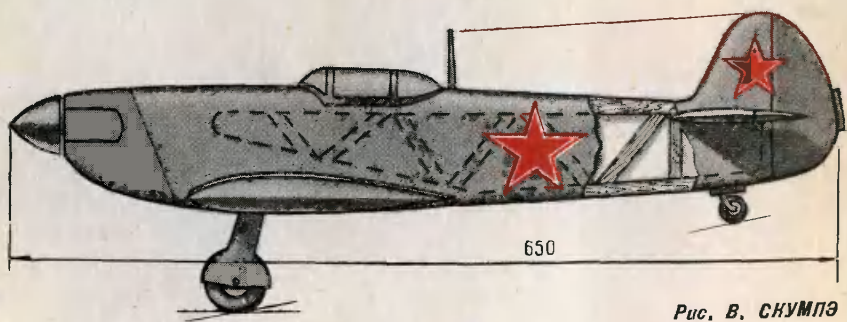
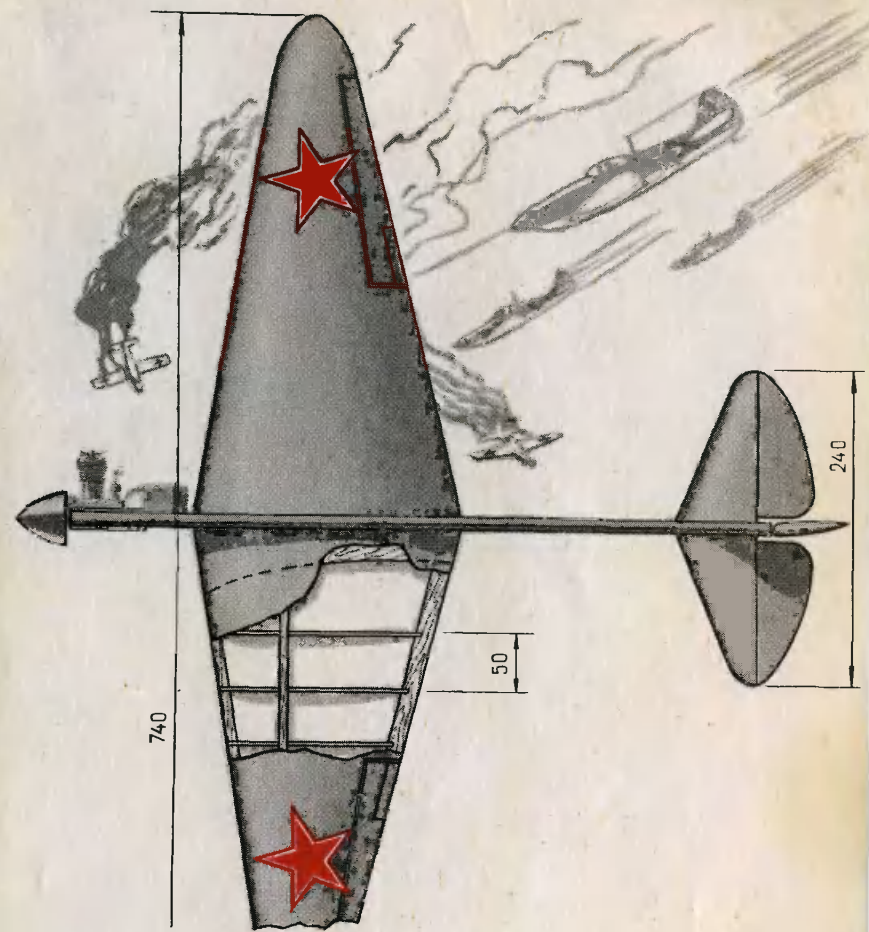


Рис. В. СКУМПӨ

