



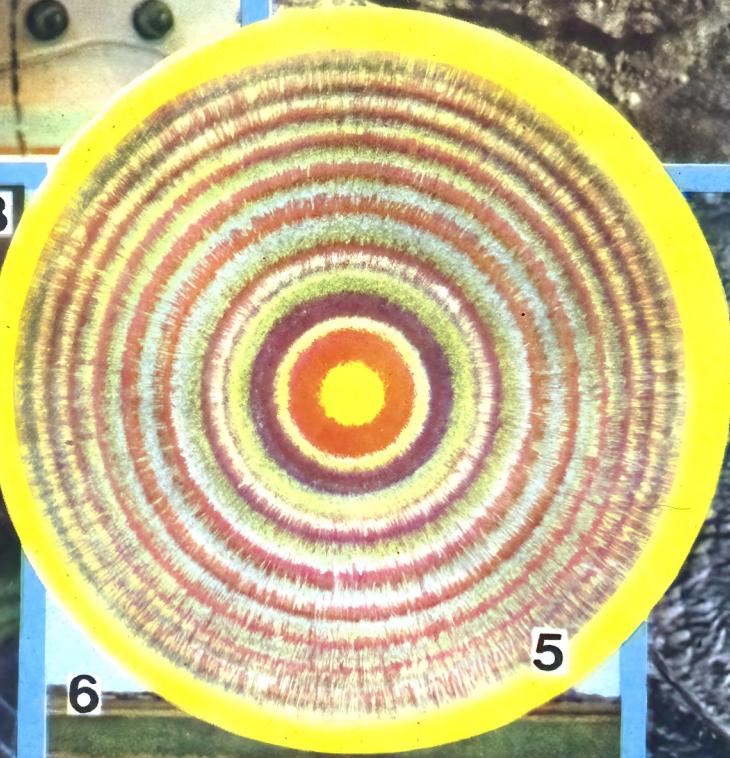
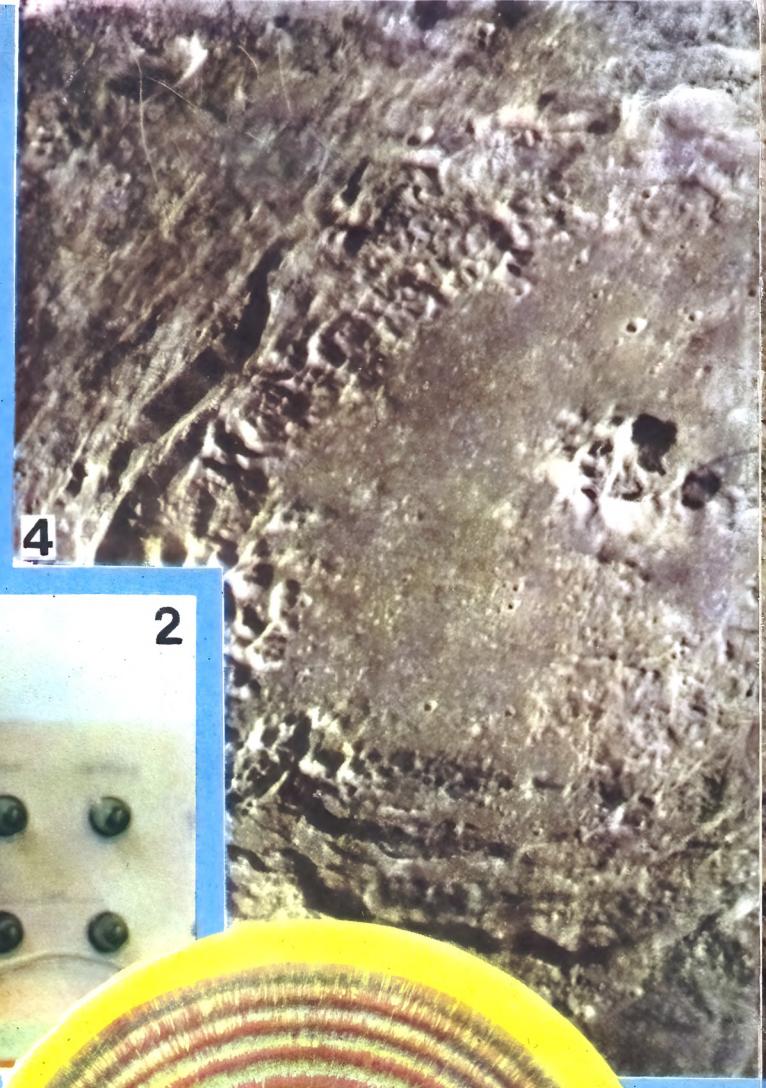
ПРОСТЫЕ ТАКНЫ СОЗИДАНИЯ

# ТЕХНИКА-З МОЛОДЕЖИ 1970

ЛУЧШИЙ ИЗ МИРОВ

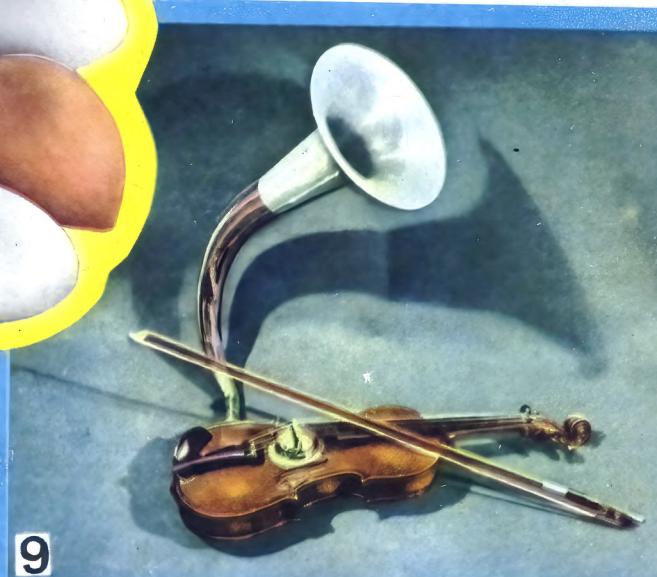
ПО ЗАЯВКАМ ЧИТАТЕЛЕЙ

ТЮМЕНЬ. ДВОРЕЦ ТТМ





# ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ



## ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Темы статей в этом номере подсказаны письмами. В прошлом году мы получили их более 14 тысяч. Редакция в курсе ваших интересов. Мы узнаем, какие статьи пришлись по душе, какие нет, что бы вы хотели прочесть, о чём узнать.

Более одной пятой всей корреспонденции связано с техническим творчеством молодежи: пробег самодельных автомобилей, снегоходы, автомобили студентов, новый катер — и вот нам пишут сотни желающих сделать то же.

Статьи по отдельным направлениям техники и краткие сообщения информационных отделов журнала заставляют взяться за перо «солидных» читателей — руководителей предприятий, специалистов организаций (18—20% писем). Успех выпал на долю нового раздела — «Историческая серия», нравится и «разношерстное» содержание «Клуба «ТМ».

Пятая часть всех писем не вызвана материалами «ТМ». Половина из них содержит различного рода предположения, идеи, технические проекты. В другой — вопросы.

Нам очень хочется, чтобы не 14—15 тысяч читателей, а все друзья активно участвовали в жизни «Техники — молодежи».

1. 75 т в КУЗОВЕ БЕЛОРУССКОГО ГИГАНТА
2. СОН ПО ЗАКАЗУ
3. СЧИТАЕМ АТОМЫ
4. В ОБЪЕКТИВЕ — КРАТЕР ЛАНГРЕН
5. СОТВОРИ РАДУГУ
6. 20 ТИПОВ «ЛЕТАЮЩИХ ТАРЕЛОК»
7. «ДЫНИ» В ПОДНЕБЕСЬЕ
8. СМЕРЧ В ТОЛЩЕ ОКЕАНА
9. ГИБРИД СКРИПКИ И ГРАММОФОНА!

# МЫ СТОИМ У ПОРОГА



„Ваш журнал рассказывал о прогнозировании научно-технического прогресса на ближайшие десятилетия“, — пишет студент В. Петров из г. Свердловска. И спрашивает: „А возможны ли прогнозы на столетия вперед?“ С этого вопроса и началась беседа нашего корреспондента И. АЧИЛЬДИЕВА с членом-корреспондентом АН СССР В. СИФОРОВЫМ

— Владимир Иванович, а удастся ли, отправляясь в далекое будущее, не изменить строгим принципам науки? Цифры пятилетнего плана развития народного хозяйства обосновываются с точностью до одного знака после запятой. Перспективный — исходя из наметившихся тенденций, предусматривает примерные рубежи технического прогресса. Не будут ли пройдены с прицелом на десятки лет построены на интуиции, а уж на сотни — и вовсе на кофейной гуще?

— Конечно, нет! Классический пример долгосрочного прогноза — научные труды Карла Маркса. Вывод о возможности построения коммунизма был сделан, когда капитализм не стал еще глобальной системой. Гениальное предвидение выдержало испытание временем.

С первого взгляда может показаться, что экскурсы в далекое будущее теоретически интересны, но бесполезны для практики. Однако каждый раз, когда такая точка зрения берет верх, наука, а вместе с ней и общество расплачиваются отставанием, убытками. История давно расправилась с подобным утилитаризмом. Посмотрите, прошло каких-нибудь десять лет космической эры, а сколько они принесли ценных плодов — все-планетное телевидение, метеоспутники и т. п.

— Опорой долгосрочного прогноза должен быть весь арсенал научно-технических средств. Но он свидетельствует о возможности построения модели лишь на основе уже определившихся линий развития. Продолжая эти линии во времени и пространстве, мы как бы возводим своеобразное здание будущего, однако оно строится из знакомых нам кирпичиков, из привычных нашему глазу конструкций и блоков...

— Это было бы слишком примитивно, неправильно и... неинтересно! Главное — предвидеть возможные неожиданности. Для первых отрезков траектории будущего, которые сегодня различимы, это основа основ. Для дальнего прогнозирования важно предвидеть скачки, особенно архикрупные, архифундаментальные. Они изменят коренным образом и сам мир и наше представление о нем.

Каждое крупное открытие обязательно включает в себя элемент неожиданности. Кто мог заранее знать о теории относительности, квантовой механике? Но вместе с тем именно фундаментальные открытия предвидеть легче. И предвидеть как раз в отдаленном будущем, хотя в общих чертах. Наивно, схематично. Вспомните, как древние греки фантазировали об атомах.

Глубоко убежден: поворотным пунктом будет создание принципиально новых видов и форм движения материи, о которых раньше и не догадывались.

— Какие архикрупные скачки можно предсказать уже сегодня?

— Все науки — смотря по тому, что является их предметом, — можно разбить на три группы. Несколько упрощенно, но для наших целей этого достаточно. Первая группа — свод знаний об окружающей природе. Вторая — о методах изменения природы. Третья — науки о человеке и общественных отношениях.

Возьмем первую группу. Вспомните, механика установила законы действия гравитационных сил. Исследование материи на микроуровне помогло понять ядро атома. Электрон неисчерпаем, дальнейшее углубление в микромир приведет к открытию новых полей и энергий, применение которых в технике вызовет фантастические последствия. Но пойдем в другую сторону: в макромир. Надо ожидать, что и там переход от одного уровня материи к другому будет сопровождаться открытием новых полей. Представьте, какие же силы участвуют во взаимодействии метагалактик.

Сегодня много говорят о поисках внеземных цивилизаций. Земле достаточно одного контакта, чтобы получить информацию, ценность которой даже трудно представить себе. Космос полон неожиданностей. Мы не знаем, с чем мы столкнемся в межзвездном пространстве — оно беспредельно. Не обнаружим ли мы некий пространственный разум?

Теперь о науках, занятых изменением природы, развитием производства.

Сегодняшняя техника мертвата. Пока аккумулятор питает радиостанцию, она действует. Иссякла батарея — и конец: металлический ящик беспомощен. Иное дело — живой организм. Порез на пальце затягивается через несколько дней. Наши конструкции не наделены способностью к саморазвитию, самоорганизации, самопроектированию, самоохранению — и еще ко множеству свойств, начинающихся с «само». Задача ближайших лет — вдохнуть в технику эти возможности живого.

Еще в 1954 году я писал о надежности сложной радиоэлектронной аппаратуры как о проблеме номер один. Число первичных элементов, кирпичиков, из которых построены электронные устройства, превышает десятки тысяч. Представим себе, что сами по себе кирпичики очень надежны, очень — и все-таки при первой же трещине вся система отказывает.

А если ввести в такой аппарат блоки поиска неисправности, замены негодного диода и т. д.? Это уже зачаток системы «само». Ростки надо пестовать, свойства регенерации развивать. Общее направление задает человек, а уж машины сами будут проектировать себя. За нами корректировка программы в соответствии с потребностями общества. С этого момента техника зашагает самостоятельно. Как годовалый ребенок, наконец-то отпустивший материнскую руку. Сегодня мы еще играем в киберигрушки, а завтра...

НА КОНКУРС  
„МИР ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ“

Стоит обратить внимание на три ветви научно-технического прогресса. Прежде всего — электронно-вычислительные машины, создание которых можно смело считать самым замечательным достижением века. Память ЭВМ увеличится настолько, что способна будет хранить богатства, накопленные во всех науках, во всех культурах и на всех языках. Очевидно, в скором времени решится и проблема взаимоотношения человека и электронной машины: методы связи, получения информации от ЭВМ станут всеобщими, надежными, не зависящими от языка, кинематографичными...

Вторая ветвь — микроминиатюризация. Недавно мне подарили заколку для галстука. На ней 750 тысяч фотодиодов. И это не предел!

Третье направление — чисто математическое — теория систем. Сейчас она бурно развивается. И не случайно. Мы наблюдаем тенденцию к созданию глобальных производственных, транспортных, энергетических, информационных структур. Телеспутники и спутники радиосвязи уже реальность. Videotelefony сблизят людей на нашем маленьком земном шаре. Машинное производство сольет разрозненные энергетические системы в единую. Коммуникации соединят электронно-вычислительные центры. Укрупнение систем повлечет за собой усложнение их организации и в конечном счете обернется их качественным усовершенствованием.

Мне представляется: в сверхсистемах произойдут радиальные изменения разных рангов, и в конце концов возникнет новая форма движения материи.

К техническим наукам иногда относятся свысока, считая их чуть ли не второсортными. Дескать, «инженерия» использует открытия, сделанные в физике, химии и т. п. Наивно! Правильнее признать за техническими науками собственное фундаментальное значение — если, конечно, согласиться с прогнозом о создании особых форм движения материи на их базе.

И наконец, третья группа наук — о человеке.

Человек — венец природы! Или: человек — единственный носитель разума! Эх, звучит привычно. Хотя в общем-то это немного странно. На Земле так много живых существ, одних только насекомых чуть не миллион видов. Так почему же во вселенной на роль разумного существа не может претендовать никто, кроме человека?

Попробуем схематизировать эволюцию. Мертвая природа — скачок! — живая природа — скачок! — человек. Чтобы прийти к высшей форме движения, материю потребовалось два фундаментальных сдвига. Будет ли третий? Я имею в виду не смену общественных формаций — она неизбежна, установлены ее законы и т. п. Речь идет о путях совершенствования разума. Возможна ли еще более высокая форма движения материи? С точки зрения материализма в этом нет ничего невероятного. В самом деле, если развитие бесконечно, то бессмысленно отыскивать его логический предел.

Мы почти ничего не знаем о структуре мозговых связей. Как возникает научное понятие? В чем секрет творчества? Наши представления настолько грубы, что не допускают даже хирургического вмешательства с целью усовершенствования аппарата мысли. Но, несомненно, возникнет обратная связь, начнется воздействие сознания на сознание, мозга — на сам мозг. И возможно, появится более высокая форма, чем сознание. Произойдет скачок такого же ранга, что и от мертвой материи к живой.

И снова вернемся к космосу. Сегодня мы ищем во вселенной следы разумных существ. Интересно попытаться установить контакт со сверхразумом, обнаружить его зачатки в современном человеческом обществе.

Достигнув высокой и сложной организации, человечество как один индивидуум, или, точнее, как одна необычайно сложная система, выступит в роли сверхразума. И только в этом новом качестве земляне выйдут на арену вселенной, давно дожидающейся столь счастливого мгновенья. А мы — мы стоим у порога...

# БАШМАЧНЫХ ДЕЛ МАСТЕРСТВО

Г. ФИЛАНОВСКИЙ,  
наш спец. корр.

«Скоро я получу аттестат зрелости. Многие из нашего класса мечтают стать физиками, химирами, математиками. А я вот решила поступать в институт легкой промышленности. Мне хочется делать красивую, легкую и прочную обувь. Ребята смеются — будущий сапожник! А я думаю, что и простой ботинок — это целый комплекс нерешенных проблем. Осеню в Москве проходила международная выставка «Обувь-69». Не могли бы вы подробно рассказать об этой выставке?»

г. Севастополь

Соня КНИЖНИК,  
ученица 10-го класса

Из десятков тысяч посетителей Всемирной выставки «Обувь-69» не было ни одного, кто разгуливал бы босиком. И тем не менее многие мысленно примеряли экспонаты. Что ж, на выставке выбор богатый! И какое огромное разнообразие: только в Советском павильоне обувная коллекция насчитывала 3 тыс. пар. Удивляться не приходится — у нас ежегодно разрабатываются и внедряются в производство 7 тыс. новых моделей.

Зачем так много?

Невелика семья пинеток и гусариков, в которых ребенок делает первые шаги по земле. Несколько более широк ассортимент дошкольной и школьной обуви. Допустим, не в счет набор мужских ботинок, полуботинок, сандалиев. Не будем останавливаться на прочных шахтерских сапогах, высоких рыбацких, огностойких для металлургов, кислотостойких для химиков, пунтах балерин, унтах зимовщиков Антарктиды, галошах и чунях. Всокользь скажем о национальной обуви — гутулах, полумуках, ичигах, чустах, также выпускаемых фабричным способом. Наконец, обойдем молчанием (да простят нас читательницы!) многообразную женскую обувь. Бегло остановимся лишь на спортивной.

Туфли акробата вовсе без каблуков, у бегуна — с шипами. Причем тапочки спринтера и стайера сконструированы по-разному. Последние образцы обуви для легкоатлетов снабжены не 6, как преж-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

## ТЕХНИКА-З МОЛОДЕЖИ 1970

Ежемесячный общественно-политический, научно-художественный и производственный журнал  
ЦК ВЛКСМ  
38-й год издания

де, а 68 шипами. И дело не только в количестве. Оказалось: для прыжков в высоту эффективнее туфли с двумя шипами на каблуке, для метания копья — с тремя. У дискоуболов правая туфля такая же, как у толкательей ядра: 6 шипов спереди и 2 сзади. А вот на левой — 2 шипа под пяткой, а спереди лишь один, но зато в 1,5 раза длиннее.

Как видите, много обуви, разной и хорошей, помогает спортсмену стать чемпионом. Вероятно, это не самое главное, но и в спорте, и в труде, да и вообще в жизни башмаки играют немаловажную роль. С тех самых далеких времен, когда человек шагал по земле.

Выставка наглядно показала: обувь не только обязательный элемент одежды, но и предмет приложения эстетической, технической, научной мысли. Поэтому не меньшим вниманием, чем ультрасовременные модели, пользовалась музейная обувь. Поэтому не только специалисты восторженно рассматривали замечательную технику, широко представленную на выставке. И все вместе взятое помогало понять, как рождается обувь, почему она рождается такой и каковы пути к тому, чтобы она стала еще удобней, прочней, элегантней и разнообразней.

### ПРОСТОЕ ИЗ ПРОСТОГО

Рассматривая какую-либо вещь, мы, искушенные в технике, стараемся узнать, из чего и как она сделана. Словом, нас интересует, во-первых, материал, а во-вторых, технология. И то и другое взаимосвязано, можно даже сказать: технология в значительной степени продиктована материалом. Применительно к обуви это утверждение подкрепляется многовековым опытом.

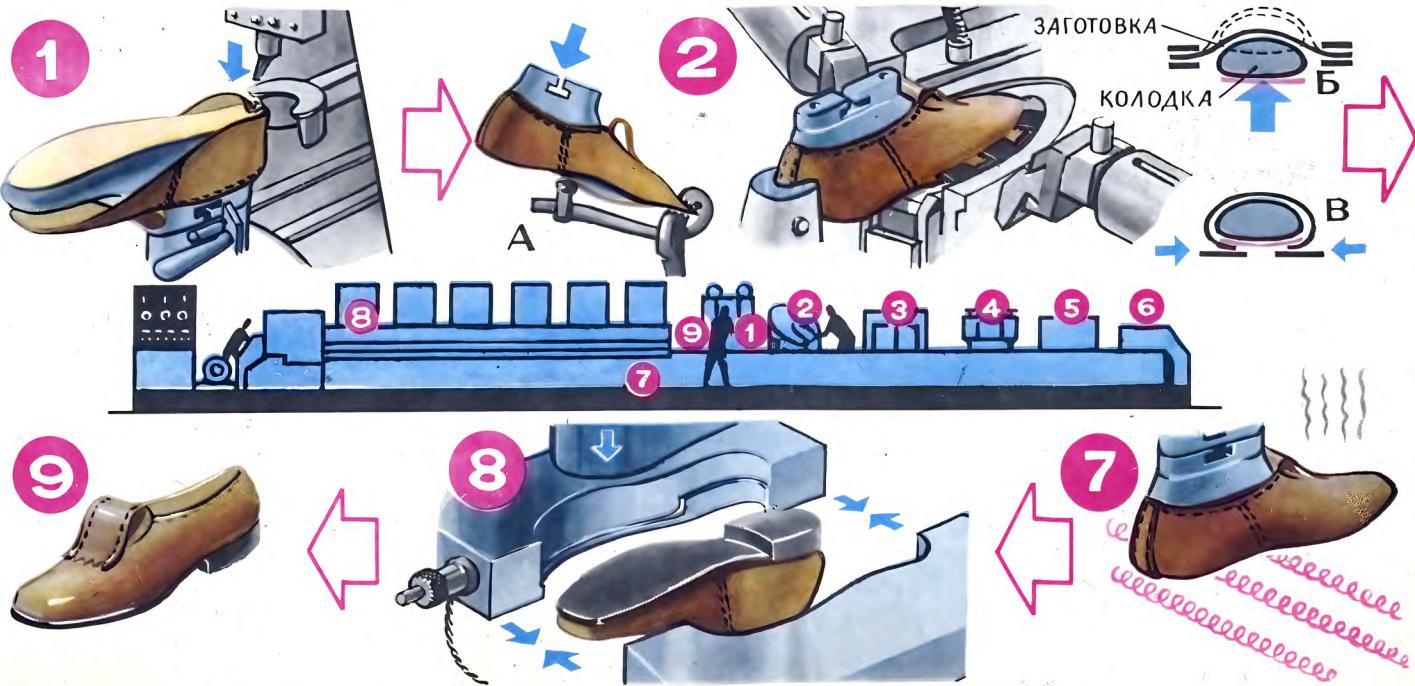
Южноамериканские туземцы обертывали ступни сырьими шкурами. Шкура усыхала и плотно обтягивала ногу. Пораженные европейцы прозвали туземцев патагонцами, что в переводе с испанского означает «большоногие». На том же континенте рождалась под деревьями, плачущими каучуковыми слезами, первая на свете резиновая обувь. Туземец обмакивал ноги в жидкий латекс, который застывал у костра «вечными» ботами. Бесценностными, хотя и недолговечными.

Если клок шерсти потереть между пальцами, волоски спутываются, переплетаются. Образуется войлок. Из него и делают валяную обувь. Кроме того, из шерстяных нитей вяжут своего рода носки с толстой пяткой. Таковы «башмаки» жителей Дагестана, Карпат и других горных районов. В Испании небогатые люди и по сей день носят альпаргатос. Звучит торжественно, но на самом деле это простые тапочки, сплетенные из эспарто — испанского ковыля. В дореволюционной России крестьяне ходили в лаптях. Делали их из липовой коры. Если не было лыка, плели берестяники из бересты, ивняки из ивой, дубачи из дубовой коры, шелюжники из тала, а на худой конец из ветхой веревки бедняк вязал крутицы да шептуны.

Дерево испокон веку помогало человеку обуваться. Легендарные сандалии эллина — простые деревяшки или, в лучшем случае, пробковые пластины, подвязанные ремнями. Подобная обувь почти без изменения дошла до наших дней. В Индии деревянную подошву заменил плотный пальмовый лист. В Японии подошва «оторвалась» от земли: эта напоминает игрушечные скамееки.

Дерево, шерсть, трава — подручные материалы. Примитивная технология, нехитрые орудия труда. И то, и другое, и третье — не от хорошей жизни. Просты лапти, но... Недаром бытова поговорка: «В дорогу иди, пятеры лапти сплести». В слякоть и стужу они далеко не идеальная обувка. А отмеряй в «деревяшках» несколько километров по мореной или асфальтированной дороге — ноги загудят.

Впрочем, не будем преждевременно списывать простую и древнюю обувь — подчас она заслуживает высокой оценки. Вспомним, что писал Карел Чапек в путевых заметках: «Но есть еще старая Голландия... здесь еще надевают, идя в поле, деревянные башмаки — не потому, что это фольклор, а потому, что деревянные башмаки — это, собственно говоря, маленькая лодочка, в которой удобно бродить по воде». А что говорят ныне? Врачи пришли к выводу, что «липовые» башмаки очень полезны для здоровья. Специалисты установили: деревянная подошва протирается лишь после 350 км пути. Не случайно Голландия и теперь выпускает ежегодно около 5 млн. пар деревянных



башмаков; производство подобной обуви налажено и у нас в Прибалтике.

В последние годы сибирские модники и модницы черезчур надеялись на утепленные ботинки. Когда грянули настоящие морозы, они кинулись за испытанными валенками. Однако живучесть кое-какой обуви, сделанной из единого материала дедовскими методами, — исключение. Обувь усложняется. Попробуем разобраться почему.

### СЛОЖНОЕ ИЗ СЛОЖНОГО

Довольны ли вы своими новыми туфлями? Не стеснитесь, говорите, что вас не устраивает. Тяжеловаты? Неизящны? Ноги устают? Мерзнут? Туфли пропускают воду? Жмут? (Правда, это скорее всего вина ваша: надо уметь выбирать!) Но остальные претензии уместны, справедливы.

Может быть, кардинальное решение сулит нам будущее, когда всеохватывающий транспорт сделает обувь излишней. К чему тогда крепкие ботинки? Нет, такой прогноз, вероятно, нереален. И в XXX веке пешеходы, как заметили еще Ильф и Петров, по-прежнему составят если не лучшую, то, во всяком случае, большую часть человечества. Как и тысячи лет назад, они будут мерить ногами заснеженную и топкую, песчаную и каменистую поверхность матушки планеты.

И не обойтись пешеходу без пары машин на ногах. Именно машин, ибо машина, в частности, определяется как «транспортное средство, приводимое в движение каким-либо механизмом». Механизм — наши мышцы. А машина работает — да еще как работает! — при каждом нашем шаге. Пожалуй, ни одному предмету домашнего обихода, включая часы, телевизор или пылесос, не задается столь разнообразная, беспрерывная, изматывающая работа, как бедным туфлям, тапочкам, сапогам, бутсам, кедам...

И добро бы какая-то систематическая нагрузка, которую нетрудно учесть в обувной конструкции. Так нет же: каждая часть башмака «вынуждена отвечать» за свой «участок работы». Например, нагрузка на центр каблука достигает 12 кг — держись, каблук! При ходьбе стопа совершает сложные

### ВАМ, ВЫБИРАЮЩИМ ПРОФЕССИЮ

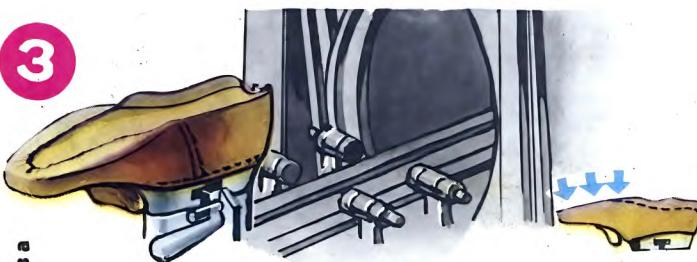
движения — стань эластичней, подошва! Крепись, жесткий задник! Береги пальцы, носок! За день нога выделяет 40 г пота — тебя придумали не зря, гигиеническая стелька! Мягкие, гибкие бока ботинка, вы на виду, и главная ваша обязанность — быть нарядными.

Разнообразным и суровым требованиям должны отвечать два десятка элементов обычного ботинка. Каждый из них, говоря языком сопроматчиков, работает на изгиб и растяжение, на сжатие и срез, на истирание. Каждый в большей или меньшей степени должен противостоять температурным перепадам, влаге, солнечным лучам, пыли. В конце концов, как и при конструировании любой машины, для каждой детали нашли лучший материал и оптимальную форму.

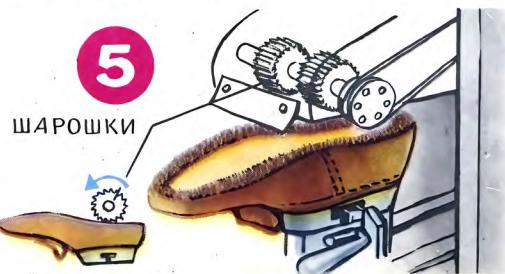
На основе различных каучуков разработаны превосходные рецепты для низа обуви — подошвы с каблуком. Детали получаются в 3—4 раза легче кожаных, служат втрое дольше, не боятся — по заказу! — ни жары, ни мороза, ни сырости, ни сильных кислот, ни масел, ни тропических грибков. В одних вариантах подошва и каблук образуют единый монолит, в других — комплекс распадается на несколько особых элементов: скажем, специальная подметка препятствует истиранию, прослойка создает пружинистость и т. д.

Прошли те времена, когда приходилось выбирать ботинок только из-за того, что у него проходилась подметка. Теперь почти полностью решена так называемая «проблема одноконного фээтона». (Термин этот пришел в технику из популярного стихотворения Оливера Холмса. В нем рассказывается про экипаж, все части которого были равно долговечны, и потому в один прекрасный день весь фээтон рассыпался в прах.) В идеале было бы также хорошо, если бы через положенный срок (но не раньше!) равномерно стерлась подошва, стопался каблук, сбился задник, потускнел верх, а заодно изменившая мода подсказала бы, что ваши любимые башмаки устарели. Все сказанное, между прочим, не означает, будто

Рис. В. Иванова



ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ТИПА АЛ-1: 1 — накладка стелек и установка заготовки; 2 — kleевая затяжка носочно-пучковой части заготовки; 3 — автоматическая kleевая затяжка голеночно-части; 4 — автоматическая kleевая затяжка пятонной части; 5 — автоматическое взвешивание затяжной кромки; 6 — автоматическое нанесение клея на затяжную кромку; 7 — сушка обуви в сушиле конвейера; 8 — вулканизация резинового низа и прикрепление его к следу обуви на прессах; 9 — автоматический съем обуви с колодок.



«машина для ходьбы», как и всякая другая, не нуждается в систематическом уходе и ремонте.

Отличные качества обувных деталей мы смело можем поставить в заслугу химии. Различные заменители непрерывно теснят кожу по всему башмачному фронту. Химия все активней и настойчивей участвует в самом процессе создания «машин для ходьбы».

## САПОЖНИК И ПИРОЖНИК

Сапожное ремесло издревле требовало большого мастерства. Петр I и Лев Толстой гордились, что могли собственоручно тачать сапоги. Основная трудность этого ремесла — верно раскрыть материал, а затем надежно и аккуратно соединить все элементы. Технология производства была прежде довольно консервативна: при раскопках древнего Новгорода археологи установили, что сапожные инструменты XI века почти ничем не отличались от нынешних кустарных.

«Сапожный промысел распространён во многих местах империи», — сообщает дореволюционная энциклопедия. — Главное средоточие его — Тверская губерния... Центр сапожного производства в Тверской губернии — село Кимры с его районом, в котором насчитывается более десяти тысяч сапожников-кустарей. Производительность этого района определяют в полтора миллиона пар обуви в год...» Нетрудно подсчитать, что для выпуска запланированных в нынешнем году 680 млн. пар обуви понадобилось бы около 5 млн. сапожников, не считая многочисленных представителей смежных профессий.

Сейчас обувщиков раз в 12 меньше. Понятно: труд стал механизированным. Иными словами — многое из того, что прежде делалось вручную, теперь выполняют машины. Кстати, машины, подражающие человеческим рукам, справедливо относятся к числу сложнейших. Таковы и обувные автоматы. Впрочем, не совсем автоматы: ведь из 177 операций на конвейере лишь немногие выполняются без участия человека. Да, у нас в стране сходит с конвейера 96% обуви, но этому конвейеру еще весьма далеко до автоматической линии, освоенной другими отраслями промышленности.

В чем же дело? Во-первых, исходные материалы не стандартны. Например, на качество телячьей кожи существенно влияет, какой травой питалась животное и не «изрешетили» ли ее оводы. Подобные, казалось бы, мелочи в сочетании с едва заметными отклонениями от идеальных норм ведут в конечном счете к тому, что «машина для ходьбы» вдруг подводит своего владельца. Вы клянете неудачную пару — вы правы. Вот и выходит: за полуфабрикатом, идущим по конвейеру, нужен глаз да глаз.

Во-вторых, ежегодно в производство запускается 7 тыс. новых моделей. Каждая серия подразделяется на несколько ростов и полнот — значит обувной ассортимент самый широкий. Попробуй при таких условиях полностью автоматизировать линию и отладить ее раз и навсегда.

И наконец, в-третьих. Хотя бойкие журналисты и окрестили обувной конвейер «сапожником-великаном» или «железным сапожником» — это довольно сомнительный комплимент. Верно: методика соединения отдельных элементов обуви на конвейере вначале во многом повторяла приемы сапожника. Правда, вместо шила строчила быстрая игла швейной машины, и другая машина вкочалила в ботинок 300 гвоздей общим весом в 80 г.

Теперь все по-другому. Пренебрегая советом

прославленного баснописца, за дело взялся «пицожник». Сапожник — из тех, кто рубит, колет, режет, сбивает, свищивает. «Пирожник» — из тех, кто смешивает, взбалтывает, фильтрует, анализирует.

В 1934 году на ленинградской фабрике «Скороход» впервые был применен метод горячей вулканизации. Начинал его инженер Виктор Зуев, заслуженный изобретатель РСФСР, лауреат Государственной премии. Спустя 35 лет на Всемирной обувной выставке с успехом демонстрировался работающий по тому же принципу «скороходовский» агрегат АЛ-1. Каждую минуту агрегат выдает пару женских туфель. Обслуживают его всего три человека. Самый сложный, завершающий этап — соединение верха и низа обуви — выполняется легко и быстро. Сырая резина — заготовка — под давлением, при температуре вулканизации, превращается в стойкую и легкую подошву с каблуком, заодно намертво привариваясь к верху.

В процессе участвует еще один компонент из арсенала «пицожника»-химика — клей. В свое время замечательные синтетические клеи совершили не меньший, чем горячая вулканизация, переворот. Ботинки на гвоздях, деревянных шпильках, сшитые дратвой, скрепленные «скобами», сегодня редкость. Достаточно сказать, что в нынешнем году половина «скороходовской» обуви — kleеная.

А миллионы пар — литьевая. Суть этого способа в том, что поливинилхлоридная масса, будучи подана под давлением в форму, застывает в ней и буквально через минуту превращается в готовое изделие — допустим, пляжные туфли. Да, дело вопреки строкам Крылова явно «пошло на лад», с той оговоркой, что «пицожник» стал не «тачать», а как бы «печь» сапоги.

## ВО ЧТО ОБУЕМСЯ ЗАВТРА?

Увидеть будущее помогает сравнение с прошлым. На выставке показывалась обувь минувших веков. Но даже парадная, пышная, включая «туфли самой царицы», выглядит сегодня грубо и аляповато. Мастера не виноваты: без швов нельзя было обойтись, а необработанный материал из естественного сырья не всегда красив. Что же касается немодельной обуви, то, выбирая между прочностью и изяществом, предпочтение отдавали первому. Ныне дилемма снята: синтетические материалы великолепно сочетают надежность в «работе» и привлекательный внешний вид. Художник-модельер фантазирует, не особенно страшась, что технолог не в состоянии будет реализовать его замыслы.

Больше того — новые материалы и новые конструктивные возможности нередко открывают перед модельером неожиданные перспективы. Впрочем, художник и технолог — это, возможно, главные, но вовсе не единственные творцы современной обуви. Анатом и антрополог устанавливают, на какие усредненные размеры следует ориентироваться. Физиолог предъявляет гигиенические требования...

Возможно, через несколько десятков лет кибернетический автомат по вашему заказу тут же синтезирует («испечет») идеальные ботинки. Возможно, химики к тому времени найдут универсальный «башмачный» материал — легкий, способный противостоять любым вредным для организма воздействиям.

Но это — завтра. А сегодня, отдавая должное заслугам химии, воздержимся от того, чтобы возлагать на нее все надежды.

## МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРЕМИИ — ЮНЫМ ЖИВОПИСЦАМ

Закончился первый тур Международного конкурса «Мир завтрашнего дня». Конкурсное жюри на своих заседаниях в Варшаве и в Москве рассмотрело работы самых юных живописцев (тех, кому еще не исполнилось 16 лет).

Победители на этом вернисаже красочных полотен, воссоздающих облик нашей планеты в 2000 году, награждены премиями журнала «Горизонты техники для детей» в ПОЛЬСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

ПЕРВАЯ премия — Божена НОВАК и Ришард БОЯРСКИЙ.

ВТОРАЯ премия — Вислав СОБИХАРТ и Божена БАКУЛА.

ТРЕТЬЯ премия — Рышард ГАНЗАЖ.

ЧЕТВЕРТАЯ премия — Адам СВОБОДА.

### В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ

ПЕРВАЯ премия — складной велосипед оригинальной конструкции — вручена московскому школьнику Евгению ТИХОНОВУ.

Обладателями ВТОРЫХ премий — часов «Полет» — стали Сергей МАТРЕНЦКИЙ (г. Киров) и Виталий ЦАРИН (Москва).

ТРЕТЬИ премии — комплексы акварельных красок — достались Михаилу КУЧЕРОВУ (г. Брянск), Евгении МАКАРОВОЙ (г. Каунас) и Галине ЖУРАВЛЕВОЙ (г. Канск).

ЧЕТВЕРТЫМИ премиями — кожаными портфелями — награждены Игорь СКАЛАБОВ (г. Минск), Евгений ФЕДОТОВ (г. Сатка Челябинской обл.), Федор ОСЕТРОВ (ст. Равка Башкирской АССР).

Награды московским победителям конкурса вручали: И. БЕК — главный редактор журнала «Горизонты техники для детей», В. ЗАХАРЧЕНКО — главный редактор журнала «Техника — молодежь», Х. СВЕНЦКА — атташе посольства Польской Народной Республики, А. АГАБАЕВ — представитель ЦК ВЛКСМ, члены редакколлегии и сотрудники журналов.

Последний срок присылки материалов на конкурс «Мир завтрашнего дня» — 30 апреля 1970 года.

За многолетнюю работу в молодежной печати старейшие сотрудники журнала: заместитель ответственного секретаря Н. С. ПЕРОВА и научный редактор лауреат Государственной премии К. А. ГЛАДКОВ награждены Почетными грамотами Президиума Верховного Совета РСФСР. Редакция горячо поздравляет своих коллег с высокой наградой.



Б. КЕДРОВ,  
академик, директор Института  
истории естествознания и техники  
АН СССР, отвечает на вопросы

# ИДЕИ ЛЕНИНА — КОМПАС ПОЗНАНИЯ В НАУКЕ

Бонифатий Михайлович, разрешите задать вам несколько вопросов, подсказанных редакционной почтой. В читательских рукописях, поступающих в «Технику — молодежь», можно найти немало интересных размышлений о малоизученных явлениях природы, смелых гипотез, догадок и предположений. Почти все они так или иначе затрагивают философские проблемы познания, в разработке которых исключительная роль принадлежит В. И. Ленину.

Сейчас, когда приближается 100-летие со дня рождения великого революционера и ученого, мы с особенной силой ощущаем неотделимость ленинских идей от судьбы науки.

Обращаемся к вам с вопросами читателей еще и потому, что недавно вы закончили большое исследование о Ленине и естествознании.

— Да, мною написаны две книги на эту тему: одна — «Ленин и революция в естествознании XX века», другая — «Ленин и диалектика естествознания XX века». Обе они составляют продолжение другой работы — «Энгельс и диалектика естествознания». Все вместе это составит три тома единого произведения, которое можно было бы назвать так: «Марксизм и естествознание». Я задался целью показать, как в XX веке, вплоть до наших дней, развитие науки о природе идет в соответствии с ленинскими прогнозами. С удовольствием поделюсь результатами этого исследования.

— Итак, первый вопрос. Один из читателей отмечает, что прямые экспериментальные данными, говорящими о бесконечной делимости

мельчайших частиц вещества, не располагает и современная наука. И спрашивает: «Должны ли ученые искать какое-то особое экспериментальное подтверждение принципу неисчерпаемости материи и ее бесконечности вглубь?»

— Когда Ленин выдвинул положение о неисчерпаемости электрона, прямых доказательств тому не было, не было их и много лет спустя. В 1908 году, то есть когда писался ленинский «Материализм и эмпиокритицизм», уже рухнула концепция неделимого, неизменного атома. Но консервативно мыслящие ученые готовы были присвоить титул «последней частицы» если уж не атому, то недавно открытому электрону, лишь бы сохранить сам титул. Настолько сильна была вера в некую абсолютную «праматерию», дальше которой идти уже нельзя. Ее сторонники надеялись когда-нибудь создать «окончательную» картину мира. Так этот вопрос поставил физика в связи с ломкой старых своих понятий и представлений.

Сопоставляя новейшие физические открытия со всем предшествующим развитием естествознания, Ленин вскрыл принципиальную ошибку сторонников неделимых «кирпичей» материи. Никаких «последних», абсолютно неизменных, «исчерпаемых» частиц не существует. «...Природа бесконечна, — писал Ленин, — как бесконечна и мельчайшая частица ее [электрон в том числе]».

Экспериментально подтвердить сложную структуру элементарных частиц (к числу которых относится и электрон) физика смогла только

полвека спустя. Теперь уже ясно: любая из элементарных частиц чрезвычайно сложна и никак не может считаться последней, исчерпывающей собою всю материю. И справедливость диалектико-материалистической теории познания подтверждается не тем или иным отдельно взятым опытом, а итогом всего движения и проникновением научной мысли все дальше в глубь материи.

— А вот другой вопрос: Ленин говорит о положительном электроне. Можно ли считать это предсказанием позитрона, открытого в начале 30-х годов?

— Иногда высказывалось такое утверждение. Оно ошибочно и вызвано не только непониманием духа ленинского труда, но и невнимательным его чтением — речь идет опять-таки о книге «Материализм и эмпи-

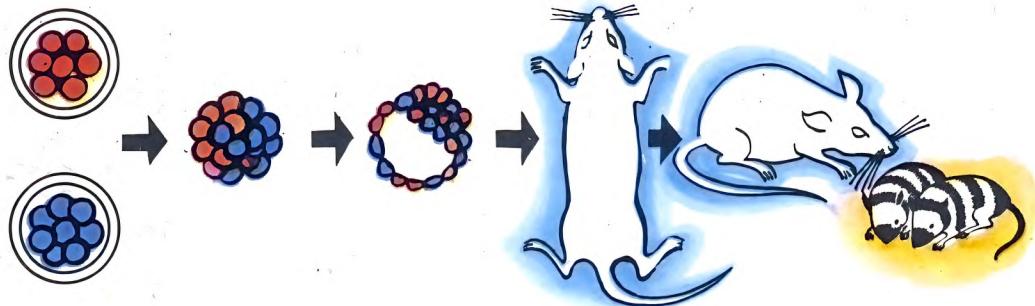
Поясню свою мысль. Признавая атомную структуру вещества, многие физики понимали ее как сложную систему, состоящую из каких-то определенных, готовых элементов. Молекула перекиси водорода [она состоит из четырех атомов] может выделить один атом кислорода. Значит, атомы этого элемента и до реакции распада уже существовали в более или менее «готовом» виде внутри молекул перекиси. Но всегда ли распад частиц материи совершается по такому образцу?

Так думали до тех пор, пока не познакомились с диковинными свойствами элементарных частиц. Протона, электрона и антинейтрона — продуктов распада нейтрона — нет внутри нейтрона заранее, в готовом виде; они рождаются заново, в момент превращения одной частицы [нейтрона] в три другие. Здесь структура частицы понимается не трафаретно, не обычно.

в философском плане сводились в свое время к одному: есть ли у свойства наследственности специфический материальный носитель или нет? Обращаясь к физике и физиологии, Ленин подробно разбирает проблему материальных носителей. Не относится ли ленинский философский анализ и к генетике?

— Безусловно, относится. Больше того — у Ленина мы находим ясный принципиальный ответ, справедливость которого подтвердили последующие открытия в физике, физиологии и биологии.

В 1908 году физики только начинали привыкать к электрону. Как и химическая атомистика в прошлом, так и электронная теория встретили неблагоприятное отношение со стороны идеалистических философов и «физических» идеалистов. Остwald, например, даже не признавал реальность атома. Радиоактивность снача-



## ИЗОЛИРОВАН ГЕН

Живой организм начинает развиваться с того момента, когда

яйцеклетка, содержащая материнские хромосомы, сливается с семенем, несущим отцовские хромосомы. В ядре «начальной» клетки заключена пол-

риокритицизм». Ленин пишет: «...Атом удается объяснить как подобие бесконечно малой солнечной системы, внутри которой вокруг положительного электрона движутся с определенной [и необъятно громадной, как мы видели] быстротой отрицательные электроны». Совершенно ясно, что «положительным электроном» названа та часть атома, которая была открыта только в 1911 году и получила наименование атомного ядра. В начале столетия понятие «ядро» еще не было общоданным, и физики обозначали положительно заряженную часть атома условно термином «положительный электрон».

Следуя мысли Ленина, мы должны видеть ценность философского анализа не в попытках развить конкретные физические гипотезы, а в умении находить методологически верные принципы исследования и подходы к изучаемому объекту.

Как тут не вспомнить замечание Ленина, сделанное в «Философских тетрадях» и относящееся к древнегреческой философии: превращение одни [ученые] понимают в смысле наличности мелких качественно-определенных частиц и роста или уменьшения их, соединения или разъединения. Другое понимание [Гераклит] — превращение одного в другого.

Вот где диалектичность мышления! Много лет спустя наука подтвердила правильность ленинского прогноза о неисчерпаемости электрона, о таком превращении одного в другое, которое не сводится к отделению готовых частиц. Эти предвидения указывают магистральную линию развития всей физики элементарных частиц.

— Следующий вопрос относится к генетике. Его смысл вот в чем. Острые споры биологов вокруг гена

ла представлялась величайшей загадкой. В этой обстановке особенно острые споры разгорелись вокруг физического понятия «энергия».

Меру движения — энергию — Больцман и другие атомисты связывали с материей. Как они представляли эту связь? Энергия должна иметь своего «носителя», утверждали прогрессивно мыслящие ученые. Сторонники идеалистической философии Маха и путаной энергетики Остwaldа такую связь отрицали.

Ленин подверг эти махистские и энергетические заблуждения уничтожающей критике. Он доказывал, что не может быть чистой энергии, как и вообще движения без материи. Вскоре и в этом пункте наука полностью подтвердила правоту Ленина. Даже сам Остwald вынужден был открыто признать поражение своей энергетики и заявить во всеуслышание, что атомы и молекулы существуют реально. И в другом

пункте Ленин также нанес удар по махистским позициям: он высказал принципиально важную мысль о том, что надо искать и исследовать, как соотносится материя, не ощущающая якобы вовсе, с материей, обладающей ясно выраженной способностью ощущения, причем обе состоят «из тех же атомов [или электронов].»

Махисты отрицали существование материального субстрата [или носителя] такого свойства высших живых существ, как ощущение, принимая ощущения за нечто первичное. Ленин показал, что одни и те же частицы материи [атомы или электроны] в одном случае [при одних определенных своих соединениях, иначе говоря, при одной структуре материи] дают тела, неспособные к ощущению, в другом случае [при другой ее структуре] дают тела, обладающие свойством ощущения.

Следовательно, в этом вопросе Ленин выступил против махизма

о новейших теориях пространства и времени, гипотезы о природе тяготения, о кварках и т. п. Эти материалисты неизменно вызывали оживленные читательские отклики, что свидетельствует о глубоком интересе молодежи к фундаментальным проблемам естествознания. Но в некоторых письмах все же проскальзывает стремление нарисовать современную картину макро- и микромира простыми, наглядными средствами, заимствованными из механики и привычного человеческого опыта. Иногда такие попытки даже сопровождаются ссылками на диалектический материализм. Было бы интересно услышать от вас, в чем состоит ленинский принцип оценки научной теории.

— Характеризуя теоретические построения естествознания начала XX века, Ленин не раз называл их диковинными, необычными, странными

ная генетическая информация, «чертеж» будущего животного, с наследственными признаками обоих родителей. Если же соединить две оплодотворенные яйцеклетки, взятые от мышей разных пород — черной и белой, а затем образовавшееся составное яйцо хирургическим путем ввести для дозревания в мышь «кинкубатор», то рождается диковинное полосатое потомство от пяти родителей сразу. В следующем поколении у этой полосатой мышки появился целый выводок мышат — белых и черных, но не зеброподобных (см. снимок).

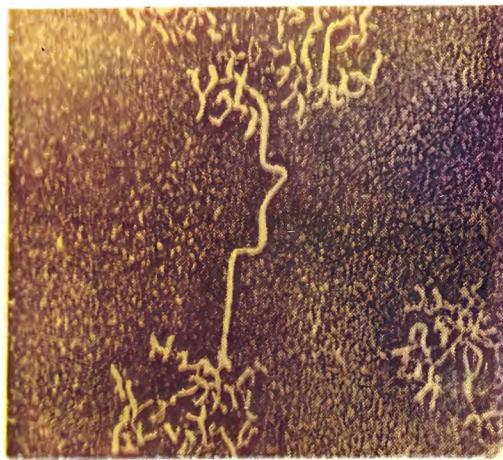
Не менее удивительны опыты по «вегетативному воспроизведению». Научный сотрудник Института биологии развития АН СССР Л. Ники-

тина извлекла ядро из клетки глаза головастика и микроскопической пинцеткой перемещала его в икринку, из которой предварительно острой иглой было удалено собственное ядро. И что же? Икринка развивалась в нормального головастика! А английский ученый Гердон из ядра клетки лягушачего кишечника вырастил не только головастика, но взрослую лягушку, способную к размножению.

Наконец, группа американских ученых из Гарвардского университета не так давно впервые изолировала и сфотографировала группу бактериальных генов (см. снимок). Теперь перед биологами стоит задача — изолировать гены у высокоразвитых растительных и животных организмов.

материализма» фактически защитил великого физика XX века от нападок со стороны представителя механицизма. Ленин писал, что за теорию относительности, как и раньше за необычные свойства радиа, ухватилось немало идеалистов разных мастей. Но разве радий доказал «уничижение материи», что связывали с радием идеалисты! — спрашивал Ленин. И отвечал: нет! Точно так же и в Эйнштейне Ленин видел одного, из великих преобразователей естествознания. А таким преобразователям, как и вообще творцам крупных естественнонаучных теорий, так или иначе присуще диалектическое мышление. В процессе же математизации знания Ленин видел не уступки идеализму, а прогресс науки.

Крылатой стала ленинская фраза о том, что человеческий ум откроет еще немало диковинного в природе. Атомы, электроны, элементарные частицы — лишь вехи на бесконечном



с тех же позиций материализма, как и в вопросе о неразрывности материи и движения [энергии]. Сказанное может быть распространено и на свойство наследственности.

Современная биология подтвердила правильность общего ленинского предвидения о материальных носителях биологических свойств. В клеточном ядре открыты хромосомы. Они состоят из небольших участков — генов, каждый из которых отвечает за передачу по наследству того или иного признака организма. В последнее время ученым удалось сфотографировать отдельные гены бактерий.

Атомно-молекулярная структура генов установлена еще раньше при помощи рентгеновых лучей. Ее элементы — действительно те же атомы, что составляют неживые тела, не обладающие свойством наследственности.

— Бонифатий Михайлович, журнал неоднократно публиковал статьи

ми. В необычности, «странных», абстрактности новейших физических идей некоторые ученые [например, профессор-физик А. К. Тимирязев] видели доказательство их минимой идеалистичности, и эту последнюю они объясняли «которванностью» таких теорий от опытного исследования. На этом основании предлагаю отбрасывать подобные теории вообще.

Ленин же говорил как раз обратное: абстрактность теории — признак того, что для ее создания и разработки необходимо диалектическое мышление. «Представление, — писал Ленин, — не может схватить движение в целом, например, не схватывает движения с быстротой 300 000 км в 1 секунду, а мышление схватывает и должно схватить».

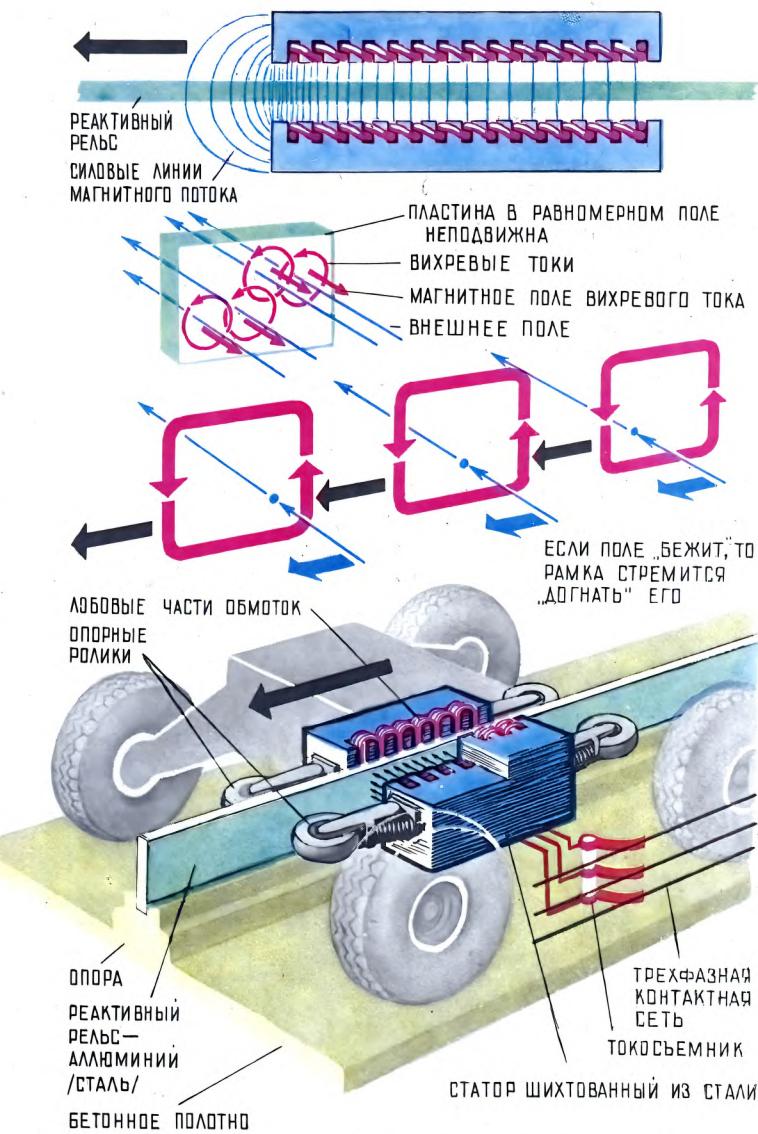
Когда в 1922 году А. К. Тимирязев обвинил Эйнштейна и теорию относительности в идеализме, Ленин в статье «О значении воинствующего

пути познания. Компасом всякого научного исследования, на каком бы этапе оно ни велось, служит диалектика — Ленин называл ее душой марксизма. В диалектико-материалистической теории познания науке уготовано вечное движение и вечное обновление. Это и выражено, в частности, признанием неисчерпаемости материи и бесконечности ее глубь. Странность, ненаглядность новейших построений естествознания не должна нас смущать.

Ленин всячески предостерегал от вульгарного отбрасывания научных и культурных ценностей. Изучая его труды, молодежь должна учиться «советоваться» с ним, чтобы уметь творчески, самостоятельно разбираться в сложном сплетении проблем, которые выдвигает современная научно-техническая революция.

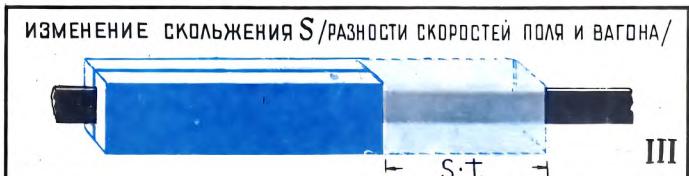
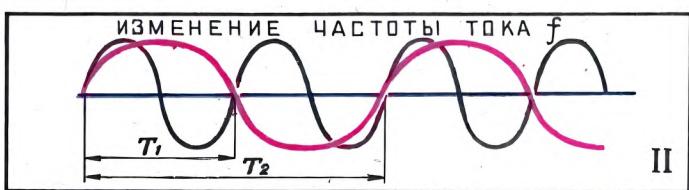
Беседу вел  
В. ОРЛОВ

# ЛИНЕЙНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ



## РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ЛАД

$$V = 2Tf(1-S); \text{ см/сек}$$



«В последние годы во всем мире уделяется значительное внимание разработке линейных электродвигателей. Работы по ним освещаются отечественной периодической литературой и в том числе вашим журналом. Однако вы до сих пор не рассказали о том, что киевские инженеры с завода электротранспорта имени Дзержинского и сотрудники политехнического института создали линейные электромоторы мощностью от 0,2 до 40 квт. В украинской столице даже построен полукилометровый участок монорельсовой дороги с вагоном, приводимым в движение новым двигателем. Работникам завода и института выданы авторские свидетельства, их изобретения запатентованы во Франции, Италии и Англии.

...Может быть, есть смысл прислать к нам вашего корреспондента?»

А. ШАПОВАЛЕНКО,  
кандидат технических наук,  
доцент Киевского политехнического института  
г. Киев

# ДЕЛО ПОЙДЕТ

В. СТЕПАНОВ, наш спец. корр.

Голые сучья каштанов, высокие снежные отвалы, торопливые фигуры прохожих... Разглядывать из окна троллейбуса Крещатик было интересно. Центральная улица Киева всегда празднична, а у стеклянного здания завода электротранспорта имени Дзержинского это ощущение усилилось. Ну, а когда я увидел табличку: «Группа монорельса», я уже твердо знал, что другой такой в нашей стране пока нигде не найдешь. Вообще говоря, ехал я за информацией о новых работах киевлян по линейным асинхронным двигателям, но разделить ЛАД и монорельсовую дорогу оказалось невозможным. «Эти двигатели будто специально родились для того, чтобы тянуть вагон по эстакаде!» — заявил доцент Александр Шаповаленко, автор присланного в редакцию письма.

Что такое ЛАД? Он был изобретен чуть позднее обычного асинхронного мотора, в 1895 году. Через 10 лет появилась идея применить его на транспорте. Потом о нем забыли. И вот буквально в последние годы в сочетании с воздушной подушкой для подвески вагона он вновь родился, чтобы обеспечить тягу поезду.

Принцип работы обычного асинхронного двигателя прост: алюминиевая «бочка» вращается внутри неподвижного магнитного поля.

Как регулировать скорость линейного двигателя? Можно, конечно, сделать статор «эластичным» (I) — если он вытянется, изменится полюсное деление  $T$ , то есть длина волны ( $2\pi$ ), а стало быть, и скорость, бегущей по статору волны. Гораздо проще регулировать частоту — эффект тот же, скорость волны меняется (II). Для этого можно применить частотные преобразователи; переключать обмотки так, чтобы увеличивалось или уменьшалось число полюсов статора, переходя от схемы «звезды» на «двойную звезду» и т. д. Есть и другие способы (III): подбирается самый подходящий материал роторной полосы (сталь — при разгоне или торможении, алюминий — при равномерной езде); регулируется зазор между ротором и статором или площадь, которую пронзают магнитный поток, напряжение на зажимах обмотки (реостатом, потенциал-регулятором, дросселем намагничивания). Ну, а если надо затормозить вагон, то опять-таки многополюсное соединение стоит заменить на малополюсное, выключить питание обмоток вообще или, что еще эффективнее, подсоединить обмотку к батарее постоянного тока. Еще лучше изменить чередование фаз; волна побежит в обратную сторону, вагон резко затормозится и, если не отключить питание, даже поедет назад.

движного статора. По однофазной обмотке течет синусоидальный ток. Магнитное поле, им порождаемое, тоже плавно пульсирует около нуля то в одну, то в другую сторону. Мысленно это поле можно представить как два магнитных потока, бегущих (а вернее, вращающихся) навстречу друг другу. Если ротор — металлическую болванку — повернуть, все равно в какую сторону, он начнет крутиться. Почему? В болванке наводится вихревой ток. Магнитное поле этого тока «цепляется» за один из потоков и тянет ротор за собой. «Бочка» вращается медленнее потока, она как бы «пробуксовывает», не поспевая за ним. Если скорости сравняются, то ротор и статор перестанут взаимодействовать.

Такие двигатели нехороши тем, что их надо вначале раскручивать. Включив в электрическую цепь конденсатор или сопротивление, поле статора можно «раздвоить» на основное и смещенное. «Конденсатор-

# НА ЛАД!

Рис. Н. Рожнова

ные» моторы запускаются сами. Еще лучше применить трехфазную проводку.

А теперь вообразите, что мы «разрезали» электродвигатель вдоль оси и «разгладили» его. Возможны две ситуации. Первая: металлический бруск (ротор) побежит по магнитной дорожке — статору. Вторая: статор помчится вдоль ротора — длинной неподвижной балки. Обе конструкции и есть линейные асинхронные двигатели.

**Линейный двигатель — железнодорожник.** Пусть обмотка тянется вдоль пути. Вагон, днище которого — ротор, помчится вперед. Скорость можно регулировать по программе, «заложенной» вдоль пути, — все зависит от заранее продуманной электрической схемы. Отпадает проблема подвода тока к поезду. Да вот беда: катушка длиной с дорогу — весьма накладно.

Выгоднее другой вариант: под вагоном закрепить обмотку, которая потянет поезд над неподвижным рельсом — ротором. Именно так и делают инженеры. Проволоку укладывают как обычно, только не на круглый, а на плоский магнитопровод. Ротор — алюминиевую полосу — размещают между двумя статорами, чтобы конструкция была симметричной, меньше менялся зазор, не было колебаний силы тяги. Ротор лучше всего делать не из сплошной полосы, а из отдельных ячеек, чтобы вихревой ток не растекался вдоль пути, а был жестко зафиксирован. Если рельс стальной, то такую конструкцию намагничивать гораздо легче. Но при этом статор, как электромагнит, притягивается к железу с силой, которая для крупных двигателей в 10 раз, а для мелких — в 165 раз больше получаемой тяги! Приходится думать в первую очередь не о том, как помчишься вперед, а о том, каким образом откликнешься от пути. И все же на участках, где поезд ускоряется и тормозится, стальной рельс выгоден.

Киевляне попробовали делать рельс слоеным: покрыли сталь медной накладкой. По нему току протекать легче, и тяга возрастает процентов на тридцать.

Об особенностях линейного двигателя можно говорить много и долго. Наш же разговор будет краток: о плюсах и минусах. Начнем с недостатков. Во-первых, у статора есть торцы, которых нет у круглого мотора. «Концевой эффект» делает поле перед статором и за ним неравномерным. Отсюда — главный

минус: к. п. д. и тяга на единицу веса немного поменьше, а потребление намагничивающего тока поменьше. При движении статоров вдоль полосы нелегко выдержать нужный зазор, приходится сводить до минимума боковые «биения» вагонов, строго выравнивать пути, добиваться того, чтобы толщина рельса по всей линии была постоянной. И еще один, последний, минус: при малых скоростях трудно получить достаточно большую тягу, что, впрочем, свойственно любому асинхронному двигателю.

Достоинств у транспортного ЛАДа не счесть. Нет кинематики, соединяющей обычный двигатель с колесами (а ведь именно она съедает до 50—90% стоимости электропривода). В наш век невероятного усложнения технических устройств заполучить такое упрощение все равно, что выиграть «Волгу» по лотерее. Сцепление с рельсом — не через колеса, а через электромагнитное поле. Нечего бояться гололеда, грязи, крутых подъемов. Машинисты забудут, что такое юз и пробуксовка. Облегченно вздохнут ремонтники: нет трущихся частей, нечему изнашиваться. Поезд на ЛАДах — выигрыши для пассажиров: скорость практически не ограничена. Впрочем, все эти достоинства воспринимаются естественно: обычный двигатель хорош там, где нужно получить вращающий момент, а линейный — там, где необходима тяга для поступательного движения.

**От слов — к делу!** Прямо скажем, много, очень много успели сделать с ЛАДами с тех пор, как о них вспомнили. Во Франции пускают в опытную эксплуатацию монорельсовую дорогу с составом на «вакумной» подушке. Три вагончика (на 30 человек каждый) пролетят 4-километровый путь за 6 мин. Стоимость эстакады — 30% от стоимости метро (метро французского, скромного и дешевого). Поезд снабжен линейными двигателями: они дают тягу 100 кг при разгоне и 30 кг при скорости 72 км/час. Фирма «Мерлин Герин» еще два года назад показывала на выставках ЛАД мощностью до 200 квт.

В Англии наладили выпуск крановых толкателей. Статор, охватывающий стальную несущую балку, тянет кран с силой 90 кг. Если конструкция слишком тяжела, ставят 2—3 однотипных ЛАДа — это не проблема.

Американцы серийно производят копры для забивки труб. Еще в 40-х годах они применяли линейные двигатели как «электрические катапульты» на авианосцах. Вдоль взлетной дорожки вытянули алюминиевую полосу, по ней разъезжала тележка с трехфазным статором. На тележке — истребитель P-80 весом 4,5 т. Через пружины на обмотку статора подавали ток 53 тыс. а, напряжением 110 в. На стометровом отрезке тележка разгонялась до 190 км/час.

От «электрических катапульт» в США все же откалились — гораздо выгоднее пороховые, а вот тамошние транспортные ЛАДы рекордной мощности — 1800 квт. На опытном полигоне такой двигатель с тягой 1,7 т сообщает 10-тонному вагону скорость в 400 км/час!

Как же обстоят дела у нас? В 30-х годах профессор Фридкин занимался «дуговыми» статорами, а профессор Штурман разрабатывал их теорию. Такие двигатели (у них статор не круговой, а часть окружности) «не пошли». Несколько лет назад наши атомники надели 174 катушки на алюминиевую трубу: поле толкает металлический поршень, который тянет за собой контейнеры с радиоактивными образцами в атомный котел или наружу. Учатся перекачивать жидкий металл магнитным полем в Латвии, думают об электровозах на линейных двигателях в Новочеркасске. Но дальше всех ушли киевляне...

«Начали мы в 1963 году, когда решили сделать не-

обычный стенд для первомайской демонстрации. Весь Киев смотрел тогда на наш маленький линейный двигатель мощностью примерно на 10—15 ватт», — смеется доцент К. Быков, рассказывая об истории работы. Потом изготовили мотор на 1,5 квт. Он возил вагончик на опытной 80-метровой эстакаде. Тогда было не до улыбок — все делали на голом энтузиазме. В 1965 году группа преподавателей из политехнического института и инженеров с завода имени Дзержинского приспособила свой ЛАД на трикотажную машину. Раньше возвратно-поступательное движение каретки станка обеспечивал обычный двигатель (1,5 тыс. оборотов в минуту) через редуктор, муфту, реверсы и цепную передачу. Привод стоил 250 рублей и требовал наблюдения, смазки и ремонта. У киевлян по стальной планочке легко и бесшумно летает туда-сюда коробочка, внутри которой обмотка статора, и стоит все это удовольствие всего 55 рублей. Авторы давно получили свидетельство об изобретении, но до сих пор это устройство нигде не внедрено.

Постепенно сложился в Киеве работоспособный коллектив, который, выкраивая время за счет обеденных перерывов, сна и отдыха, ухитрился сделать ЛАД на 5 квт. Особо выделить кого-либо из энтузиастов сложно: вряд ли удалось бы что-то сделать без опытного партийного работника, директора завода Г. Ижеля, много сил вложили сотрудники КПИ А. Шаповаленко, К. Быков, А. Вишнинин, С. Ребров. Во Франции, Италии, ФРГ, Англии, Японии, США интересуются и официально признают изобретения киевлян: жесткое (с помощью тугих нажимных роликов) скольжение по рельсу статора при относительно мягкому сочленении его с корпусом вагона и гибкий статор на шарнирах для прохода изгибов пути. Когда получили от правительства УССР деньги на кольцевую эстакаду длиной 525 м, Г. Ижель ухитрился не только обеспечить строительство этой трассы, но также изготовить и вагон, и линейный двигатель.

До сих пор ездит этот вагончик по выставке передового опыта в Киеве.

А энтузиасты за это время сделали ЛАД на 40 квт для вагона (вместимостью 44—60 пассажиров) весом 500 кг. Сделать-то сделали, а испытать негде. В Коммунарске металлурги помогли построить участок дороги длиной 40 м. Успели разогнать тележку до 36 км/час и затормозить. Попробовали еще, увлеклись — и соскочил двигатель с рельса. Пришлось всю ночь мотать заново катушки, чтобы утром представить тележку комиссии. Сейчас Володя Попков, Тимофей Андриевский и Слава Титаренко работают уже в КБ монорельса на заводе, но до сих пор помнят об этой аварии. И готовы в любой момент устроить соревнование между ЛАДом и любым другим мотором — им ясно, кто выиграет!

Много проектов у киевлян, многие просят их о помощи, кое-кому помогают, да сил маловато. Ведь ЛАД надо дорабатывать: повышать к. п. д., придумывать регуляторы скорости, снижать удельный вес на единицу тяги, уточнять области применения и круг потребителей. Наверное, откроют со временем научную лабораторию в политехническом институте, усилят небольшую группу конструкторов на заводе имени Дзержинского. По всей вероятности, будет построена первая в стране монорельсовая дорога с линейным асинхронным приводом. Давно уже есть проект такого пути «Березняки — Гидропарк» длиной 3,5 км. Можно надеяться на то, что киевляне внедрят (первыми в стране) на эстакаде воздушную подвеску вагона. Конечно, после того, как сделают вагон на резиновых шинах. А пока остается прикинуть вместе с Василием Шевчен-

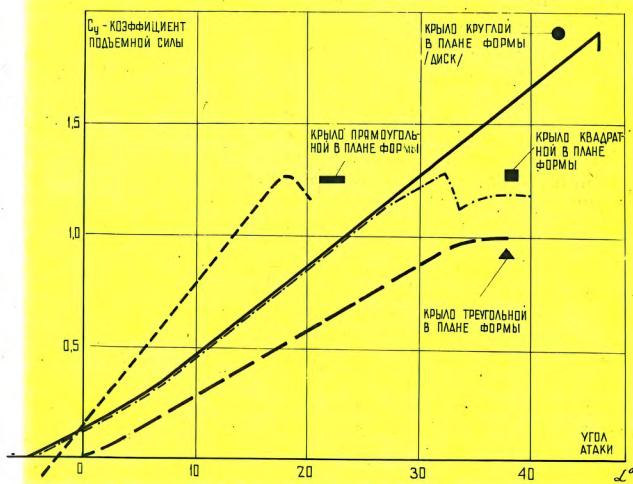
(См. окончание на 30-й стр.)

А. ГРЕМЯЦКИЙ,  
студент МАИ

# ПРОСТЫЕ ТАЙНЫ СОЗИДАНИЯ

Читатель из Львова С. ПАНТОРАЙКО пишет: «На страницах «Техники — молодежи» можно нередко видеть изображения необычных летательных аппаратов. Было бы интересно прочитать о «монстрах», которые строятся в настоящее время у нас в стране».

Редакции стало известно, что в этом направлении работает группа студентов Московского авиационного института. Слово — одному из авторов планера-диска-плана.



В потоке воздуха, обтекающего несущую поверхность, образуются зоны разрежения. У «обычного» крыла пики разрежения сдвинуты к передней кромке (1), у крыла-диска они расположены почти на диаметральной плоскости сечения (2). Именно этим объясняется способность «сфероплана» летать на «закритических» углах атаки без угрозы срыва потока с несущей поверхности.

Уменьшение разности давлений на концах крыльев объясняется перетеканием масс воздуха с нижней поверхности на верхнюю (3) и (4). На схеме видно, что у диска этот процесс более интенсивен, чем у обычного крыла. Вихревая пелена диска (возмущенный обтеканием крыла воздух) сворачивается в более мощные вихревые жгуты, чем у крыла нормального удлинения.



## СМЕЛЫЙ ПОИСК МОСКОВСКИХ СТУДЕНТОВ

Как-то один из наших преподавателей, услышав сетования студентов на тяготы дипломного проектирования, заметил, что, на его взгляд, выпускники напрасно не ценят своего положения полновластных «главных конструкторов». Не всем же быть Туполевыми или Антоновыми! Для многих разработка дипломной машины — последняя возможность решить единолично весь спектр задач по созданию самолета или вертолета. Специализация в конструкторских бюро неизбежно «приземляет» романтические устремления новоиспеченных инженеров и усаживает одного за стол расчетчика, другого — за кульман «шассиста».

«Он прав, наш доцент», — подумали мы. Правда, настоящий главный конструктор, помучившись над проектом, может потрогать свое детище руками, увидеть, как оно летает. Наши же проекты забросят пыльиться на архивные полки, и лишь иногда их будут «использовать» дипломники следующих поколений.

А не попробовать ли построить что-нибудь задуманное, рассчитанное и вычерченное нами? Это «что-нибудь» мы представляли, конечно, в виде летательного аппарата. Какого именно, поначалу было неясно. Небольшой самолет, не уступающий по простоте «этажеркам» времен Блеррио? Слишком уж тривиально. Вертолет? Твердый орешек. Автомат перекоса, трансмиссия, винты... Трудно все это сделать «на коленках», в домашних условиях. Может быть, все-таки самолет, но позатейливее и чтобы было легче управлялся, и безопаснее был? А еще лучше планер — не нужно мотора. На том и остановились, а в графу «Затейливость» тактико-технических требований вписали: «Крыло — круглое в плане».

На эту идею мы набрели, листая подшивку журнала «Техника — молодежи». Кандидат технических наук М. Суханов писал об аппаратах с подобными крыльями. Оказалось, что круглая несущая поверхность безболезненно переносит даже очень большие углы атаки (порядка 45°), машина не сваливается в штопор и очень устойчиво парашютирует. При посадке она поддерживается мощной воздушной подушкой. Правда, аэродинамическое со-

противление диска больше, чем у обычного крыла такой же площади. Но уж очень подкупали достоинства...

«От модели к планеру...» Мы решили следовать этому правилу и сделали сначала летающую модель — экспериментальную. Предусмотрели изменение центровки и угла установки горизонтального оперения. «Микродископлан» летал отлично. Испытания развеяли сомнения по поводу поперечной устойчивости и пополнили скучную информацию о характеристиках круглого крыла. Выяснилось даже: горизонтальное оперение вообще ни к чему.

Задуман был «дископлан» как планер первоначального обучения — летать мы собирались сами, а среди нас нет даже планериста. Это и определило конструкцию — простую, легкую и надежную.

Крыло целиком деревянное, обтянуто тканью и напоминает велосипедное колесо. Обод и втулка соединяются спицами — нервюрами. Диск разнимается по диаметру вдоль продольной оси машины. Фюзеляжная ферма сделана наподобие каркаса планеров А-1 и БРО-11. Есть колесное шасси и лыжа, на которую аппарат опирается при разбеге. На задней части крыла — элероны, выполняющие функции элеронов и руля высоты.

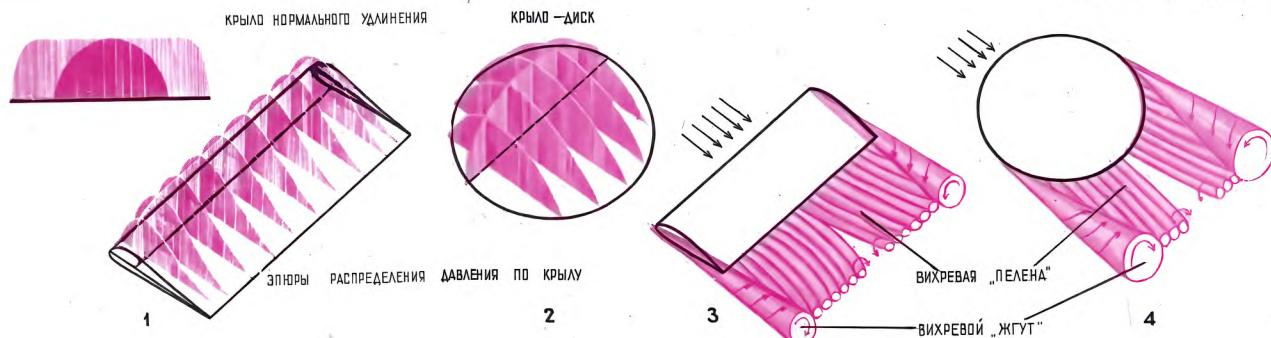
Планер наконец спроектирован, и мы с понятным волнением переступили грань, отделявшую нас от настоящего главного конструктора, — начали строить. А вскоре познали и новые эмоции, когда вывели «дископлан» на поле.

Пробежки, проверка действия рулей... Все в порядке. Как говорят в авиации, аппарат хорошо «шел за ручкой».

Хмурым осенним утром, буксируемый мотоциклом, он оторвался от земли и полетел, пока робко и на высоте, доступной даже первым машинам Сантос-Дюмона.

Мы готовимся к зимним полетам. Делаем лыжи и мотолебедку. Подумываем, не поставить ли нам двигатель и превратить планер в самолет. И хотим еще пережить минуты, когда постигается простая тайна перевоплощения мысли в машину, действующую так, как ты задумал.

Рис. И. Печерского





**ПОЛВЕКА НАЗАД ПО ИНИЦИАТИВЕ В. И. ЛЕНИНА началось исследование Хибин. Первое «интервью» у вадыбленной каменистой пустыни, отчеркнутой Полярным кругом, брали геологи.**

В то время у них был один транспорт — ноги, один рабочий инструмент — молоток. И, несмотря на такое «оснащение» и на неприступность края (по-саамски его называют Умптик, что означает «Горы, которые нельзя пройти дважды»), геологи исходили весь полуостров вдоль и поперек. Исследователи сумели проникнуть в тайны хибинских недр. Оказалось, основное богатство края апатиты — камень плодородия. С разработки апатитовых залежей и началось освоение Кольского полуострова. Сейчас на рудниках и карьерах — вот такие мощные машины. Годовая добыча руды достигла уже 24 млн. т. Но, как и прежде, каждая тонна борется с боя. Характера хибинского плато — с его снегами, туманами и ураганными ветрами — не изменили ни техника, ни люди, ни время.

#### Хибины

**В О ВНИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА СКОНСТРУИРОВАНА АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ РОСПУСКА СОСТАВОВ ПОЕЗДОВ НА СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРКАХ. ВСЮ РАБОТУ БЕРЕТ НА СЕБЯ АВТОМАТИКА. ОНА ПОДДЕРЖИВАЕТ ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАСФОРМИРОВАНИЯ СОСТАВОВ, КОНТРОЛИРУЕТ ПРАВИЛЬНОСТЬ РАСПЕЦКИ, ОПРЕДЕЛЯЕТ МАРШРУТЫ ДВИЖЕНИЯ ОТЦЕПЛЕННЫХ ВАГОНОВ И ИХ СКОРОСТЬ. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ УСТАНОВКИ, ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ ОДНУ ГОРКУ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ, — 150 ТЫС. РУБЛЕЙ В ГОД.**

#### Москва

**ДОЗАТОР АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ Д-63 РАБОТАЕТ автономно в едином цикле с машинами для литья под давлением или кокильными. Д-63 отмеривает порции расплава автоматически по заданному режиму. Конструкция дозатора проста и гарантирует высокую точность. Можно получать порции весом от 200 г до 2 кг. Скорость выдачи — 3—5 сек. Жидкий металл поступает из герметически закрытой ванны, подогреваемой электрическим элементом.**

#### Тирасполь

**В МЕБЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕННЫЕ ПОРОДЫ заменяют березой, ольхой или осиной. Чурбак ставят на попа, торец обжимают, и в него под давлением подают краску. Она проходит вдоль волокон древесины, вытесняя природные соки, и «облагораживает» весь внутренний ствол. Затем чурбак переворачивают и повторяют процедуру. Время прокрашивания заготовки длиною 1,6—1,8 м — 10—15 мин.**

#### Пермь



**ХОНИНГОВАНИЕ — ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ЧИСТОВАЯ ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ. Применяют ее главным образом для доводки поверхности цилиндров авиационных, автомобильных и тракторных двигателей. Обычно операция производится в два приема — двумя хонинговальными головками на двух станках. Сначала грубая, предварительная (крупнозернистыми алмазными или абразивными брусками), а затем тонкая, окончательная (мелкозернистым абразивом).**

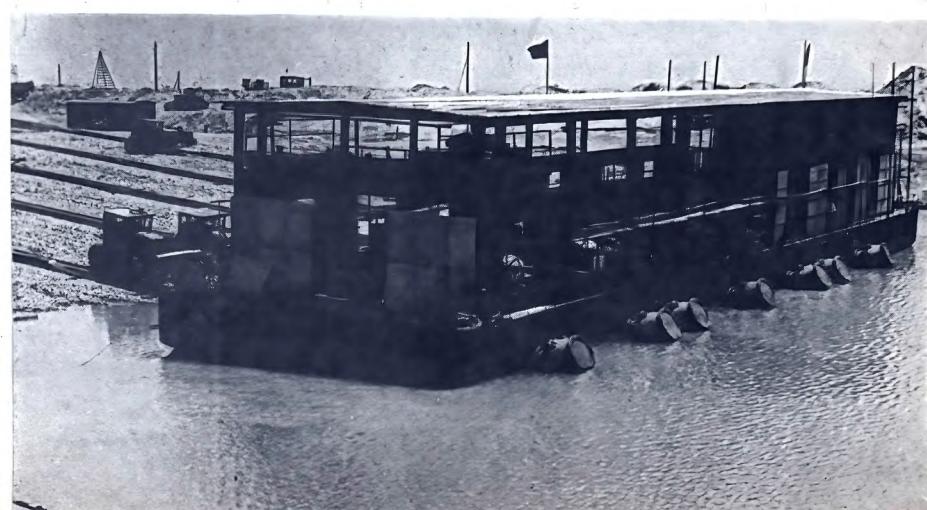
Новая головка позволяет производить обе операции на одном станке. Ее подвижные бруски вводятся в работу поочередно — стоит лишь повернуть распорный конус.

Эффект значительный: каждое приспособление сберегает за год 5 тыс. рублей.

#### Харьков

**НА ФОТОГРАФИИ — МОЩНАЯ ПЛАВУЧАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ. Семь ее гидроагрегатов и электросиловое оборудование размещены на большом понтоне. Станция построена для действующего Ходжа-Бакирского каскада машинного орошения. За сутки насосы могут перекачать из Кайракумского водохранилища миллион кубометров воды. Ею можно наполнить 10 тыс. га хлопковых плантаций Ходжентского района.**

#### Ленинабад



**ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И МОРОЗОСТОЙКОСТЬ** отличают снегоочиститель Д-902С от других подобных машин. А работы для него на Севере много: содержать в порядке взлетно-посадочные полосы аэродромов и автомагистрали.

«Лопата» нового уборщика снега — однороторный двухшнековый агрегат. Силовая установка — дизель, муфта сцепления, промежуточный редуктор, карданные валы и цепной редуктор с двурядной цепью. Агрегаты смонтированы на шасси высокой проходимости. Вся конструкция — из морозостойчивых сплавов. Машина работает на горюче-смазочных материалах, не боящихся 50—60-градусных холодов. Производительность Д-902С — 1000 т снега в час. За один проход очиститель сгребает полметра снега, оставляя за собой полосу шириной в 2,8 м. Если понадобится, можно перебросить снег на 30—50 м от дороги.

Минск

**В ИНСТИТУТЕ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ** сконструирована автономная бортовая станция непрерывного наблюдения за грозовыми разрядами. Ее отличие от существующих самолетных метеорологических радиолокаторов — большая чувствительность ( дальность действия — 700 км) и способность отличать грозовые тучи от обычных облаков. Пеленгует молния магнитная антенна, а принимает дальностью действия сигналы и ведет корректировку пеленга — электрическая.

На земле установка может обслуживать метеорологические станции, сельские и лесные хозяйства.

Рига



**АВТОМАТИЧЕСКИЕ ИГЛЫ** СБ-2 И СБ-3 — НОВЫЙ ХИРУРГИЧЕСКИЙ инструмент. Отличаются они друг от друга лишь размерами. С помощью СБ-2 и СБ-3 шивают бронхи и мягкие ткани. Каждая игла снабжена револьверным барабаном, в который закладываются П-образные скобы, скрепляющие шов. Рабочая часть инструмента — пинцет с иглобородильными матрицами. Это упрощает сложные операции.

Москва

**В ЗАЛИВЕ ВОДОХРАНИЛИЩА «БОЛЬШОЕ» КУБАНО-КАЛАУССКОЙ ирригационной системы построена обратимая гидроэлектрическая станция. Она работает в двух режимах. Весной и летом паводковые воды Кубани проходят через магистральный канал в водохранилище. На своем пути они врачаются лопастями турбин. С наступлением холода река мелеет, и тогда агрегаты ГЭС работают как насосы. За одну секунду они могут перекачать из водохранилища в канал (на 30-метровую высоту) до 60 куб. м воды. Станция обеспечит бесперебойное действие нескольких ГЭС Кубанского каскада.**

На фото — машинный зал обратимой ГЭС.

Ставропольский край

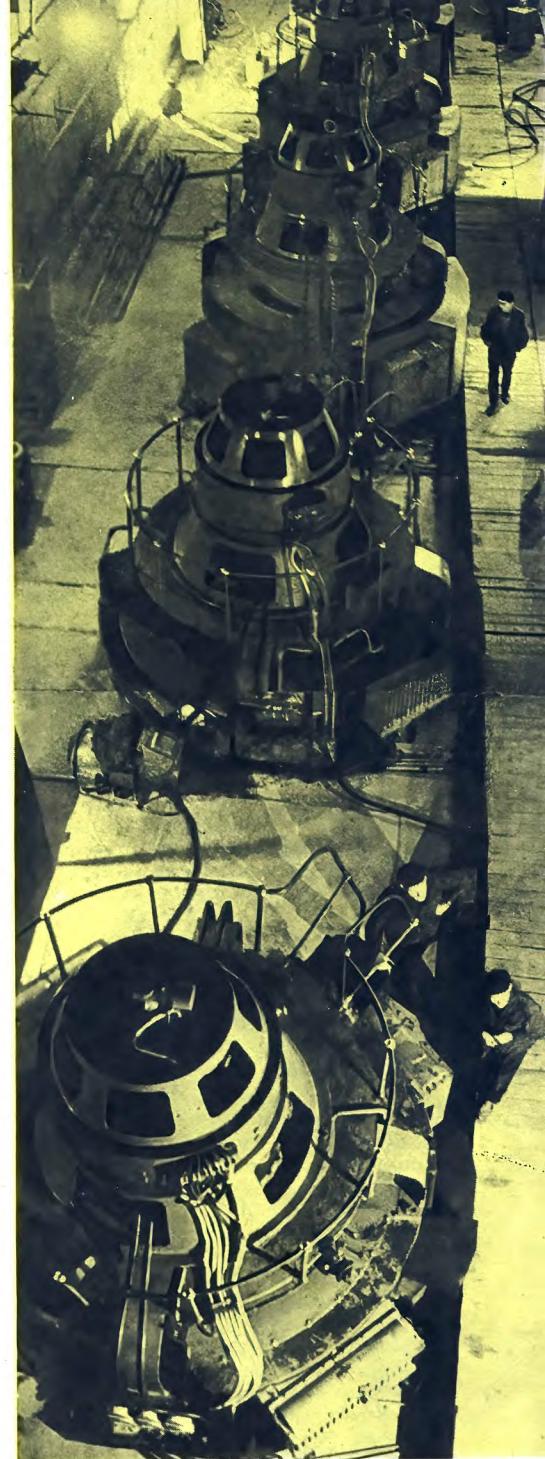
**В ИНСТИТУТЕ МЕХАНИЗАЦИИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ** сельского хозяйства разработан индустриальный способ производства рассады. «Поля» для высева семян — спаренные плиты или двойные рамы. Между плитами со сквозными отверстиями — ячейками — уложена шлаковата. Ячейки или пространство между сетками заполняют парниковой почвой. И плиты, и рамки ставят вертикально в несколько рядов, на определенном расстоянии друг от друга (в зависимости от вида растений). Таким образом, в 12-метровом помещении «посевная площадь» может быть доведена до 60 кв. м. Вода или питательный раствор подаются автоматически через верхние торцы. Жидкость увлажняет и удобряет почву. Освещение — трубчатые люминесцентные лампы, установленные между рядами. Оптимальный режим в 1,5—2 раза ускоряет развитие растений.

С момента установки плит или рамок до получения готовой рассады (а это примерно месяц) в помещение можно не заходить. Процесс запрограммирован. Новым методом выращивают и овощи, и столовую зелень — укроп, петрушку, сельдерей и т. п.

Киев

**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КОСИЛКА, ВЕРНЕНЕ НОЖНИЦЫ, — МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ** в саду. Они облегчают стрижку кустов в парках и жилых изгородях вдоль дорог. Садовые ножницы напоминают электрические для резки металла. К ним приложен редуктор и два зубчатых лезвия. Работают ножницы от сети или небольшого передвижного бензоэлектрического агрегата. Производительность — 1200 кв. м в смену. Ширина захвата — 500—750 мм, диаметр срезаемых прутьев и молодых побегов — 12 мм.

Рига



**ЛИМБО-ИНДИКАТОР — ПРИБОР, НЕПРЕРЫВНО СЛЕДЯЩИЙ** за толщиной деталей, обтачиваемых на токарных станках. Он сокращает время на установку резца, избавляет токаря от необходимости часто останавливать шпиндель для замера заготовок. Состоит прибор из шестеренчатого редуктора (его крепят к фартуку суппорта), лимба, нониуса и шестерни, установленной на винте поперечной подачи.

Ленинград



**Б**АЗОЙ ГОНОЧНОГО АВТОМОБИЛЯ «ЮНОСТЬ» ПОСЛУЖИЛ «Запорожец» модели ЗАЗ-966. Двигатель форсирован, его мощность доведена до 50 л. с. На Всесоюзных шоссейно-кольцевых гонках в Ленинграде и Минске автомобиль развил скорость 165—170 км/час.

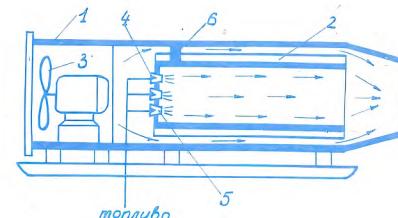
#### Запорожье

**У**СПЕХ РЕСТОРАНОВ — НЕОБЫЧНАЯ АРХИТЕКТУРА зданий, стилизованное убранство, радужное обслуживание и, разумеется, отличное питание. Все эти условия созданы в литовском ресторане «Ужувея» и молдавском «Бочка».

«Ужувея» («Затишие») — обновленная ветряная мельница, стоящая на перекрестке дорог Радвилишского района. Ее жернова превращены в столы, а стулья служат веерящимися пни. «Бочка» — здание новое, построенное в совхозе «Романешты» недалеко от Кишинева.

Лучшее меню ресторанов — национальные блюда, а из напитков «На мельнице» — литовский квас, в «Бочке» — вина совхозного производства.

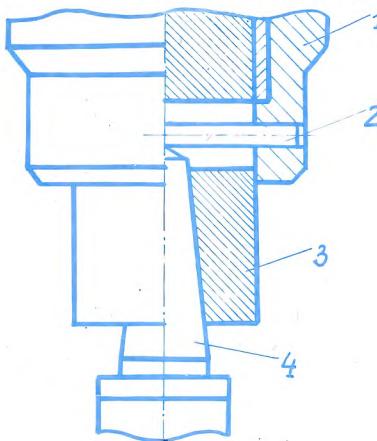
#### Литва — Молдавия



**В**ОДИТЕЛИ ИЗ ОМУТИНСКОГО ЛЕСПРОМХОЗА отправляются в рейсы в любой мороз. Они не тратят времени на прогрев двигателя. За 1,5—2 часа до начала рабочего дня сторож разжигает самодельную печь — калорифер. Корпус ее — металлический кожух 1, топка — ребристая камера горения 2, поддувало — вентилятор 3. Дизельное топливо подается в камеру через форсунки 4, размещенные в конусных насадках 5. Воздух разделяется на два потока. Один проходит через насадки и распыляет горючее, образуя топливную смесь. Другой омывает камеру снаружи и нагревается. Оба потока смешиваются при выходе из сопла и направляются на обогрев двигателей. Топливная смесь зажигается факелом через люк 6. Подача воздуха регулируется секторной заслонкой перед вентилятором.

Экономический эффект от общего прогрева — 4 тыс. рублей на каждый десяток автомашин.

#### Омутинск



**С**МЕНА ИНСТРУМЕНТА НА СВЕРЛИЛЬНОМ СТАНКЕ — операция несложная, но и на нее порой уходит немало времени. Это приспособление исключает любые задержки и осложнения. Кольцо 1 надевают на шпиндель 3, а через окно для выбивания инструмента запрессовывают штифт 2. Патрон или сверло 4 вставляют так, что конический хвостовик упирается в штифт.

Пришло время сменить инструмент — выключают станок, шпиндель поднимают до отказа вверх. Кольцо упирается в кожух, и штифт выталкивает инструмент из гнезда.

#### Ростов-на-Дону

## Совсем коротко

● **АСШ-66** — новая машина для резки черных и цветных металлов, сконструированная на одесском заводе «Автогенмаш». Три скоростные газокислородные горелки вырезают сразу три детали.

● **«Нива»** — усовершенствованный зерноуборочный комбайн. Мощность его двигателя — 150 л. с. Увеличенный диаметр рабочего барабана позволяет ускорить пропускную способность зерна до 5 кг в секунду.

● К кузову, смазанному нефтью, не прилипает асфальтобетонная смесь. Смазку нужно производить непосредственно перед погрузкой. Самое удобное место для установки нефтераспылителя — рама асфальтосмесительного агрегата.

● В комбинате коммунального обслуживания «Пирмунас» белье сушат в самодельном шкафу — в прямоугольном металлическом ящике с асбестовой теплоизоляцией. Отопление — электрическими элементами, встроенными в основание.

● Продукция нового цеха огнеупорных керамических изделий Минского фарфорового завода — декоративные плитки для облицовки стен домов. Если таких цехов станет больше, новые дома засверкают всеми цветами радуги в других городах.

● **«Карат»** — портативная радиостанция на транзисторах. Она не боится повышенной влажности и резких колебаний температуры. Дальность приема — не менее 30 км.

● В комплекте нового инструмента — отвертки-фонарика — четыре сменных стержня. Два слесарно-монтажных общего назначения и два с крестообразными шлицами. Наибольший крутящий момент, который выдерживают концы стержней, — 35 кг·см.

● На ВДНХ экспонировалась закрытая спасательная шлюпка из стеклопластика. Вместимость — 57 человек. Вес без груза — 2 т. Шлюпка — без мотора и весел. Она приводится в движение ручной качалкой, вращающей гребной винт.

● Пылевидный известняк, добавляемый в содовую самотвердящую смесь, повышает прочность и газонепроницаемость форм и стержней.

...Два года назад, когда ему исполнилось 60 лет, он получил письмо: «Москва, Тимирязевка, лучшему комбайнеру тридцатых годов Константину Александровичу Борину». И может быть, среди всех поздравительных формулировок это несколько необычное обращение оказалось самым дорогим для юбиляра...

Четвертый десяток лет его имя не сходит со страниц газет и журналов. До сих пор никто не побил его рекордов — 53 500 центнеров зерна за один сезон и более 500 тыс. — за всю биографию комбайнера. По нормам тех лет, когда К. Борин убирал хлеб, он работает уже в 2024 году. Об этом писала газета «Правда» 2 июня 1968 года в статье, которая так и называлась: «Боринский почерк».

Капитан Борин прошел по военным дорогам от Ржева до Одера — на запад и до Порт-Артура — на восток. Был ранен. Хирург извлеч из осколки фашистской мины

из тела, но у Константина Александровича по сей день хранится мандат депутата Верховного Совета СССР с застывшим осколком.

После победы — учеба в Тимирязевке: зимой — в лабораториях, летом — в поле на комбайне. В маленькой комнатке общежития принимал своих избирателей.

Двадцать пять усовершенствований в комбайнах различных марок, кандидатская диссертация «Опыт высокопроизводительной работы на прицепных комбайнах», тысячи учеников и последователей.

Герой Социалистического Труда, кавалер трех орденов Ленина, лауреат Государственной премии СССР, доцент кафедры механизации сельскохозяйственного производства Сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, почетный гость III Всесоюзного съезда колхозников, член редколлегии нашего журнала Константин БОРИН обращается к вам, читатели.

## Константин БОРИН: зову молодежь в свою профессию

Среди своих сверстников хлебопашца я узнаю сразу. По метке на левом мизинце. Кто жал серпом, знает, что это такое. Если не перегнешь зажатые в левой руке стебли, серп обязательно скользнет вверх и разанет по пальцу. Я горжусь этой отметиной, потому что нет на земле труда более почетного и благородного, чем труд хлебороба.

Сейчас я работник высшей школы, но по-прежнему считаю себя механизатором. Нет, я люблю свою Тимирязевку, люблю своих студентов. Но я заседывал землю и убирал хлеб почти всеми средствами и способами. Пахал сохой и плугом, ходил за волами, сидел за рычагами трактора, жал хлеб серпом, лобогрейкой, жаткой-сноповязалкой, стоял на мостице комбайна.

Обычно «городские» профессии приобретают, уйдя «от сохи», а у меня получилось все наоборот: сначала землекоп, тачечник на строительстве железной дороги Кудьма — Павлово, потом слесарь. Отслужил в армии и из своей родной нижегородской деревни уехал с семьей на Кубань организовывать колхоз.

Когда сейчас, выезжая со студентами на практику, я вижу технику сегодняшнего села, я вспоминаю пахоту первых колхозных лет. Не только тракторов — захудалой лошаденки у нас не было. Переселенцам дали по корове на семью, вот этому «тягловую силу» мы подчас и использовали. Землю обрабатывали, а молока лишились. Мешки с семенами на своих плечах таскали за несколько километров. Но колхоз имени Горького, который тогда создавали, в 1968 году дал продукции на пять миллионов рублей.

В 1935 году на съезжании комбайнеров Михаил Иванович Калинин сказал мне: «То, что у вас, товарищ Борин, трое детей, — это хорошо; то, что вы отличный комбайнер, — это тоже хорошо, а вот два класса образования — это плохо». И началась моя учеба. А в 1969 году на 3-м съезде колхозников я встретил механизатора Сашу Шеина. Ему девятнадцать, и у него уже среднее образование. Какие же пути открыты перед вами, ребята, если я в двадцать семь только-только сел за книги!

Когда-то наши стальные кони казались нам верхом совершенства — целых тридцать лошадиных сил! Кубанские казаки послали меня с рапортом в Москву, потому что я, как тогда говорили, «лиху скакал» на своем тракторе. А заслужить доверие казаков было не так-то просто.

Не каждому в те годы доверяли убирать хлеб. Когда отец давал сыну коня, молодой казак гордо шел за плугом или жаткой. А сейчас за рычагами К-700 сидит дивчина, в упряжке у нее сразу двести двадцать

лошадей. Гордости на две сотни казаков! Но разве только в этом дело? Кабина трактора или комбайна сегодня — первоклассное рабочее место. Я своим студентам иногда говорю: посмотрите, какие сиденья у наших новых тракторов. Честное слово, в приемных у министров нет таких удобных кресел. А теперь и кондиционеры появились. И заводится машина от кнопки. Хоть в белых перчатках работай.

В декабре 1969 года состоялся пленум ЦК ВЛКСМ, специально посвященный массовому движению сельской молодежи за овладение техническими профессиями. В своем докладе на этом пленуме первый секретарь ЦК ВЛКСМ Евгений Михайлович Тяжельников так сказал о роли механизатора на селе: «От сельских технических кадров сегодня в решающей степени зависят и судьба урожая, и рост производства, и умножение общественного богатства, и культурное, социальное преобразование деревни, весь многообразный процесс стирания различий между городом и селом».

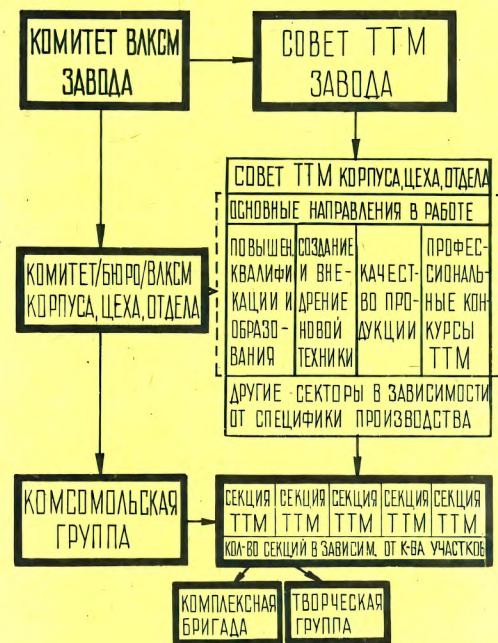
Хлеб — это богатство, с которым не сравняться ничего. И механизатор — передовой боец в битве за это народное богатство. Он сегодня решает все. Пашет — он, сеет — он, культивирует — он, убирает — он, и везет на элеватор — тоже он.

Недавно я выступал перед большой аудиторией. В зале сидели военные. Когда я начал говорить, стало очень тихо. И знаете, что я подумал? Среди седогооловых полковников и генералов очень много хлеборобов. Не бывших — настоящих. Хлебороб бывшим быть не может. Кем бы он потом ни стал, навсегда останется неизгладимое и никогда не забываемое ощущение величия хлебного поля. Невозможно забыть, как пахнут созревшие колосья. И еще я подумал: не это ли помогло простым деревенским ребятам стать учеными, военными и государственными деятелями?

Я очень люблю песню «С чего начинается Родина». А начинается она с картинки в букваре, на которой бесконечные просторы наших полей.

Я механизатор. Моя профессия — хлебороб. Все, чего я в жизни достиг, только ступени мастерства этой великой и гордой профессии. Молодые читатели, я хочу, чтобы вы с честью прошли по этим ступеням. Я хочу, чтобы вы полюбили профессию механизатора, полюбили землю — источник нашего самого большого богатства, источник неповторимой радости труда и творчества. Я хочу, чтобы вы побили все наши рекорды и стали подлинными мастерами урожаев, холзевами прекрасной сельскохозяйственной техники.

Записал А. ЛЕВИТОВ, наш спец. корр.



## НАВСТРЕЧУ XVI СЪЕЗДУ ВЛКСМ

«Молодое поколение наследует от своих отцов колоссально усложнившийся производственный, научно-технический и общественный организм. Чтобы двигать его вперед и развивать далее, требуются глубокие специальные знания, постоянное совершенствование мастерства в избранной профессии. Это становится важнейшей потребностью общества в целом и каждого человека в отдельности».

Л. И. БРЕЖНЕВ  
(из доклада на XV съезде ВЛКСМ)

# 300 дней творчества

О почине комсомольцев автозавода имени Лихачева рассказывает председатель совета заводского отряда ТТМ инженер Е. ПОПОВ

Когда журнал выйдет в свет, нашему отряду ТТМ исполнится 10 месяцев. По человеческим меркам — возраст младенца, но давайте пересложим 10 на 15 000, потому что на протяжении всех этих месяцев тысячи комсомольцев отряда ТТМ и молодых производственников жили напряженной жизнью.

Мы поставили своей целью ускорить научно-технический прогресс на заводе. Это значит — предельно сократить время от появления технической идеи до ее воплощения в реальную конструкцию и дальше — до внедрения в производство. Так родился наш девиз: «Знать новое, создавать новое, внедрять новое!»

**Анатолий СОМИКОВ** — конструктор первой категории. Активный участник ТТМ. Студент пятого курса втуза. В прошлом году внес пять рацпредложений. Все внедрены. Плюс одно изобретение — резка уплотнителей для новой марки холодильника ЗИЛ, КШ-240.

— Повозились мы тогда основательно, — рассказывает Анатолий. — Мы — это руководитель нашей творческой группы инженер Агафонов, конструктор Гаврилюк и я. Полихлорвиниловый уплотнитель, тот, что прокладывается между двумя холодильниками и его корпусом, — очень сложной конфигурации, да к тому же чертоски эластичный. Чем только не пытались его резать! Ничего не получалось. Тут-то Агафонов предложил походить по предприятиям Москвы и по-

смотреть механизмы, режущие различные материалы. Чуть не месяц бродили в свободное время — и вдруг на фабрике «Явам» увидели диск толщиной в 0,3 мм, которым разрезали сигареты с фильтром. Так появилась идея, а потом и станок сконструировали...

Для того чтобы знать, надо учиться. В 10 цехах нашего завода организованы школы технического творчества. Они помогают углубить профессиональные знания, учат творчески мыслить, решать насущные рационализаторские задачи. Полугодичный курс завершается разработкой конкретного рацпредложения.

**Юра ЛЕБЕДЕВ** пришел на завод после окончания десятилетки. Стал наладчиком. На курсах творческого мастерства изучал металловедение и электротехнику, постигал основы конструирования. И вот потребовалось решить задачу быстрого выключения тиристоров — преобразователей частоты тока. Ю. Лебедев с двумя товарищами — В. Никитиным и В. Недовским — предложили использовать для этой цели герметичные контакты. При определенной напряженности магнитного поля они стали срабатывать почти мгновенно. Так занятия на курсах творческого мастерства помогли комсомольцам вложить и свою долю труда в создание уникального тиристорного преобразователя, работающего с к. п. д. 95%.

Для учащихся заводского ПТУ создан кружок технического творчества. Его задача — знакомить ребят с новинками науки и техники, с но-

вым оборудованием, прививать вкус к рационализации. А затем каждый получает задание, смысл которого — «проба на творчество».

Как видите, формы обучения могут быть различны, но принцип во всех случаях остается единым: от самых современных знаний в своей области до личного творческого участия в совершенствовании конкретного производственного участка.

Может показаться, что, действуя по этому принципу, мы оставляем без внимания две «крайние» категории производственников — тех, кто пока еще не учится ни в ПТУ, ни в техникуме, и тех, кто, наоборот, уже получил высшее образование. Но это не совсем так или, точнее, совсем не так...

Отряд ТТМ не просто курсы по повышению квалификации. Техническое творчество молодежи требует и творческого руководства, индивидуального подхода к каждому молодому рабочему или специалисту. Другими словами: отряд ТТМ борется не за «энное» количество охваченных учебой, а за творчески мыслящего человека, знающего и любящего свое дело. У каждого — свои таланты, свои интересы и возможности. Вот мы и должны выявить этот «внутренний потенциал», создать все возможности для его развития. И если молодой человек не учится — значит надо вовлечь его в учебу. Как? Чем? Перспективой овладеть самыми современными знаниями, перспективой стать первоклассным специалистом в избранной профессии.

Две с половиной тысячи молодых рабочих, не имеющих специального образования, занимаются у нас в школах качества, передовых методов труда, экономических знаний. А надо ли учиться инженеру? Я думаю, что больше, чем кому бы то ни было. Учиться самому и учить других. Иначе командир производства рискует оказаться «хвостом».

На заводе работает университет научно-технического прогресса — пять факультетов по основным профилям нашего производства, действует заводской кинолекторий, где регулярно читаются лекции в сопровождении научных и технических фильмов. Есть и лекторская группа из студентов втуза — ее аудитория располагается в цехах, и разговор идет с рабочими-рационализаторами о новинках техники применительно к данному цеху.

Однако много ли проку от молодого инженера, пусть он сеши пядей во лбу, если все рабочее время съедает текучка, хозяйствственные хлопоты и т. д. и т. п.? Девиз «Знать новое!» в этом случае требует от нас решения двух важнейших проблем. Нужны не только университеты и лектории — нужны научная организация труда специалистов и четко работающая служба информации. Вот почему самыми действенными мерами стали у нас наряду с системой обучения посты ТТМ и референтские группы. Посты ТТМ контролируют работу отделов оборудования и управления, чтобы инженерно-технический персонал цехов мог сконцентрировать все свое внимание на решении научно-технических и конкретных производственных задач.

Что же касается референтских групп, то об этом разговор особы...

Конечно, как и на каждом заводе, на ЗИЛе есть свое бюро технической информации, есть научно-техническая библиотека с огромным фондом технической литературы и очень солидной картотекой по новинкам техники. Но надо ли объяснять, что углубленный анализ всей поступающей информации не под силу немногочисленным сотрудникам БТИ и библиотеки? Современное автомобилестроение — как отрасль машиностроения — объединяет в себе львиную долю областей науки и техники. Как обеспечить каждого специалиста именно тем новым материалом, который его интересует?

Задача особенно важная и ответственная, если учесть, что понятие «качество» включает сегодня и патентную чистоту узлов и деталей автомобиля.

Создавая молодежные референтские группы при каждом отделе, при каждом КБ, мы хотим, чтобы наши специалисты всегда были в курсе новейших достижений. Члены таких групп просматривают технические журналы, экспресс-информацию, реферативные издания, а затем раз в месяц составляют аннотации по всем новинкам в автомобилестроении.

Вот, к примеру, референтская группа отдела главного конструктора по станкостроению и технологической оснастке. Руководитель — инженер-конструктор бюро станкостроения Владимир Сименков. Часто рился он в специальной литерату-

туре, а потом рассказал коллегам о своих поисках. В его докладе оказалась ценная находка — информация о новом зуборезном станке. Сразу же обратились в соответствующую организацию с просьбой прислать более точное описание станка.

Чтобы сделать эту работу наиболее эффективной и квалифицированной, мы организовали семинары-лекции по библиотечно-библиографическому делу. Нам помогли работники библиотеки — заведующая Л. Щепотина, старший библиограф К. Заикина, инженер-переводчик Л. Ларина и др.

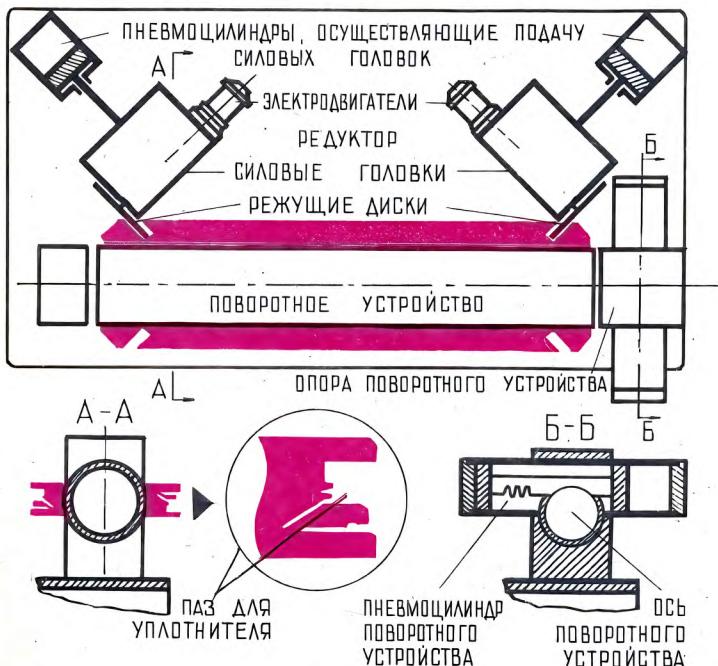
Итак, «Знать новое!». А дальше? Для примера заглянем в цех-лабораторию отдела главного конструктора по электротермической обработке.

Значение этого цеха на заводе трудно переоценить — 80% всех деталей автомобиля требуют закалки. И самые сложные проблемы решаются при непосредственном участии цехового отряда ТТМ. Взять хотя бы универсальный стенд управления систем автоматического нагрева и охлаждения деталей. Различные металлы, как известно, требуют и различного нагрева для закаливания. Наилучший результат получается при оптимальной температуре. А как ее определить быстро и точно? Эту задачу и решает стенд. Молодой конструктор Юрий Простикин переворотил немало специальной литературы, прежде чем сделать основные расчеты. Потом в работу включились остальные члены отряда.

Борис БАРАНОВ пришел в цех после службы в армии. Работал наладчиком. Сейчас инженер-электроник, студент шестого курса Московского института химического машиностроения, председатель цехового отряда ТТМ. Организовал группы по изучению смежных специальностей, в которых наладчик изучает электротехнику, электроник — металлы, литейное дело. Это необходимо и для текущей работы, и для творчества. Борис — создатель «душевого» стендса, его электронной части. На счету молодого инженера немало реализованных предложений. Но самое главное — стенд, говорит Борис. Он и его помощники-наладчики Ю. Лебедев, В. Нефедов, В. Никитин (помните?) и еще семь членов отряда обещали закончить работу к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

Так творческие дела тысяч комсомольцев, сливаясь воедино, создают то новое, благодаря чему еще выше становятся темпы научно-технического прогресса на заводе.

Записал В. КИРСАНОВ,  
наш спец. корр.



Установка для резки уплотнителей двери холодильника  
КШ-240. Авторы — А. Соликов, В. Гаврилюк, А. Дагфонов.



машинам. Они жмутся по нескольким магистралям и, как и везде в Европе, мечутся по извилистым серпантинам дорог, которые, подобно асфальтовым стружкам из-под титанического ножа, окрутили каменно-зеленую глыбу острова.

Совсем неважно, что автомобили островитян старомодны и изрядно поношены. Некоронованный царь автомобильной промышленности, господин Форд назвал свою последнюю, сверхсовременную марку машины именем этого модного острова. Она так и называется — «Форд-Капри».

Ничего не поделаешь — реклама острова становится рекламой автомашины. Половина миллиона туристов на 10 тыс. местных жителей. 150 человек на каждого киприйца. Не раздевает ли его, скромного жителя острова, этот разноголосый, сующий в руку кредитки и никель человеческий водопад? Не превратит ли он его в безвестный винтик вышколенного обслуживающего аппарата, который крутит и крутит туристскую машину, вырабатывающую валюту?

Капри — уже давно остров туризма. Вероятно, почти таким же он был и в те далекие годы, когда здесь впервые побывал Владимир Ильич Ленин. А было это в 1908 году.

Фото автора

стым, обаятельный человеком. И это сближало их обоих».

Исключительно доверяя Горькому на всем протяжении их дружбы, внимательно относясь ко всем его просьбам и настояниям, Владимир Ильич приехал на Капри.

В эти годы на Капри находилась группа эмигрантов-«богоискателей». Ее возглавляли Богданов и Базаров. «Богоискательство» было противно душе Ленина. Он отлично понимал, что только подлинная партийность, опирающаяся на диалектический материализм — науку борьбы и побед, — а не бессмыслиенный поиск новой, социальной религии, нужна партии в период ее становления для борьбы со старым обществом.

В своих воспоминаниях Надежда Константиновна подробно рассказывает об этом периоде жизни Владимира Ильича:

«Горький звал Владимира Ильича на Капри, где жили тогда Богданов, Базаров и другие, чтобы договориться всем вместе, но Ильич не ехал, ибо предчувствовал, что договориться нельзя».

Вас. ЗАХАРЧЕНКО, наш. спец. корр.



## ЛАЗУРЬ И КАМЕНЬ КАПРИЙСКИХ ХОЛМОВ

**К**то-то назвал остров Капри «жемчужиной Средиземноморья». Назвал — и не ошибся...

Каменный остров, сложенный из вулканических глыб, вздыбленных из морскойтолщи, покрыт благородной почвой, утопает в зелени, словно растворяясь в аквамариновой сини теплого и ласкового моря.

День и ночь в его небольшой порт приходят приземистые ферриботы, разукрашенные круизоры, стремительные катера на подводных крыльях и кокетливые яхты.

Озаренный ярким солнцем, находясь в нескольких десятках километров от Неаполя, остров, словно магнитом, притягивает к себе туристов со всех концов мира.

Свыше полутора миллионов туристов прибывают в год на крохотный, с райским климатом островок!

На крутых каменных склонах амфитеатром разместились виллы. Стоимость их баснословна. Их создавали лучшие архитекторы мира. Ими владеют богатейшие люди планеты.

На узких улицах, скатых каменными стенами или железными решетками, негде развернуться авто-

ду, в середине апреля, когда Владимир Ильич по настояющей просьбе Алексея Максимовича Горького приехал к нему на одну неделю. Приехал не погостить, как пишут многие, опираясь, видимо, на легенду об обетованном острове райского отдыха. Нет, он приехал для того, чтобы продолжать свою напряженную, не знающую устали работу по сколачиванию большевистской партии в годы, предшествовавшие революции.

Много лет крепла и развивалась дружба двух гигантов — Ленина и Горького.

Замечательно говорит об этой дружбе сестра Владимира Ильича — Мария Ильинична Ульянова:

«Мало было людей, к которым Ленин относился бы с такой любовью, как к Горькому. Как-то оживлялось всегда его лицо при свидании с Алексеем Максимовичем. Он мог беседовать с ним часами, и видно было, что эти беседы доставляют ему истинное удовольствие.

Горький был одного масштаба с Ильичем. Он был таким же гигантом, хотя и в другой области.

Кроме того, он был милым, про-

Ленин писал Горькому: «Ехать мне бесполезно и вредно: разговаривать с людьми, пустившимися проповедовать соединение научного социализма с религией, я не могу и не буду».

Далее Крупская рассказывает: «Поездка не принесла, конечно, примирения с философскими взглядами Богданова. Ильич потом вспоминал, как он говорил Богданову, Базарову: придется годика на двадцати разойтись, а жена Горького, Мария Федоровна, смеясь, призвала его к порядку.

Было много народа, было шумно, суетно, играли в шахматы, катались на лодке.

Ильич мало как-то рассказывал о своей поездке. Больше говорил о красоте моря и тамошнем вине, о разговорах же на больные темы, бывших на Капри, говорил скучно: тяжеловато это ему было!»

Сохранилась единственная фотография пребывания Владимира Ильича на Капри. За небольшим шахматным столиком, в черном котелке, сосредоточившись около доски, сидит Ильич. Против него —



шахматный и идеиний противник А. А. Богданов. Сзади, на балюстраде веранды, — Алексей Максимович Горький в своей знаменитой широкополой шляпе. Рядом его жена, друзья. Над всеми бездонное небо Средиземноморья и камено-зеленые склоны острова.

Горький был вынужден жить здесь многие годы из-за своего плохого здоровья. Он снимал виллу у богатого владельца, который после отъезда писателя на Родину вновь вступил в свои права. Сегодня вилла, где жил Горький, является частным владением, и посетить ее не представляется возможным. Хозяева ее не очень-то поддерживают уважение к великому писателю-бунтарю, украсившему своим именем обетованный остров.

А ведь именно здесь Владимир Ильич, много беседовавший с Горьким, посоветовал ему вернуться в своих произведениях к воспоминаниям о годах детства. По его совету Алексей Максимович создал бессмертные произведения: «Детство», «В людях», «Мои университеты». Много и постоянно работая, Алексей Максимович не только преворил в жизнь советы Ильища, но и вложил свою щедрую душу в книги, которые стали настольной литературой нашей молодежи.

Во время, свободное от споров со своими идеологическими противниками, от бесед с Горьким, Владимир Ильич, будучи на Капри, много внимания уделял знакомству с местными жителями. Он любил побродить, порыбачить. Вместе с Алексеем Максимовичем в сопровождении итальянских рыбаков Ленин уплывал на долгие часы в море. Чуткие рыбаки, привыкшие к обычным туристам, сразу же обратили внимание на русского эмигранта-революционера, речь которого была всегда озарена лучезарной улыбкой.

— Так может смеяться только честный человек, — говорил Горькому старый рыбак Джованни Спадаро.

Когда через двенадцать лет, в 1920 году, Горький выступил с речью на юбилейном собрании, отмечавшем 50-летие Владимира Ильища Ленина, он рассказал занимательный эпизод, связанный с пребыванием Ленина в обществе итальянских рыбаков. Они прозвали Ильища «сеньор Дринь-Дринь». Об этом рассказывает болгарский товарищ Петр Райчев, который также встречался с Лениным на Капри в 1908 году. Он

---

Ошеломляющие ярко выглядят каприйские картины: пристань, главная улица острова, повозка, запряженная мулом, и лодки, сгрудившиеся у знаменитого Голубого грота.



Исторический снимок: Ленин играет в шахматы с А. А. Богдановым на киприйской вилле А. М. Горького.

Тот же поток любопытных и те же престарелые американки в креслах-носилках на руках у итальянских безработных. Но, вероятно, уже совсем не те же американские солдаты и матросы с тяжелой, как утюг, авиаматки, застывшей в неаполитанском порту.

Самая распространенная профессия — рыбак. Непрерывной цепочкой гоняют они свои расфранченные лодки к знаменитому Голубому гроту. Сквозь узкое отверстие в скале вы попадаете под глухие каменные своды, где придавленно дышит вода, окрашенная в изумительно голубой цвет. Солнечные лучи попадают сюда только сквозь водную толщу, голубую, как синька, в которой полошутся редкие облака.

Стадо лодок сгрудилось возле входа в Голубой грот. Нудная болтанка моря держит их на приколе, затрудняя возможность проникнуть

спросил Илья, почему итальянцы называют его столь странным именем. Ленин рассмеялся:

— Однажды итальянский рыбак изъявил желание научить меня ловить рыбу «с пальца» — леской без удлища. Я попробовал и, представьте себе, поймал большую рыбку. Обрадовавшись своей удаче, я громко крикнул: «Дринь-дрины!» И нажил себе беду. Все на Капри называют меня «синьор Дринь-Дринь».

Но вы не думайте, что это меня огорчает, — продолжал Владимир Ильич. — Напротив, это доставляет мне удовольствие.

Видимо, это имя чем-то нравилось самому Владимиру Ильичу. И когда через 10 лет, в 1918 году, в Петрограде Ленин после своего выступления о международном положении вдруг заметил среди слушателей болгарина Петра Райчева, он подошел к нему. К тому времени Райчев был уже известным оперным певцом, приехавшим в Россию на гастроли. Поздоровавшись, Ленин сказал ему:

— Помните ли вы еще «синьора Дринь-Дринь»?

В дни пребывания Ленина на Капри Горький постоянно сопровождал его. Вместе они ездили в Неаполь. Посетили Неаполитанский музей. Подымались на Везувий, были в Помпее.

Дымит и сегодня, словно раскуриивает трубку под голубым куполом неба, старик Везувий. Как встарь, тысячи туристов посещают его склоны ежедневно. И многие из них даже не знают, что на склоны вулкана подымался когда-то Владимир Ильич Ленин, вдохновенно любуясь ошеломляющей красотой итальянской природы. Но время наложило свой отпечаток даже на ресторанчики и trattorie Везувия. Многие из них отапливаются теплом вулкана, и цепкая электрическая станция работает сегодня на подземном тепле древнего бога Плутона.

А вот Помпейя, видимо, изменилась мало. Те же освобожденные от пепла колонны и стены зданий. Те же окаменевшие фигуры погибших жителей выставлены в музее.



Трудовой Капри — рыбаки, сидящие на берегу, и старый морской волк с добрым улыбкой.

По древним улицам Помпей ходил когда-то и Владимир Ильич.

Улыбка мгновенно озаряет лица киприйских парней, как только они узнают, что вы из Советского Союза — с родины Ленина.



в узкую горловину. Здесь раздолье морякам. Словно венецианские гондольеры, они поют свои солнечные песни в надежде получить лиры от щедрых путешественников. Вот монгучий парень с загорелой грудью, в белой, ослепительно выгоревшей на солнце рубахе. Он чертовски красив и кокетлив. Бронзовые руки свободно орудуют тяжелыми веслами. Но у него свои заботы. Пройдет три-четыре месяца туристского сезона, и его голос и мускулы уже не смогут кормить его и его семью. Надо искать что-то другое до будущего лета. А может быть, пришло время эмигрировать, как это уже сделали его товарищи?

Из разговора я узнаю, что на острове сейчас идет сложная и напряженная внутренняя борьба, следы которой вряд ли просачиваются в быстротекущий поток скучающих и наслаждающихся жизнью туристов.

— Что им, богатым бездельникам, пригнавшим свои яхты к пирсам острова Капри, история с фашистскими молодчиками, которые взорвали двигатели танкеров, при-



возящих воду на остров Капри, где нет своей воды!

Разве им интересно знать, что при выборах в муниципальный совет острова за депутатов-коммунистов голосует свыше тысячи остроритян? А ведь от решения совета зависит многое: землевладельцы бешено спекулируют земельными участками острова.

Что им до забот рыбаков, обескоеенных тем, что рыба все дальше и дальше уходит от берегов острова, окруженного тучей моторных катеров, яхт и круизоров.

Вместе с группой товарищей мы спускались вниз с каменных склонов киприйской возвышенности, к спокойному, знойному берегу. Здесь не было роя купальщиков. Мы были в стороне от моторных лодок, лениво таскающих за собой обгоревших на солнце лыжников. Здесь был трудовой народ. За выступом скалы несколько рыбаков вытаскивали свои прозаические просмоленные боты на каменистый берег. Их было немногого — человек восемь. Они с

трудом тащили на берег одну за другой лодки с еще не просохшими сетями и залатанным брезентом спущенных парусов.

Я залюбовался, как дружно и весело работали рыбаки. Но было ясно — им не под силу подтащить еще на пару метров старую, тяжелую ладью. Рыбаки напрягались, их загорелые ноги все глубже уходили в мелкую гальку, омываемую прибоем.

И тогда произошло чудо. Парень с мокрыми, прилипшими ко лбу волосами, видимо несколько дней небритый — щеки его были покрыты



густой черной щетиной, — вдруг запел.

Вначале я даже не понял, что он поет. В мелодии было что-то знакомое, привычное нам, и одновременно она была пронизана каким-то щедрым, залихватски солнечным итальянским духом. Но вскоре я понял: рыбаки пели на мотив «Катюши» песню итальянских партизан.

Я бросился вниз к ребятам. Будучи от природы безголосым, я помогал рыбакам в песне и в их несложной работе, требовавшей только силы.

Так мы вытащили лодку из воды. — Русский? — спросили меня.

— Советский, — ответил я.

Они жали мне руки, увесисто хлопали по плечу своими тяжелыми руками. Они потащили меня в тень, под скалы. Седой, загорелый, как негр, старик в полосатой фуфайке и рваной косынке на могучей шее развернул принесенный с лодки некогда цветастый, а теперь изрядно поблекший платок. Он вытащил из него бутылку красного вина и кусок высохшего сыра. Он налил мне стакан и предложил выпить его в память о русской «Катюше».

«Кто занес сюда эту песню? — думал я. — Кто заставил этих людей в трудную минуту найти слова, сумевшие вдохновить их усилия?»

— Все, что мы делаем, мы делаем этими руками, — говорил мне старый рыбак, протягивая огромные, словно львиные лапы, ручищи, огрубевшие от сетей, канатов и



морской воды. — Эти руки что-нибудь да стоят, как вы думаете?

У нас и поныне ходит легенда, — продолжал рыбак, — о том, что жил здесь когда-то, на Капри, Ленин. Ходил с нами, рыбаками, в море. Ловил рыбу и пел русские песни. Недавно умер рыбак, который лично помнил Ленина.

Старик откинулся на камни. Монгучий и простодушный, он был, вероятно, из тех простых людей острова Капри, которые недавно собирали деньги на памятник Владимиру Ильичу Ленину. Всего было собрано свыше миллиона лир. Собрано теми людьми, которые не только помнили о Ленине, дважды за свою многотрудную жизнь побывавшем на Капри, но и теми, кто мог оценить его нечеловеческий, напряженный труд, направленный на честь людям.

Скульптор Джакомо Манцу — вдохновенный художник, друг простого народа Италии — создал впечатляющую скульптуру Ленина. Ильич стоит во весь рост и, чуть прищурившись, смотрит в лазурную даль. У скульптора особое отношение к памяти Ильича. За свою активную деятельность в защиту мира Джакомо Манцу награжден Международной Ленинской премией мира.

— Вы знаете, всю свою премию он отдал на воспитание вьетнамских сирот, — рассказывали мне в Италии. Кому же, как не Манцу, лепить Ленина...

Может быть, в эти минуты, когда вы читаете эти строки, на зеленом холме острова Капри, там, где каменные глыбы древней магмы через зеленую прослойку стыкуются с лазурным небом, сегодня уже стоит скульптура Ленина.

Прозрачные пиний распустили зеленые кисточки над землей. Одурающие пахнут магнолии. До боли в глазах неистова белизна акаций. Теплом дышит красноватый камень, подпирающий лазурную синеву небесного свода.

И над всем этим — фигура человека, так много сделавшего для счастья людей, для их будущего, которое уже просматривается впереди...

## „ЗЕМЛЯ И МОРЕ СТАНУТ НЕРАЗЛУЧНЫ“

Начиная с незапамятных времен и до середины текущего столетия отношения Человека и Моря были чаще всего драматическими. Человек строил корабли, но они то и дело становились добычей морских ветров и ураганов. Человек сооружал гавани, но могучие валы цунами не оставляли от них камня на камне.

Кто-то из писателей-маринистов подсчитал: если бы всплыли однажды все затонувшие в мире суда, цепочка их смогла бы дважды опоясать шар земной по экватору.

Но пришло время — и абсолютной монархии моря пришел конец. Человечество обратило свой взор от хорошо освоенной суши к манящей водной глади и убедилось: будущее немыслимо без внедрения в эту чужеродную нашему организму стихию.

Так началось завоевание Океана.

Уже энергия волн перерабатывается приливными электростанциями, уже хорошо оснащенные лаборатории все глубже ныряют на морское дно, уже по стальным эстакадам над ревущими волнами проноятся нефтеходы с цистернами, полными «морской» нефти.

А что будет через 30 лет, к рубежу третьего тысячелетия?

● ...Суперлайнер водоизмещением 1 млн. т, рассчитанный на 25–30 тыс. пассажиров. Его изобразил на своей картине югославский живописец С. КЛЯКИЧ, из города Митровицы.

«Это настоящий плавучий город, — вдохновенно пишет автор. — На корабле — театр, парки, бассейны, стадионы, аэропорт. Пассажиры читают все газеты и журналы мира, которые доставляются сверхзвуковыми самолетами».

● ...Ажурные фермы, взметнувшиеся над холодными прибрежными скалами и как бы пропадающие в сполохах северного сияния. Так представляет себе мост через Берингов пролив наш читатель из Запорожской области М. БОХАН.

● ...Благоустроенный город, шагнувший с суши далеко в море. Город, не знающий грязи и пыли, овеянный мягкими прибрежными ветрами. Вот такую мечту воплотила на своей картине москвичка Н. ТУРКИНА.

Осуществятся ли к 2000 году проекты наших читателей? Воспарят ли мосты над проливами, поплынут ли корабли-гиганты, появятся ли «морские» города?

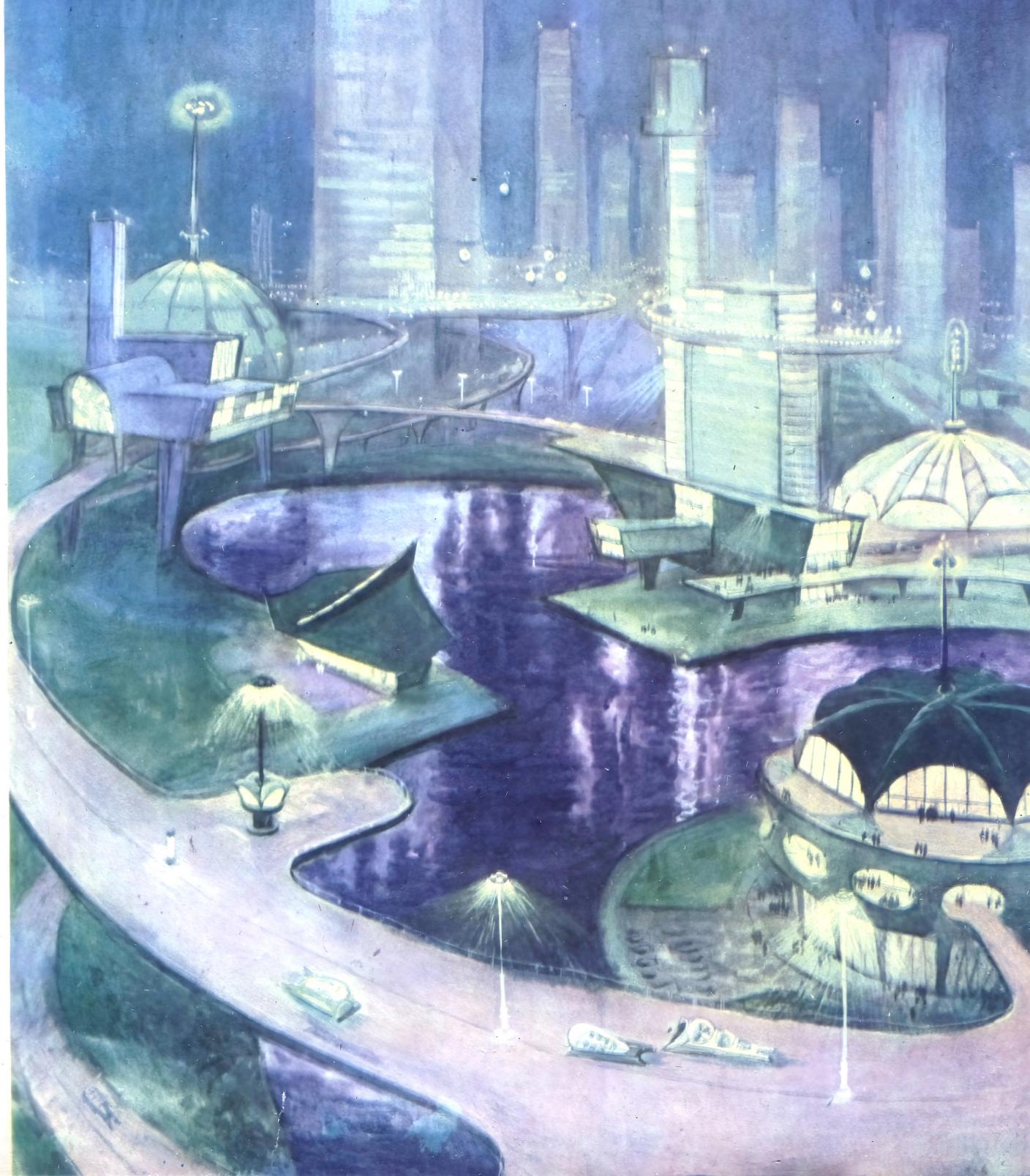
Да, отвечает само Время. Воспарят. Поплынут. Появятся.

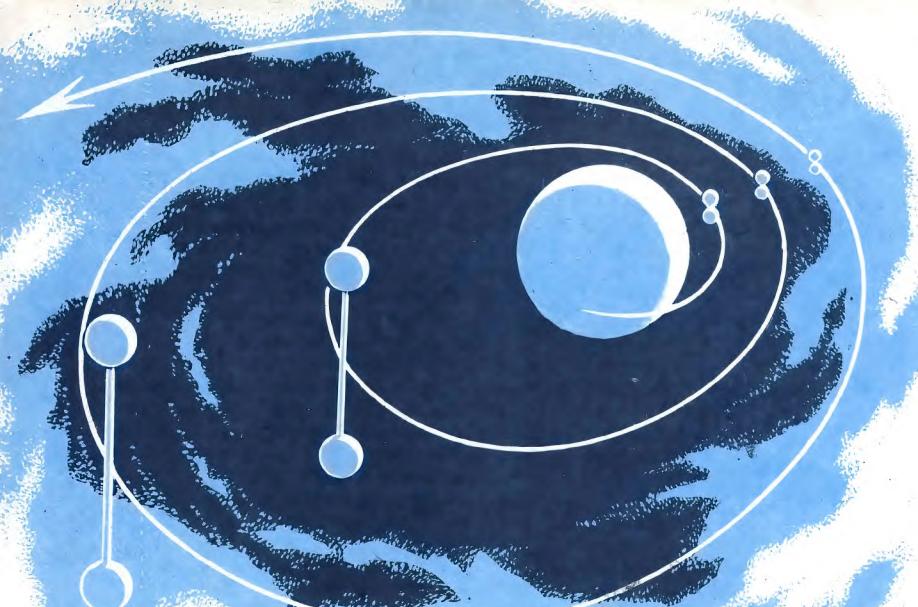
И тогда, говоря словами поэта, «земля и море станут неразлучны».



НА КОНКУРС

“МИР ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ”





# ГРАВИЛЕТ

В. БЕЛЕЦКИЙ, профессор, доктор физико-математических наук

«Не могу не поделиться своим мнением об одном материале, опубликованном в журнале АН СССР «Космические исследования». Прочитав подшивку этого журнала за 1967 год, я наткнулся в № 6 на статью В. Белецкого и М. Гиверца «О движении пульсирующей системы в гравитационном поле». Сообщение произвело на меня ошеломляющее впечатление. Со школьных лет мы привыкли к мысли, что перераспределение масс в «замкнутой системе» (например, спутнике) не влияет на траекторию ее движения. Оказывается, это далеко не так. Надо учитывать, что аппарат имеет конкретные размеры и описывается некеплеровским эллипсом. Возникает вполне реальная возможность — за счет вариации формы корабля, перекачки жидкости внутри его, определенных маневров изменить направление полета и отправиться в далекое путешествие. «Космические исследования» — сугубо научный журнал с ограниченным тиражом. Не все могут достать его и прочитать, не все могут понять трудный язык сообщения, насыщенный специальными терминами и математическими формулами. Было бы неплохо, если бы редакция попросила кого-либо из авторов написать популярную статью, рассчитанную на массового читателя».

г. Тула

Исследование космоса не только сверхбыстрые полеты к дальним планетам и звездам. Очень часто возникает задача другого свойства — нужно тщательно, обстоятельно изучить близлежащие «окрестности» того или иного небесного тела: обследовать радиационные пояса Земли, прозондировать околосолнечное пространство и т. д. Наилучший маршрут для спутника, выполняющего такую задачу, — медленное и непрерывное изменение орбиты, например раскручивание по спирали. Для этого на аппарат должна действовать небольшая, но постоянная сила. В нашей стране и за рубежом проектируются самые разнообразные двигатели «малой тяги»: ионные, плазменные (струя заряженных частиц разгоняется в магнитном поле и выбрасывается из сопла), солнечный парус (световые лучи давят на «горт» корабля) и другие.

В 1966 году автор этих строк и М. Гиверц предложили новый, несколько неожиданный принцип маневрирования спутника. Ход наших

рассуждений можно свести к трем пунктам:

1. Силы тяготения, действующие на реальное тело и на материальную точку, обладающую той же массой, отличаются друг от друга.
2. Изменяя размеры и форму тела, можно регулировать величину действующей на него силы тяготения.
3. Умело управляя этим «регулированием», можно существенно изменить траекторию полета.

**Ньютона сила и кеплеровы орбиты.** Если спутник, движущийся около Земли, рассматривать как материальную точку (так обычно и поступают), то на него действует обычная ньютона сила, направленная к центру планеты (рис. 1). Под действием этой силы космический аппарат описывает кеплерову орбиту, зависящую от двух постоянных параметров  $r$  и  $e$  (рис. 2).

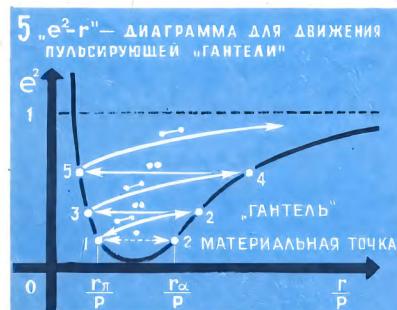
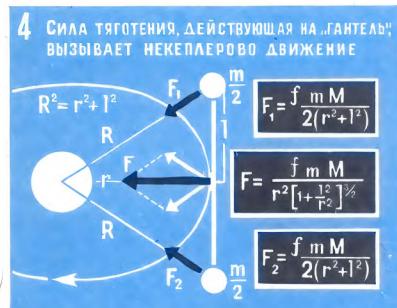
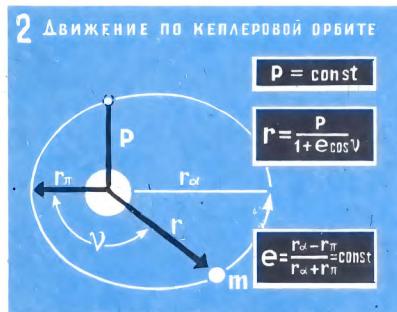
Безразмерная величина  $e$  — эксцентриситет орбиты. При  $e=0$  орбита круговая, при  $0 < e < 1$  — эллиптическая (спутник в обоих случаях движется в окрестности Земли).

При  $e=1$  орбита параболическая, при  $e > 1$  — гиперболическая (аппарат удаляется от Земли, рис. 3). Фокальный параметр  $r$  имеет размерность расстояния.

**Притяжение реальных тел Землей.** Однако спутник — реальное тело, а не умозрительная «точка». При расчетах орбит об этом, как правило, не вспоминают. Но факт остается фактом: сила притяжения тела планетой отличается от силы, действующей на «точку» (той же массы и расположенную на том же расстоянии). Рассмотрим, например, гантелейобразный аппарат: на стержне (массой которого пренебрежем) «висят» два одинаковых шара. Ось аппарата перпендикулярна к линии «гантель — Земля». На каждый шар действует сила тяготения, направленная под углом к стержню. Суммарная же сила  $F$ , которую нетрудно определить из геометрического параллелограмма, «оказывает» прямо на центр Земли и «почти» равна «обычной» ньютоновской силе  $F_N$  (рис. 4). «Почти», но не совсем.  $F$  меньше  $F_N$ ! Иначе говоря, эффект протяженности тела как бы вносит добавочную отталкивающую радиальную силу. И хотя такой «добавок» для «недлинных» спутников практически неощущим, все же он есть! Для будущих космических исполинов он может стать весьма заметным.

**Пульсирующий гигант.** Итак, на наш спутник действует «неньютоновская» сила  $F$ . Следовательно, гантель будет описывать «некеплерову» орбиту. Эксцентриситет такой «неправильной» орбиты не постоянен, а периодически пульсирует (как показывают расчеты) от наименьшего до наибольшего значений. Эту мысль наглядно иллюстрирует график, изображенный на рисунке 5 (например, кривая 1—2).  $e$  минимален (или максимален), когда аппарат находится ближе всего к Земле (или, соответственно, дальше всего от Земли). Правда, эти колебания эксцентриситета невелики, и в целом траектория гантели мало чем отличается от кеплерова эллипса: спутник будет двигаться около планеты, не удаляясь от нее.

Поступим так: в наиболее удаленном от Земли месте орбиты (тут эксцентриситет достигнет наибольшего значения) сдвинем обе части гантели, «мгновенно» уменьшив ее длину «до нуля». (Сразу договоримся: условия «мгновенно» и «до нуля» взяты для упрощения и не имеют принципиального значения. Можно рассмотреть и другой, более реальный процесс: медленное «кукорочение» гантели до величины, пренебрежимо малой по сравнению с первоначальной длиной. От этого суть дела не меняется.) «Сжатый» спутник будет двигаться как материальная точка — по дуге кеплерово-



ва эллипса, сохраняя благоприобретенный эксцентриситет постоянным. Когда аппарат приблизится к планете, «мгновенно» раскроем гантель. Новый полувиток спутник сделает уже «не по закону», эксцентриситет начнет увеличиваться. Причем во второй раз (снова в апогее)  $e$  будет несколько больше. Не теряя времени, «сдвинем» гантель и дождемся того момента, когда снова надо раздвинуть ее, и так далее. После многократных «включений» и «выключений», периодически «наращивая» значение эксцентриситета, спутник уйдет по раскручивающейся спирали (число витков которой равно количеству пульсаций) из поля тяготения Земли.

Отстал от спутника — плыви брасом! Не правда ли, интересная перспектива: вместо реактивного двигателя поставить на космическом корабле электромотор, который будет сматывать и разматывать трос, соединяющий шары. Увы, первые же оценки охлаждают энтузиазм. Пусть, например, у исходной орбиты  $r=10\ 000$  км, а длина гантели 2 км. Чтобы повысить эксцентриситет до желаемой величины ( $e \approx 1$ ), аппарат должен сделать  $10^8$  оборотов. Даже у поверхности Земли спутник совершает виток примерно за 1,5 часа. Чем дальше аппарат от планеты, тем больше период обращения: Следовательно,  $10^8$  оборотов гантель «накрутит» больше чем за  $1,5 \cdot 10^8$  часов, или 20 000 лет! Вряд ли астронавт согласится на столь нудную работу. Попробуем «вывытнуть» корабль до 200 км. Время разгона сокращается до 2 лет. Блестящее! По крайней мере эта цифра уже не выглядит устрашающей. А если дать волю воображению и представить гантель с 2000-километровым стержнем (в космосе места много), то она выйдет на параболическую орбиту всего за неделю!

И еще одно немаловажное обстоятельство. Эффективность аппарата тем выше, чем больше масса небесного тела (образующего поле тяготения) и чем ближе к нему находится корабль. Масса Солнца велика, но велик и размер его; близ-

ко к центру светила не подлетишь. К центру Земли можно «подобраться», но масса планеты сравнительно мала. К счастью, в безграничных просторах вселенной много звезд, словно специально предназначенные для маневрирования гравилетов. Диаметры так называемых «белых карликов» сравнимы с размерами планет, а массы — с солнечной. Около этих звезд гантель может набрать необходимую скорость в десятки и сотни раз быстрее, чем в окрестности Земли (см. таблицу). Может быть, разумные обитатели систем «белых карликов» пользуются для межпланетных путешествий гравилетами?

Не обязательно изменять форму корабля. Тех же результатов можно добиться, если заставить пульсировать в нем массу жидкости. Или проще — аппарат в нужные моменты поворачивать (хотя бы с помощью маховиков). Ведь сила притяжения зависит и от того, как расположена гантель по отношению к Земле.

Наша цель, однако, не инженерная разработка конструкции, а доказательство принципиальной возможности эволюции орбиты пульсирующего тела. Вообще говоря, космонавт, выпавший за борт и потерявший индивидуальный реактивный двигатель (трагическая ситуация, которую любят описывать фантасты!), может догнать спутник, плывя брасом. Есть шанс спастись! Но не спрашивайте меня, сколько на это «плавание» уйдет времени.

«Против» и «за». Несмотря на свои гигантские размеры ( $>100$  км), гравилет должен быть достаточно управляемым (быстро пульсировать или разворачиваться). Это самое главное и, в сущности, единственное «против» создания таких систем.

Однако есть и аргументы «за». Новый аппарат, судя по всему, окажется проще и дешевле в изготовлении и эксплуатации, чем ионные и плазменные двигатели «малой тяги». Вот почему «гравилетное» маневрирование будущих орбитальных станций не представляется мне такой уж фантастической задачей.

### ВРЕМЯ РАЗГОНА ГРАВИЛЕТА (ДЛИНОЙ 140 км) БЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ

Небесное тело	Начальное расстояние от корабля до центра небесного тела	К-во витков, необходимых для разгона корабля	Время разгона корабля до выхода из сферы притяжения небесного тела
Земля	$7 \cdot 10^3$ км	$10^4$	не менее 2 лет.
Солнце	$7 \cdot 10^5$ км	$10^8$	не менее 80 лет
Сириус-В (белый карлик)	$2 \cdot 10^4$ км	$10^5$	не менее 1,5 часа

**Л**юди отмечают дни рождения, «серебряные», «золотые» и даже «алмазные» — для долгожителей — свадьбы, юбилеи трудового стажа. А города? Без малого четыре века назад родился на берегу реки Тур город Тюмень. Двадцать шесть лет назад получил он первый и довольно скромный титул «столицы» областного центра. Тюменская область — самая большая в стране: 1 435 400 кв. км. Чуть больше территории пяти европейских стран — Великобритании, ФРГ, Франции, Италии и Австрии, вместе взятых. Но что размеры? Мал золотник, да дорог.

А где он, этот «золотник»? Казалось, несправедливо обошлась природа с новорожденной областью, обделив ее по части самых своих ценных сокровищ...

И вдруг «золотник» объявился. Был он отнюдь не мал — под стать тысячекилометровым сибирским просторам, был он так дорог, что люди поначалу глазам своим не поверили. Крупнейшие в мире запасы «черного золота» и «голубого огня». И стала Тюмень «столицей» нефти и газа Сибири.

Но город борется еще за одну корону — за титул «столицы» детского технического творчества Сибири, центром которого станет



летом со своей техникой проходят практику на областной учебной станции юннатов.

**Три... Два... Один... Пуск!** (Фото 1.)

Около 400 ракет на счету воспитанников Ю. Юрчака. В 1969 году кружковцы заняли первое место в области и второе — на I Всероссийском соревновании по ракетному моделированию в городе Иваново. Ракетоплан Сережи Зиновьева, как рассказывает сам юный конструктор, улетел так далеко, что его не нашли. Так же как и Сережа, Володя Ярмольчик строит новый ракетоплан с крыльями из бальзового дерева. А Саша Фадеев работает над действующей двухметровой моделью ракеты «Союз». Кружок ракетного моделирования становится клубом космонавтики. Ребята изучают теорию полета ракет, разрабатывают и

**За выдающиеся достижения в развитии детского технического творчества Тюменский дворец юных техников НАГРАЖДЕН ПОЧЕТНЫМ ДИПЛОМОМ ЖУРНАЛА ЦК ВЛКСМ «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ».**



## В ДОБРЫЙ ЧАС, ЮНЫЕ КУЛИБИНЫ!

### ТВОРЧЕСКИЕ БУДНИ ТЮМЕНСКОГО ДВОРЦА ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

**А. КУЛЕШОВ, наш спец. корр.**

Уникальный комплекс — областной Дворец юных техников.

...Он начался с маленькой станции детского технического творчества — три-четыре кружка моделестов, помещение — каких-нибудь 60 кв. м. Директором станции был Е. Шелковников. Этот человек много сделал для того, чтобы мечта его воспитанников о новых мастерских и лабораториях — о Дворце юных техников — стала реальностью.

Четырехэтажное здание дворца построено по типовому проекту техникума на 600 человек. Сейчас здесь работает 16 кружков. Их перечень звучит как список факультетов фантастического «Университета техники»: картингистов и сельхозтехники, автожурналистов, автомодельных, авиамодельных, кинофотокружков, кино-демонстраторов, судомодельных,

технического моделирования, радиотелеграфистов, радиотехнический, клуб космонавтов, электротехнический, автоматики и телемеханики, чертежно-конструкторский, «Умелые руки», химико-технический.

А кроме того, большой выставочный зал детского технического творчества и его своеобразные «филиалы» — стенды с различными моделями на всех четырех этажах дворца, кинозал, где регулярно демонстрируются фильмы...

А еще есть ГАЗ-51, «Запорожец», ЗИЛ-157 и «шкода», переданные дворцу местными автохозяйствами. Вся эта техника нуждалась в ремонте, который и был выполнен в кружке картингистов и сельхозтехники (руководитель — П. Доронин). Занимается в нем более 100 человек. Ребята сделали маленький трактор и механическую сенокосилку и

моделируют пусковые устройства, создают музей космонавтики.

Оригинальны и разнообразны конструкции автомоделистов. Аэромобиль. Шины собственного производства (фото 2) — по методу руководителя кружка В. Огибенина: в стальные формы закладывается кусок резины и штампуется в горячую. Гоночный автомобиль. Радиоуправляемый электромобиль УАЗ-451 (Д). С этой моделью Виктор Ященко занял первое место на V Всероссийских соревнованиях юных техников в городе Перми.

Химико-технический кружок, которым руководит Н. Комлева, особенно тесно связан с судьбой города и области. В Тюмени сейчас более 10 трестов газонефтяной промышленности. Тысячи людей работают на этих предприятиях. А во дворце школьники осваивают про-



5

фессии своих родителей. Сережа Мингалев конструирует прибор для перегонки нефти (фото 3), как и его отец, работающий на базе геологов. Оля Комлева (фото на первой странице обложки) выращивает кристаллы из гидрата окисей.

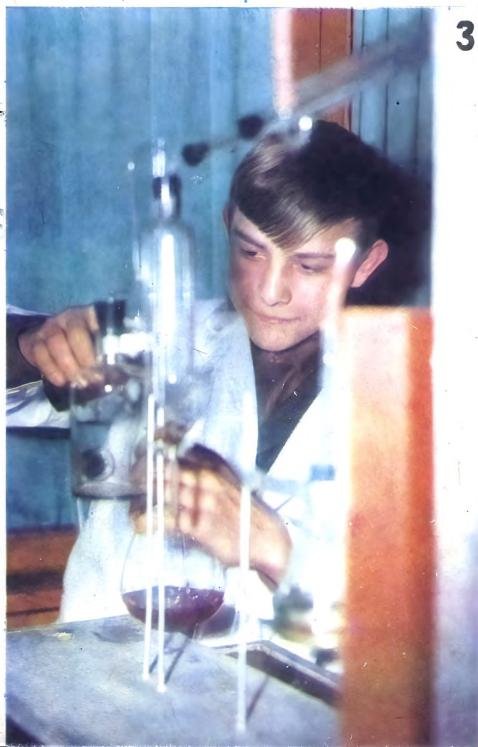
По предложению руководителя

конструкторского отдела института ВНИИГАЗ И. Бондаренко был организован конструкторский кружок (руководитель — В. Протасов). Ребята разработали модель нефтяной вышки, а изготовили ее в кружке технического моделирования. Модель стала учебным пособием для новичков — с нее снимают размеры, участвуя делать эскизы, которые потом превращаются в чертежи.

— Скоро можно будет принести и производственные чертежи из нашего отдела, — говорит И. Бондаренко. — Пусть попробуют.

На фото 4 — Люба Горшкова около модели буровой вышки.

Есть во дворце и еще один кружок — особый. Тут нет хитроумных электронных приборов, двигателей внутреннего сгорания, химической аппаратуры. Тут занимаются малыши (фото 5). Затаив дыхание разглядывают они полутораметровые линкоры и эсминцы, миниатюрные пушки и надстройки крейсера «Аврора», стреловидные автомобили... И появляется у маленького человека желание сделать такую машину самому. И начинает он свою «конструкторскую карьеру» — с бумажного вертолета или избушки на куриных ножках — из маленьких цветных «бревен», или склеивает зеленый грозный броневик. Шаг за шагом Л. Величко прививает сво-



3



4

им питомцам любовь к технике. Это сегодня. А завтра?

— Вот найдем хорошего преподавателя по водно-моторной технике, и родится новый кружок, — говорит директор дворца Борис Петрович Евсюков. — Ведь у нас есть три стеклопластиковых катера ТБС и пять подвесных моторов. Флотилия! Будем строить картодром, бассейн, закрытый гараж, будем благоустраивать мастерские для автомобилистов. Одним словом, планы обширные и работы много... В добрый час, юные Кулибины!

ко, руководителем заводской группы конструкторов, и его ребятами возможности применения ЛАДов в хозяйстве страны. Насчитали мы с ними больше 30 заявок и бросили: линейные двигатели с успехом можно использовать в станках, лифтах, для резки труб, на транспорте...

Первыми подали заявки на новые устройства проектировщики из Донецка. На ЛАДах можно на 12% быстрее возить от нагревательных колодцев к прокатным станкам раскаленные слитки, исключить простои, сделать слитковозы легче (раньше «нагоняли» их вес специально, чтобы колеса не буксовали).

Прекрасно подойдут линейные двигатели для перекачки жидких металлов. Расплав будет ротором, который плашется в «статорных» берегах. Можно применить ЛАДы в кранах, подъемниках, копрах, транспортерах. Правда, в каждом конкретном случае ЛАД «срастается» с самим механизмом, образуя с ним единое целое, и каждый раз двигатель надо проектировать заново. Взять, к примеру, копер. В 20-х годах сделали модель, получили потери 93% — и разочаровались. Сегодня заказ на устройство, забивающее сваи (50 ударов силой 2—3 т в минуту на пути 0,5—3 м), не пугает киевлян. Единственное, что их настороживает, — многократный проход статора по одному и тому же месту, сильный разогрев шины. Да ведь не горят же обычные двигатели.

Та же опасность и в поездах. Только прошел один двигатель над рельсом, уж второй подходит. Впрочем, вряд ли это неразрешимая проблема. Ну, а в транспортерах не применить ЛАД просто нельзя: сейчас тяга идет с барабанов, лента скользит, рвется, «горит». Сделать высокоскоростной транспортер с линейным двигателем проще простого: гибкий металлический лист тянется (как ротор) магнитным полем, которое равномерно распределено по большой площади ленты. Сейчас скорость 2 м/сек для транспортеров проблема, с ЛАДом и 6 м/сек — далеко не предел.

Круты уклоны в шахтах. Вагонетки приходится тянуть лебедками, рельсы и колеса делать зубчатыми. Вот идеальный выход: проложить рельс-шину и тянуть по ней электромагнитным полем вагонетку со статорной обмоткой. А бывают такие случаи, когда ЛАД вообще кажется единственным приемлемым решением. На многих ГЭС нет шлюзов, и суда возят вверх-вниз на тележках. На Красноярской ГЭС, например, 140 мощных электромоторов создают с помощью насосов давление в гидродвигателях, которые тащат платформу. На привод тратится 150 тыс. квт электроэнергии, половина ее теряется. Стоит вся эта машина 135 млн. рублей. Гидросмесь просачивается через щели, загрязняет воду, отправляет рыбу. А ведь тележку с судном утянут примерно 20 ЛАДов!

Правда, линейный двигатель несколько менее эффективен там, где скорости малы, а тяга нужна большая. Поэтому киевляне считают нецелесообразным внедрять новый привод в строгальных станках, в подвесных библиотечных контейнерах. Но это мнение, кажется, не окончательное. «Главное, не забудьте о транспорте, — напоминает мне доцент К. Быков, — мы не напрасно связали судьбу ЛАДа с монорельсом. Видите, наш проект предусматривает прокладку эстакады над водой. А сколько мест в стране, где надо перевозить людей и грузы над реками, болотами, заливаляемыми низинами! Таким трассам не опасны тропические дожди, песчаные бури, снежные заносы».

Ну, а теперь вы можете сами судить, меньше ли применений у линейного асинхронного двигателя, чем у обычного. Ведь правда выгодно внедрять исследования киевских ученых в жизнь?



Панорама Байпазинского гидроузла с каменнонасыпной плотиной в Вахшской долине.

Е. ЛОРИН, инженер

И ссохшая, морщинистая таджикская земля — Яванская долина. Веками расстилалась она перед взорами кочевников — мертвая, голая, безводная. А рядом, за каменной стеной «Черного хребта» — Каратуя, — ворочал камни многоводный Вахш. Говорят, что именно там родилась старинная легенда о юноше Фархаде, который во имя любви к прекрасной Ширин пробил в горе дыру и пустил воду на выжженную солнцем землю.

Еще совсем недавно, в конце 50-х годов, на недоступных берегах Вахша, в районе будущего строительства, не было ни одной дороги. Буровые станки и вышки изыскателям доставляли вертолетами, переправляли через реки на бурдюках.

Тогда-то и приехали в поселок Байпазы молодые специалисты, выпускники Московского гидромелиоративного института Раф Ариель и Владимир Миловский.

«Основным сухопутным видом транспорта, — с улыбкой вспоминают ребята, — в то время были... ишаки. Они и доставили нас на каменистое основание нынешнего гидроузла».

Теперь узкое ущелье Вахша надежно перегорожено 55-метровой каменной плотиной. 29 марта 1968 года в горах прозвучал мощный взрыв, равный по силе среднему землетрясению. В русло реки с поистине ювелирной точностью было уложено более 1,5 млн. куб. м скальной породы (см. «ТМ» № 12 за 1968 год).

О «мирных взрывах» пишут много, они давно уже перестали быть сенсацией. Но байпазинский — особенный. Для того чтобы решиться на него, от инженеров потребовалась большая смелость. Операция была проведена в непосредственной близости от основных сооружений гидроузла. Однако ни быки водозаборного шлюза-регулятора, ни ажурные раздельные и подпорные стенки быстротока, ни входной портал туннеля совершенно не пострадали. Американский технический журнал «Engineering News-Record» в № 22 за 1968 год писал по этому поводу: «Советские инженеры построили взрывную каменнонасыщенную плотину без ядра и зуба в основании, которая тем не менее совершиенно не протекает».

18 мая 1968 года уровень воды у плотины был



## УЩЕЛЬЕ „ЧЕРНОГО ХРЕБТА“

доведен до проектной отметки, и Вахш хлынул в Яванскую долину...

С научной точки зрения, это событие — один из небольших, но важных шагов к воплощению грандиозного плана поворота рек. Природа очень неравномерно распределила голубые богатства на территории нашей страны. Более 80% ценной влаги направлена сбрасывается в Северный Ледовитый и Тихий океаны. В то же время густонаселенные южные и западные районы уже через 10 лет может охватить засуха. Вот почему направить сибирские реки на юг и запад — важная народнохозяйственная задача ближайшего будущего. А пока выполняется программа-минимум: используются внутренние резервы, строятся межбассейновые каналы (Северо-Крымский, Каракумский, Иртыш-Карагандинский и другие).

Но, может быть, в нашем случае гидротехники «латают тришкин каftан»: забирают воду, которая и так может использоваться на плодородных землях нижнего Вахша?

Хозяйственными и агроэкономическими расчетами строго учтен и оценен каждый кубометр вахшской воды. Ведь к реке на всем ее протяжении подключено много оазисов, среди которых Яванская долина вовсе не падчерица. Освоение 40 тыс. га даст стране более 75 тыс. т высокосортного тонковолокнистого хлопка. Кроме того, будет получено ежегодно около 60 тыс. т кормов для скота, 10 тыс. т овощей и бахчевых культур, 3 тыс. т фруктов и винограда. Ради этого стоит ежесекундно занимать у Вахша 70 куб. м воды.

Посмотрите на разворот журнала. Голубой путь в Яванскую долину начинается от заборного шлюза, который регулирует расход воды, поступающей в туннель из верхнего бьефа Байпазинского гидроузла. Длина этого уникального туннеля, расположенного на глубине 680 м, — 7,4 км, диаметр — 5 м.

Пройдя под горным хребтом, вода попадает в магистральный 600-метровый канал, заключенный в железобетонные «берега». В конце канала — вододелитель, состоящий из трех отводов-шлюзов. Каждый из них оборудован металлическим затвором. Вода подается в два «арыка». Один, протяженностью 34 км, проходит по правой стороне Яван-

ской долины, из него самотеком орошаются около 7 тыс. га. Другой, длиной 79,5 км, — по левой. Местность там гористая, и сама по себе ценная влага на поля не пойдет. Шесть мощных насосных станций обеспечивают орошение 13 тыс. га.

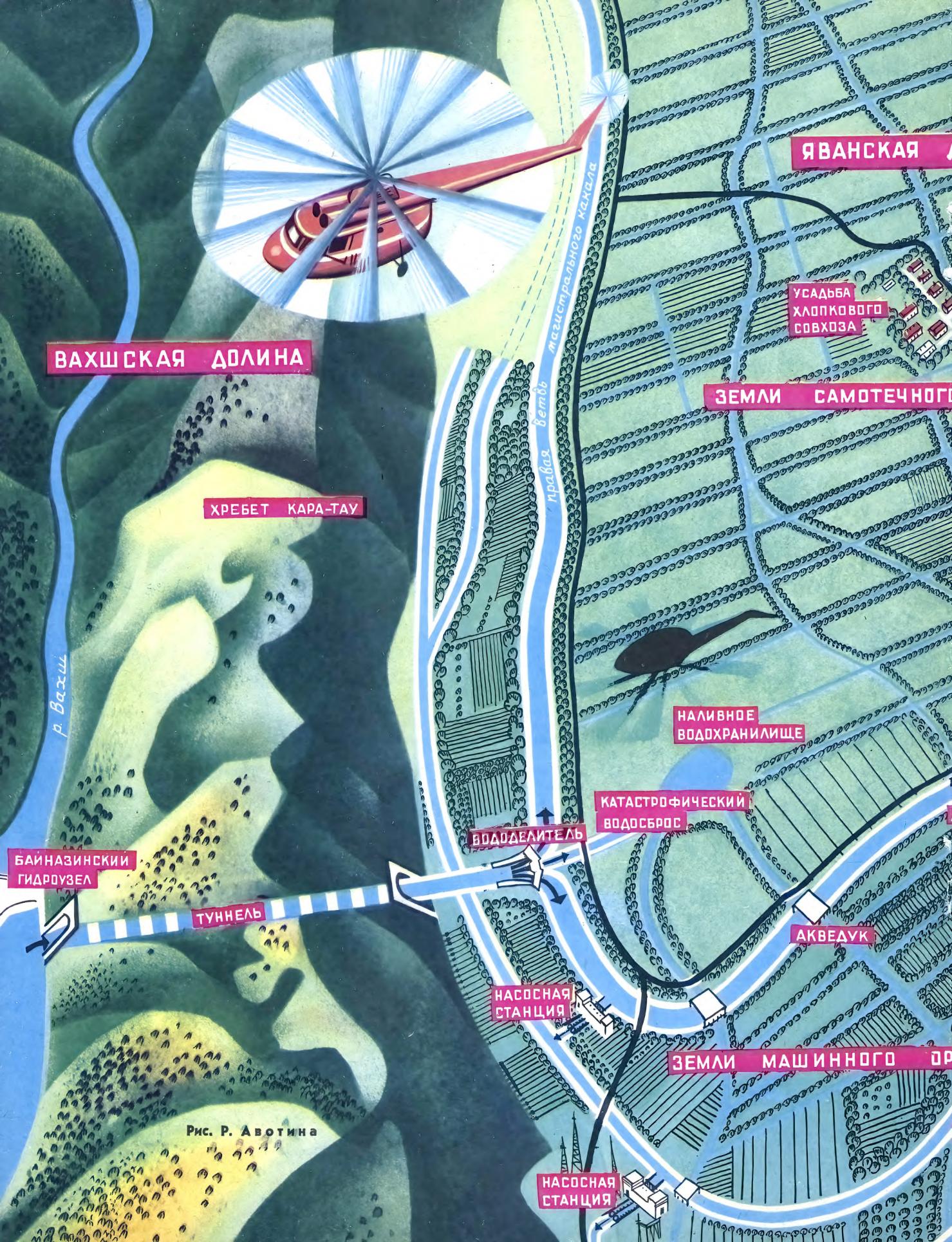
Но зачем вододелителю третий шлюз? Представьте, что на левой или правой ветви магистрального канала неожиданно произошла катастрофа (например, разрушился акведук). Вот тогда-то и вступит в работу третий, аварийный водосброс. Затворы на нем открываются, а на потерпевшем аварию — закрывают. Если нужно, воду быстро сбросят в овраг.

На развороте мы видим «трех богатырей» — три долины, разделенные высокими горными кряжами. Левый «арык» магистрального канала — не только для обслуживания Яванской долины. По нему транзитом пройдут в секунду 15 м<sup>3</sup> воды, которые через туннель (длиной 5,3 км и диаметром 3 м), пробитый под хребтом Джетыым-Тау, поступят в следующую, Оби-Кинскую долину. Такая двухбассейновая переброска Вахша сулит большой экономический эффект.

Орошающее поле словно живой организм со сложной разветвленной кровеносной системой водообращения. Сердце — насосная станция. Она подает в артерии — каналы воду, которая в конце концов заполняет борозды на поле и впитывается в землю. Какую-то часть выпивают растения, другая — испаряется, а третья, просочившись вниз, попадает в вены полей — дрены — дырчатые трубы, укупоренные перфорированной полиэтиленовой пленкой.

Население Яванской долины увеличилось более чем в 1,5 раза, вырос новый город Яван — хозяйственный и административный центр.

Раньше трудно было совместить два противоположных по смыслу понятия: пустыня и лес. Казалось, одно должно исключать другое. Теперь же рощи и перелески не мираж и не сказки дервишей. Над каналами склоняются ветвистые деревья. Их тень прикрывает измученную жарой землю.



## ОБИ-КИИКСКАЯ ДОЛИНА

ДОЛИНА

ПРОШЕНИЯ

АКВЕДУК

ПРОШЕНИЯ

АКВЕДУК

левая  
ветвь  
магистрального канала

ГОЛУБОЙ  
ПРОФИЛЬ  
УДАРНОЙ  
КОМСОМОЛЬСКОЙ

ХРЕБЕТ ДЖЕТЫМ-ТАУ

ТУННЕЛЫ

▲ Строительство Байпазинской земляной плотины.



▲ Облицовка дна канала.  
Проходка туннеля Вахш-Яван.





**ШЕСТЕРНИ БЕЗ СМАЗКИ?** Считается, что на промышленном предприятии средних размеров — около 450 зубчатых передач. На уход за ними — на доливание масла, спуск использованной смазки и замену ее свежей — ежегодно затрачивается примерно 2000 рабочих часов. Это время часов можно будет использовать с большой пользой, так как тракторостроительная фирма «Дэвид Броун» недавно начала производство «вечных» зубчаток. Системы передач, заключенные в кожух, не требуют никакого ухода на протяжении всего времени своей службы. Такие механизмы удалось создать благодаря смазочному гелю, созданному на основе долговечных синтетических масел (Англия).



**ДВУХЭТАЖНЫЙ ЛИФТ.** Самый большой в мире лифт построен фирмой «Хитачи». Каждая из его двух кабин рассчитана на 130 человек. Лифт будет перевозить посетителей одного

из японских павильонов на выставке ЭКСПО-70 в Осаке.

В дальнейшем мощный подъемник установят на машиностроительном комбинате (Япония).

**КОМУ ЭТО БЫЛО НУЖНО?** Многие, очевидно, помнят тревогу, поднявшуюся на Западе после того, как в ряде крупнейших газет США и в первую очередь в «Нью-Йорк Таймс» появились статьи о вполне реальной возможности столкновения нашей планеты с астероидом Икар. Только благодаря выступлениям в печати крупнейших астрономов мира тревога не переросла во всеобщую панику: как известно, Икар прошел мимо Земли на солидном расстоянии — более 5 млн. км, да и вообще шансы его столкновения с Землей были ничтожно малыми.

Некоторые журналисты попытались выяснить, откуда пошли слухи о предстоявшей катастрофе.

Оказалось, что первой была газетная статья некоего австралийского преподавателя колледжа, затем «сенсационный» учебный проект какого-то студента Массачусетского технологического института о возможности отклонения орбиты метеорита с помощью мощной ракеты.

Но настоящая паника в западной прессе началась после того, как о предстоящем столкновении объявила весьма солидная и авторитетная астрономическая обсерватория Ватикана.

**ОМЕДНЕНИЕ БЕЗ ЭЛЕКТРОЛИЗА.** Фирма «РМД Кемикалз» разработала метод нанесения медных покрытий без электролиза. Детали предварительно обрабатываются восстановливающим агентом и затем погружаются в раствор палиево-соли.

Весь процесс протекает при комнатной температуре. За 8—10 часов на поверхности детали образуется пленка толщиной около 25 микрон (Англия).



### ПЫЛЕСОС-ПОЛОМОЙКА.

Если вы случайно пролили на паркет воду, пылесос выручит вас. Стоит перевести рычажок — и обычный пылесос превращается в устройство для сушки пола после мытья. В камера этого пылесоса можно собрать до одного литра воды (Англия).

### ВМЕСТО ХЛОРА — ОЗОН.

В Лодзи проводятся опыты по обеззараживанию питьевой воды. Применен не хлор, а озон, который, обладая высокими дезинфицирующими свойствами, не меняет вкуса и запаха воды (Польша).

### КОГДА ЭЛЕКТРОННЫЙ МОЭЗ ОШИБАЕТСЯ...

Электронно-счетные машины — хорошие помощники человека при решении сложных задач. Но у машин есть свои особенности: их логика отличается от человеческой, вычислительная техника совершенно лишена интуиции. Если забыть об этом, возможны ошибки, иногда трагические, но чаще — забавные.

В 1962 году французские астрофизики, исследуя спектр звезды H117042 (карлика типа K6), обнаружили в нем широкую и яркую линию нейтрального калия. Это казалось невероятным: из общей теории следовало, что калий там не должно быть.

Два года спустя загадочная линия появилась снова — на сей раз в спектре звезды H88230 (карлика типа K7). Началось систематическое обширивание не-ба 120-см телескопом. Только в 1965 году калий был

обнаружен в спектре звезды 4He (класс B9e) — звезды, температура поверхности которой должна была превышать 12000°К. При такой температуре атомы калия ионизируются, а значит, и не могут дать никакой линии. Но она была...

Правда, позже выяснилось: во-первых, странная линия в спектрах всех трех звезд больше не появлялась; во-вторых, все три спектрограммы, если не считать «загадочной» линии, ничем не отличались от «нормальных»; в-третьих, в двух случаях из трех линия «жизи» только 95 часов, а за столь короткое время химический состав звездных атмосфер не мог измениться; наконец, в-четвертых, линия калия была очень интенсивной.

Загадку решили калифорнийские астрономы. С помощью фотоэлектрического спектрометра, присоединенного к телескопу, они проверили спектры 162 ярких звезд — и калия не нашли. Вернее, не находили тогда, когда в обсерватории не оказывалось ни одного... курильщика! Если же во время наблюдений кто-нибудь зажигал спичку, то яркая линия появлялась снова.

Проверили химический состав спичечных головок. В них обнаружился калий! Итак, причина ошибки — обычная (и трудно предвидимая) неосторожность в обращении со сложным чувствительным аппаратом (Франция).



**ДИЗЕЛЬНЫЙ «МОСКВИЧ».** Силуэт этой машины знаком всем. Однако у автомобиля, который вы видите на снимке, есть одна особенность. Он выпускается по советской технической документации в Болгарии и снабжается экономичным дизельным мотором, сконструированным софийскими инженерами (Болгария).

**СМАЗКА ДЛЯ ТВЕРДЫХ МЕТАЛЛОВ.** Некоторые твердые металлы, вроде нержавеющей стали, титана, кобальта, никеля в обычном состоянии покрыты тонкой пленкой окиси. При скольжении изделий из них мельчайшие шероховатости вызывают плавление пленки. Металл становится незащищенным. Фирма «Дженерал электрик» нашла новую присадку к смазочным маслам — комплексное соединение йода, которое, реагируя с чистым металлом, образует на трущихся поверхностях новую пленку, толщиной в несколько атомов. Пленка комплекса содержит кристаллы дийодида, структура которых аналогична графиту. При работе пары титан — нержавеющая сталь — сила трения при использовании йодной смазки уменьшается на 75% (США).

**ВМЕСТО ДВОЙНЫХ РАМ.** В Варшавском институте стекольнокерамической промышленности предложена технология производства клееных стекольных рам. Названы они «Гермисоль» и вполне заменяют двойные. Стекла соединены с помощью алюминиевой рамки, а прокладка прикреплена к стеклам органическим клеем. Пространство между стеклами (примерно 12 мм) заполняется сухим воздухом. Проведенные в институте опыты показали, что при температуре — 20° стекла не запотевают и плохо проводят тепло. Применение новых рам в строительстве даст значительную экономию дерева (Польша).

**ЕЩЕ РАЗ — НЕ КУРИ!** Основываясь на данных статистического анализа, собранных за восемь лет, ученые сделали предостерегающий вывод. Они установили, что состояние зубной ткани (периодонта) у курящих такое же, как и у некурящих, которые старше на 15 лет. Десны, кости и соединительная ткань, окружающая зубы, подвергаются усиленному разрушению никотином. Курящему подстерегает реальная опасность потерять зубы в тридцатилетнем возрасте.

**ПЛАСТИМОССОВЫЕ СТАТИСТЫ.** Действие некоторых эпизодов фильма, которыйставил режиссер Майкл Уиннер, происходило на римском олимпийском стадионе.

Для того чтобы заполнить трибуны стадиона пестрой толпой, нужно было нанять десятки тысяч статистов. «Слишком накладно! — заявил директор кинокомпании. — Это будет стоить несколько миллионов лир в день!»

Что делать? У главного режиссера мелькнула коварная мысль. В мастерских фирмы он заказал несколько тысяч пластмассовых кукол — мужчин и женщин. Обошлось это сравнительно недорого.

Когда такие куклы появились на трибунах, статисты объявили забастовку. Кинокомпания пошла на компромисс: дополнительно для «оживления» толпы наняли около 1000 статистов, которых и рассадили среди кукол.

Съемки прошли благополучно. Но когда работа кончилась, возникла неожиданная трудность: что делать с отслужившими свое куклами?

## ДРОВА ИЗ ОПИЛОК.

Исследовательский совет провинции Британская Колумбия сконструировал установку для получения дров из древесных опилок, стружки и коры. Установка состоит из шнека и короткой прессформы. В нее подаются мокрые отходы (влажность не менее 35%). Во время прессования они нагреваются, избыток воды удаляется. Готовая продукция непрерывно выходит через трубу (Канада).



**С ПЕКТРОКОЛОРИМЕТР «СПЕКОЛ».** Новинка завода «Карл Цейс» в Иене — прибор для сверхточного определения содержания хлорофилла в листьях и тканях растений. Это важно для физиологических, генетических, биохимических и агрономических исследований. Прибор может также обнаруживать микрэлементы в почве и определять степень насыщения земли органическими остатками. Так выявляется картина, необходимая агрономам для составления баланса вносимых удобрений (ГДР).



Служба утилизации мусора и отходов не пожелала возиться с пластмассовыми актерами. Муниципалитет запретил жечь куклы — слишком много дыма и неприятного запаха.

Пришлось отвезти злосчастных «статистов» подальше от Рима, на свалку. Избавление от пластиковой толпы стоило алчным предпринимателям столько же, сколько оплата нескольких тысяч живых статистов (Италия).

## КОРМ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ.

Пропаривая при температуре 150—190°С древесину тополя, клена, бересклета, вяза, ольхи под высоким давлением в течение получаса, ученые получили корм, не уступающий сену среднего качества. Пропаривание разрушает в древесине комплекс целлюлозы — лигнин. В корм добавляются мочевина, минералы и витамины. Сырьем может быть и солома (Канада).





## ТРУДНАЯ ДИЛЕММА

С молодым металлургом, начальником одного из цехов Челябинского металлургического завода — ЧМЗ — Евгением Голиковым я встретился впервые несколько лет назад. На заводе осваивали большегрузные 100-тонные электропечи для выплавки высококачественного легированного металла. Но до «высокого качества» было далеко — шел брак. Поговаривали о том, что, мол, не вернуться ли к 40-тонным? Дело привычное, «обкатанное»...

Голиков показывал мне и малую печь и большую. Разница вроде бы только в объеме. Почему же во второй металл получается хуже?

— Между озерком и морем, — говорил Голиков, — разница тоже «только в объеме»... Нет такого оgneупора, который долго выдерживал бы контакт с металлическим расплавом. Увеличили емкость в 2,5 раза, резко возросли напряжение тока и длина электрической дуги, а материал футеровки остался, по сути, таким же. Более оgneупорным производство пока не располагает. Сплошные ремонты — перекладываем футеровку. Вот если бы сократить время, которое сталь должна находиться в печи!

— За счет чего? Ведь металлу надо успеть расплавиться, очиститься от примесей...

— Вот именно — за счет чего? Тем более что в большегрузной печи и глубина ванны большая. А значит удельная поверхность соприкосновения металла со шлаком меньше. Часть примесей не осиливает дорогу к очищаемому шлаку и остается в металле, снижая его качество.

— Значит, либо количество, либо качество? А нельзя совместить и то и другое?

— Можно, конечно, — отвечал мне тогда Голиков. — Иначе бы не стали осваивать большегрузную печь. Но об этом вам лучше расскажут в Москве, в ЦНИИ черной металлургии — там решают нашу задачу...

## НАВСТРЕЧУ XVI СЪЕЗДУ ВЛКСМ

### СТАЛЬ И ШЛАК

Великие идеи, как правило, просты. Таково и рафинирование — очистка стали с помощью жидкого синтетических шлаков. Это открытие русского инженера А. Точинского академик А. Байков сравнил с рычагом, поднимающим всю металлургию на новую ступень. И оно так же наглядно и необходимо металлургии, как технике — рычаг.

Я — в ЦНИИЧермете, в лаборатории, где работает профессор С. Г. Воинов, продолжатель дела А. Точинского.

— Идея Точинского, — говорит Семен Георгиевич, — оказалась исключительно смелой: получить чистый металл, «загрязнив» его в расплаве.

И ученый демонстрирует мне своеобразную «модель» процесса рафинирования. Берет стеклянный сосуд, поясняет:

— Представьте, что это сталеплавильная печь...

Наливает воду.

— А это расплав, в котором обязательно присутствуют вредные примеси...

Добавляет масло, взвешивает — получается дымчатого цвета смесь.

— От них-то и надо избавиться. Как? Можно подождать, когда они всплывут на поверхность более тяжелого металла. Однако это нерентабельно: лишнее время работает огромный агрегат. Вот почему мы ждем не будем и выльем расплав из печи в ковш. В нем — жидкий синтетический шлак...

Профессор переливает эмульсию в другой сосуд — с сеноуглеродом.

— Струя расплава разбивает его на мелкие капли.

## КАК ОЧИЩАЛАСЬ СТАЛЬ...

А. ХАРЬКОВСКИЙ, инженер, наш спец. корр.

Резко увеличивается поверхность контакта стали и шлака, через которую удаляются примеси. Через 5—10 минут шлак, выполнив свою миссию, всплывает на поверхность уже очищенного металла...

— Значит, — подводит итог ученый, — качество стали может не зависеть от объема печи, и стотонный агрегат будет работать даже лучше сорокатонного.

В принципе все равно, металл из какой печи рафинировать в ковше. Однако в стотонном агрегате интенсивнее перемешивают расплав, и он захватывает частицы из футеровки. Как их извлечь? К тому же «очищающая сила» синтетических шлаков зависит от состава. Некоторые неметаллические включения так и остаются в жидкой стали.

Профессор Воинов знал — у этой задачи есть решение: во Франции металл рафинируют по методу Точинского, но «рецепты» технологии держат в секрете.

Советские ученые провели эксперименты, и вот загадка разгадана. Однако то, что хорошо в лаборатории...

«...Что такое синтетические шлаки? Каково их назначение в металлургическом процессе и в чем их преимущества? Я знаю, что этот вопрос связан с принципиальной проблемой металлургии, но хотелось бы подробнее познакомиться с существом дела...»

В. Степанов

Иркутская обл.

рии, не всегда пригодно для производства. Например, для удаления каждой разновидности примесей можно приготовить свое «лекарство». Но как будет выглядеть «аптека» возле металлургического агрегата?

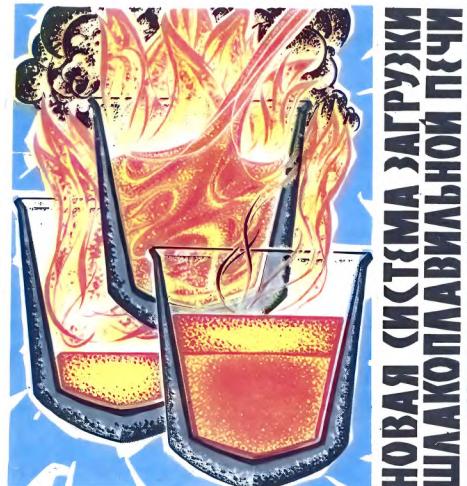
Профессор Воинов предложил парадоксальное на первый взгляд решение: с помощью специальных добавок придать самим неметаллическим включениям в печи такой состав, при котором они будут легко извлекаться синтетическими шлаками.

Микроскоп свидетельствовал: такая технология дает чистый металл. Оставалось перенести ее из лаборатории на производство, внедрить в том самом цехе, которым руководит Е. Голиков...

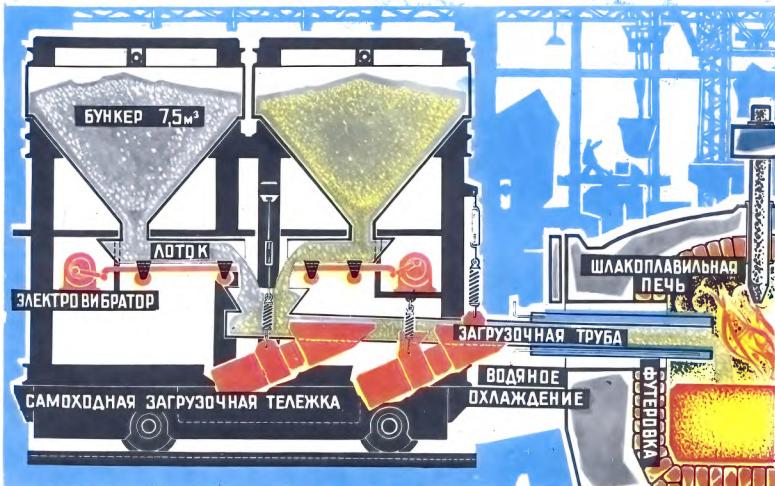
## РОЖДЕНИЕ КОЛЫБЕЛИ

Итак, новый метод благополучно разрешил трудную дилемму — количество или качество? Разрешил и поставил перед металлургами новую задачу...

Дело в том, что синтетические шлаки нельзя поместить, как обычные, поверх расплава — в том же агрегате: строго выдержаный состав и определенные условия плавки требуют для их приготовления создания отдельной печи.



НОВАЯ СИСТЕМА ЗАГРУЗКИ  
ШЛАКОПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ



Вначале попытались использовать для этого обычную 30-тонную электропечь. Шихту, естественно, загружали, как руду, сверху. Но вот включили электродугу, и печь превратилась в трубу с хорошей тягой. Наклонили агрегат, чтобы выплыть в ковш расплавленный шлак, — освобожденная от него угольная футеровка встретилась с кислородом воздуха и стала подгорать. Каждые две-три недели — ремонт.

На заводе собрался консилиум ученых, технологов, инженеров. Профессор С. Воинов начал с поминального слова старому агрегату и предложил создать для синтетических шлаков новую колыбель. За конструирование взялась группа под руководством начальника отдела, ныне кандидата технических наук Льва Кузнецова.

Как уберечь футеровку от контакта с воздухом, если агрегат неотвратимо должен «кланяться»? Сде-

## УДОСТОЕНЫ ЛЕНИНСКОЙ ПРЕМИИ

лать его неподвижным — стационарным? Но как выливать тогда расплавленный шлак в ковш?

Группа молодых конструкторов решила эту каверзную задачу. Они сконструировали специальную загрузочную машину для подачи шихтовых материалов через рабочее окно печи. Спроектировали стационарную печь и механизировали стопор, позволяющий выпускать через летку определенную порцию синтетического шлака, оставляя часть его на поверхности угольной футеровки. Это и предохраняет ее от износа.

Покончили и с тягой при загрузке шихты, нагло закрыв печь сверху. Более двух лет провели в цехе комсомольцы проектного отдела Анатолий Герасимчук и Сергей Кущ (сейчас он комсорг отдела), прежде чем дали новому агрегату путевку в жизнь.

— Много было трудностей, — рассказывает Лев Кузнецов. — Увеличили размер ванны, где плавится шлак, — выросли габариты самой печи. На первый взгляд чем больше поверхность стен, тем легче отводить от них тепло. Но каковы должны быть конструкция печи и условия ее работы? В какой-то момент показалось, что мы зашли в тупик. И вдруг — идея: ведь такой принцип существует в технике — работа на гарнисаже. Если холодильник усиленно отнимает тепло, то на его стенках образуется гарнисаж непосредственно из шлака. Эксперименты показали, что он-то и может защитить стенки холодильников от чрезмерного жара. Ну, а что, если все же температура в печи поднимется выше допустимой?

Молодой инженер Володя Пегов показывает мне агрегат. Мы возле пульта, где чуткие самописцы следят за «здоровьем» печи. Красные лампочки на схеме сигнализируют, не перегрелись ли холодильники. Вдруг раздается звонок: это значит — температура вблизи одного из них превзошла допустимые 63°. Автоматически гасится электродуга. Снова включается, как только печь входит в заданный режим.

Подобный агрегат пока уникален. С его помощью в цех выплавил уже 1,5 млн. т отличнейшей легированной стали. Но это только начало. Агрегаты, созданные в Челябинске, уже запланировано установить на шести заводах страны. Скоро это число удвоится.

За разработку и внедрение нового метода сотрудники ЦНИИЧермета С. Воинов, А. Шалимов, А. Осипов, Е. Калинников, Л. Давыдова, Л. Косой и группа специалистов ЧМЗ были удостоены Ленинской премии.

Я в кабинете заместителя директора завода В. Зелинского. Листаю кандидатскую диссертацию молодого ученого «Экономическая эффективность обработки электростали синтетическим шлаком». В ней все говорят о преимуществах нового метода. Производительность труда выросла в 2,5 раза. Печь, где готовят синтетические шлаки, простирает не четвертую часть времени, как «наклоняющаяся модель», а только 6%. На выпуск каждой тонны стали завод экономит 20—30 квт·ч электроэнергии. Такой металл служит в шарикоподшипниках и рессорах на 20—30% дольше, чем выплавленный по традиционной технологии.

Сталь не зря называют фундаментом индустрии. Стоит изменить ее, улучшить, и нужно вносить дополнения в сортаменты, ценники — начинается цепная реакция расчетов и увязок. Металлурги предлагают сталь, которая будет служить дольше. Но чтобы она жила в машинах и конструкциях, технологам, экономистам приходится проделать большую работу.

В. Зелинский приводит пример. ЧМЗ предложил автостроителям новую марку улучшенной стали. Моторы, сделанные из нее, могут работать чуть ли не вдвое дольше. Но при той же прочности металла значительно повысилась его вязкость, а значит, больше усилий требует обработка деталей, кое-где придется ставить модернизированные станки. Автомобилисты в затруднении. Сослались, что новый металл... не вошел в нормы. Ведь готовые автомашины и так на складах не застаиваются.

Другой путь выбрали авиастроители. Моторы из челябинской стали были опробованы вначале на стенах, затем в воздухе. И вот более надежные и долгоживущие самолеты готовятся стартовать в небо.

Недавно первые газопроводы протянулись по тундре. Они шагнули в такие районы страны, где, по утверждению учебников, птицы зимой замерзают на лету, а металл становится хрупким, как стекло. И по трубам поползли километровые трещины.

Строители забили тревогу. Закупили партию труб у самых уважаемых зарубежных фирм. Однако сибирский мороз надкусывал их, как орехи. Сделали опытный участок из челябинской стали: он оправдал себя в самых суровых северных условиях.

Сейчас на ЧМЗ уже работает огромный конверторный цех. Синтетические шлаки позволяют выплавлять там сталь для полярных газопроводов. А в лабораториях челябинский металл испытывают для температур, которых нет нигде на земле — ни в Сибири, ни в Антарктиде, — 120° мороза! Не собираются ли проектировать магистраль где-нибудь на Луне? Пока нет. Но такой холод поможет транспортировать газ в сжиженном состоянии — при той же пропускной способности диаметр труб можно уменьшить в несколько раз.

Сейчас в связи с широким строительством на Севере назрела необходимость обеспечить северные районы машинами, конструкциями, сооружениями, созданными из хладостойкого металла. Ведь из-за сильных морозов здесь простирают нередко тысячи машин и механизмов, их эффективность, их долголетие резко снижается. А решение проблемы есть — металл, очищенный синтетическими шлаками...

Но уже сегодня заказчики стучатся в ворота завода. Бакинские нефтяники просят металл для штанг насосов — он там работает в 1,5—2 раза дольше, чем обычный. Авиастроители требуют новую сталь для сверхзвуковых самолетов...

Течет огненная река челябинского металла. Из волн ее рождаются машины, которым принадлежит завтра.

Челябинск — Москва

**Л**юбое намерение, даже самое наилучшее, останется всего лишь намерением, если не найти верного способа воплотить его. Звучит это куда как не ново! Но, я думаю, всегда интересно и поучительно проследить путь такого поиска, оказаться свидетелем творческого процесса, кроющегося за привычной формулой — «от слов к делу».

За знания агитировать не приходится. И поэтому представляешь, как трудна задача, за решение которой взялись свердловские машиностроители. В отделе рабочей молодежи ЦК ВЛКСМ мне рассказали, что комсомольцы и молодежь Уралмашзавода выступили с почином развернуть в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина поход за овладение научно-техническими знаниями. В конце позапрошлого года провозгласили они свой девиз. Прошло несколько месяцев, и комсомольский ЦК не только одобрил начинание, но и рекомендовал молодежи страны поддержать его.

Добиться, чтобы каждый юноша, каждая девушка к юбилею Ильича поднялись на одну ступеньку выше в своих знаниях, — вот цель похода. Как же идут к ней заводчане? Что же это такое — молодежный поход?

Поход — продуманный комплекс мероприятий, укоренение и насыщение плотью дела разнообразных форм работы, сфокусированных на одном — учебе.

УЗТМ — огромное предприятие. Молодежи много. Юноша, еще не окончивший средней школы, совсем недавно у станка. Молод, неопытен конструктор, а от него уже ждут решения сложных инженерных задач. Студент техникума, вузовец... На разные этажи здания знаний поднимаются они. Выходит, если следовать такому сравнению, походники взялись и сами шагать наверх и помогать товарищам — всем: тому, кто едва переступил порог, тому, кто решил устроить затяжную передышку на какой-то площадке, тому, кто идет уверенно.

Учеба вообще, а такого размаха, как на уральском гиганте, в особенности, должна строго контролироваться. Маршрут необходимо обозначить вехами экзаменов.

Комитет комсомола, советы по походу, организованные в цехах Уралмаша и отделах заводского НИИ, наметили пока три этапа похода за знаниями. Когда готовился к печати этот номер журнала, подводились итоги второго, третий — финиширует в Ленинские дни.

Почин подкреплен строгими расчетами научной организации труда. Используя метод корреляционного анализа, член творческой бригады НОТ, начальник бюро лаборатории экономики завода А. Хорьков установил зависимость производительности труда от таких факторов, как образование, возраст, квалификация, стаж работы. Оказывается, средний процент выполнения норм выработки у 114 станочников (токарей, фрезеровщиков, расточников) составил 141,6, средний уровень образования — 8 классов, средний возраст — 32 года, средний разряд — 2,8 и средний рабочий стаж — 12 лет. Анализ показал: с увеличением образования на один класс производительность труда возрастает на 1,5%, повышение квалификации на один разряд дает прирост на 22,1%. Резюме: с увеличением всех перечисленных факторов только на одну единицу суммарное повышение производительности может выразиться цифрой 22,8. Почти 23%! Этот рубеж и взяли на прицел.

НА РОДИНЕ ПОЧИНА

**Секретарь комитета ВЛКСМ Уралмашзавода Лев ЧИБИЗОВ:**

Быть зачинателями движения, подхваченного комсомольцами и молодежью всей страны, — почетная и, конечно, очень большая ответственность. Уралмашевцы не в первый раз испытывают это чувство, но к нему нельзя привыкнуть! Да и понятно, перебирая в памяти начинания заводчан, еще больше волнуешься: сумеем ли мы быть верными славной и трудной традиции, внесем ли в нее свой, достойный нашего времени вклад?

Поход за знаниями набирает силу. Найдены новые интересные формы учебы. Но, с радостью признаюсь, удовлетворенности нет. И в завод-

# КОМСОМОЛ УРАЛМАША НА ЛЕНИНСКОМ МАРШЕ

«Заслуживает одобрения инициатива молодых рабочих и специалистов Уральского завода тяжелого машиностроения имени С. Орджоникидзе, развернувших движение за овладение современными научно-техническими знаниями».

Из решения ЦК ВЛКСМ.

## II

**Н**а Уралмаше подводили результаты второго этапа похода...

Индивидуальная работа с каждым. Одна из основных идей похода осуществляется так. Все участники получили зачетные листы. В них — полные сведения о рабочей квалификации и учебе, личные планы и обязательства. Подводя промежуточные итоги, любой уралмашевец как бы отчитывается перед товарищами о проделанном. С другой стороны — комсомольцы, члены советов по по-

ходу узнают, кому, в чем и как нужно помочь.

Этная, как это нелегко — привлечь ребят к занятиям в школах рабочей молодежи, я поинтересовался, сократился ли отсев из ШРМ. Мне ответили, что не очень. Удивляться было бы наивно. Проблема рабочего ученика — крепкий орешек. Но на Уралмаше вовсе не считают, что он, дескать, не по зубам. Озабоченность тут обернулась делом. В цехах и отделах НИИтяжмаша организовали на общественных началах, конечно, учебно-консультационные пунк-

ты. И вот что выяснилось со временем: студенты техникумов и институтов обращаются за помощью к консультантам, а вот школьников такая форма пока не устраивает.

Почему? Совершенствовать ее или придумать что-то новое? Ответы на эти вопросы ищут в рабочем порядке.

Гораздо успешнее (и это вполне понятно) идет производственное обучение. Сотни юношей и девушек уже повысили свой рабочий разряд, освоили смежную или вторую профессию. Инициатива комсомольцев цеха приспособлений — молодежная

ском комитете и в комсомольских бюро цехов и отделов то и дело вспыхивают споры. Ребята горячо обсуждают предложения: и порой то, что вчера казалось подходящим — лучше и не придумаешь! — сегодня уже не устраивает нас. В походе как в походе. Чтобы увидеть новый горизонт, нужно подняться на высоту, что впереди.

**Секретарь партийного комитета Уралмашзавода И. ПОТАПОВ:**

Мы рассматриваем поход не как кратковременную кампанию, а как массовое движение молодежи, имеющее серьезные перспективы. Работы перед нами буквально непочатый край. Вот один из многих примеров:

среди рационализаторов завода лишь 18—20 процентов молодежи. А ведь молодежь составляет почти половину всех работающих на заводе! Значит, мы еще плохо выполняем задачу, поставленную партией: развивать юношей и девушек интерес к технике, исследованию, рационализации и изобретательству.

**Секретарь комсомольской организации НИОМета Галина АБАТУРОВА:**

Конечно, ожидать успехов сразу было нечего. Кое-кто встретил нас весьма скептически. Но с конкретными делами приходили и «психологические» победы...

**Член ЦК КПСС, первый секретарь Свердловского обкома КПСС К. НИКОЛАЕВ:**

Буквально на глазах меняется само понятие — рабочий. Ему все чаще приходится быть изыскателем, исследователем. Функции рабочего все чаще заключаются в наладке и техническом обслуживании сложных машин и механизмов, требующих знаний физики, химии, электротехники, механики — словом, всех достижений науки... И нет ничего удивительного, когда, например, за станком на Уралмаше или у пульта мартена вы встретите рабочего с дипломом инженера.

лаборатория научно-технического прогресса. Ее преподаватели — молодые специалисты цеха, инженеры и техники. Программа занятий включает в себя разработку производственных проблем, раз предложений. Итог учебы — проект, выполненный в чертежах и металле, и (по заслугам) повышение разряда.

Своеобразная проверка мастерства и знаний — заводские и цеховые конкурсы на звание лучшего по профессии. Условия соревнований тщательно прорабатываются и не случайно напоминают программу экзамена. Победителям, как правило, присваивается очередной производственный разряд. Конкурсы мастерства становятся регулярными. В прошлом году в них участвовало около 400 молодых рабочих — токари, фрезеровщики, электросварщики.

В заводском отделе изобретательства провели глубокий анализ рационализаторской и изобретательской работы. Оказалось, за шесть лет, предшествовавших походу, активность молодежи резко ослабла. По сравнению с 1962 в 1968 году число раз-

предложений сократилось в 3,5 раза. В чем причины такого резкого спада?

Не в том ли, что требования к качеству раз предложений неизмеримо повысились? Завод оснащен сложной техникой. Старое оборудование модернизировать все труднее и труднее, а подчас и просто невозможно. Но вот знаменательный факт: хотя общее число рационализаторов и уменьшилось, молодых инженеров и техников среди них стало относительно больше. Десять лет назад добрую половину предложений вносили рабочие, а на первом этапе похода они составили немногим более трети заводского отряда рационализаторов. Время задает нелегкую проверку каждому, кто способен к творчеству. Чтобы выдержать жесткий экзамен, одних способностей, очевидно, мало. Нужно постигать изобретательскую науку, нужно учиться грамоте творчества. И еще одно интересное практическое наблюдение. Самые эффективные и технически зрелые рационализаторские предложения — результат коллективного поиска.

Сама логика похода подвела к то-

му, что одним из первых его документов стало распоряжение главного инженера завода об организации в каждом цехе и отделе школ молодых рационализаторов. Двадцатичасовая программа занятий охватывает широкий круг вопросов — от понятия о том, что такое раз предложение и как оно оформляется, до основ патентно-лицензионного дела.

До конца прошлого года оставалось больше месяца, а молодые уралмашевцы были уже близки к выполнению своих обязательств по рационализации. Из 1200 обещанных подано 1114 предложений, внедрено 521 (до намеченных 600 осталось немного), а вот экономия уже превышала названный рубеж в 200 тыс. рублей. Стоит добавить, что 37 авторов работ претендуют на изобретательский приоритет.

Среди тех, кто задолго до нового года выполнил условия соревнования на звание «Лучший молодой рационализатор завода», был В. Гущин. Старший инженер-исследователь за недолгий срок работы в научно-исследовательском отделе металлургическо-



## Победитель конкурса молодых фрезеровщиков Виктор ДЕЦИК:

На заводе я недавно. Но уже в производственно-техническом училище полюбил свою профессию. Нет, не думал, что зайду первое место на таких соревнованиях. Честное слово. Правда, очень хотелось сделать работу как можно лучше. Старался не отстать от товарищей. Когда объявили результаты конкурса, очень обрадовался. И еще: было очень приятно, что и другие радуются за меня.

Конкурсы мастерства — хорошее дело. Главное — не только друзья узнают, на что ты способен, — сам себя лучше узнаешь. И конечно, здо-

рово, что присваивают очередной разряд. К следующему испытанию буду готовиться посерезней. Ведь чем сложнее работа, тем интереснее.

## Заместитель директора завода лауреат Государственной премии Б. ПАВЛОВ:

Действительно, замечательное и в прямом смысле слова перспективное дело начали молодые уралмашевцы. Ведь у похода за современными научно-техническими знаниями нет и не может быть конца. Сегодня нужно узнать много, завтра — еще больше, а послезавтрашний день обернется новыми рубежами.

У рабочих и ученых Уралмаша

большие планы. Пройдет несколько лет, и из заводских цехов уйдут новые экскаваторы совершенной конструкции, небывалой мощности. Могучие прокатные станы и высокопроизводительные установки непрерывной разливки стали. Сложнейшее горно-обогатительное оборудование, включающее в себя такие, например, гигантские — длиною 60—80 м и весом 3—3,5 тыс. т — печи для обжига окатышей. Производственные комплексы для выпуска железнодорожных колес — на изготовление одного колеса уйдет не более 50 сек! Дробилки, обрабатывающие за час столько породы, что не увезти и семи железнодорожным составам. Это далеко не полный перечень той продукции



го производства (НИОМет) подал 40 предложений. 30 уже внедрены. Эффективность усовершенствования — десятки тысяч рублей.

Не так давно группа инженеров под руководством заслуженного рационализатора республики В. Первовского предложила покрывать формы для чугунного литья противопригарной краской. Это облегчило освоение жидких самотвердеющих смесей, повысилась производительность труда формовщиков. Работа, одним из авторов которой был и В. Гущин, представлена на соискание премии Ленинского комсомола 1969 года.

Новая форма участия в походе за знаниями — индивидуальные технические задания для молодых специалистов. Задания эти — самого разного характера: от конструирования узла или новой машины до чисто исследовательской или информативной темы. Работа зачастую включается в план отдела, так что инженер или техник самостоятелен и одновременно в ответе перед товарищами.

В трех отделах заводского научно-исследовательского института действуют молодежные технические советы. На их заседаниях происходит защита индивидуальных заданий. Инженеры и исследователи, за плечами у которых стаж в год или два, учатся отстаивать свою точку зрения, набираются серьезного опыта.

Положено начало еще одному, несомненно, полезному делу. Проведен заводской конкурс на лучшую молодежную научно-исследовательскую работу. В оргкомитет, возглавляемый заместителем директора УЗТМ по научной работе Б. Павловым, поступило восемь работ. Конечно, немного. Но, как говорится, лиха беда — начало. К тому же пять работ, отобранных для областного конкурса, сулят немалую экономию. Внедрение регулировочной системы, предложенной Е. Зиновьевым (первая премия), только на одном дрессировочном

столе Ждановского завода имени Ильища сбережет 353 600 рублей за год.

Конечно, жюри конкурса встретило определенные трудности, выбирая критерии, по которым можно было бы точнее определить, какая работа лучше. Очень уж тематически разнятся исследования. Думается, если впредь молодые специалисты разных профессий будут оспаривать первенство в нескольких группах, оценки окажутся, бесспорно, объективные.

На первой заводской выставке ТГМ было представлено около 50 раппредложений, изобретений, исследований и разработок. С техническим творчеством молодежи Уралмаша познакомились и посетители Свердловского дома техники, куда прислали свои новинки предприятия и институты области. 11 самых интересных работ молодые машиностроители отправили в Москву, на ВДНХ.

Сейчас, когда вы читаете этот номер «ТМ», завершается третий этап похода молодых уралмашевцев. Редко приходится радоваться неоперативности журнала. Но сегодня радуешься. Потому что многие цифры устарели. Потому что какие-то замыслы на УЗТМ наверняка стали реальностью. Наверняка осуществилось многое из того, о чем говорил, прощаюсь, заместитель секретаря заводского комитета ВЛКСМ Николай Бабин.

— Впереди немало задач. Нужно найти новые интересные формы учебы, особенно для «неподдающихся» — ребят, не закончивших школу. Нужно наладить стройную систему обмена технической информацией между цехами и отделами НИИтяжмаша. Нужно больше конкурсов, выставок. Нужно...

Поход продолжается. И не иссякнут задачи в пути.

И не иссякнет творчество!

Свердловск

УЗТМ имени Серго Орджоникидзе, которая значится в наших ближайших планах и даже нам, искушенным в тяжелом машиностроении, представляется уникальной.

Да, без глубоких и всесторонних знаний уралмашевцу нельзя. Перерыва в учебе не предвидится. Ведь тем, кто сегодня молод, завтра решать еще более грандиозные задачи, строить машины, достойные будущего.

**Председатель совета молодых специалистов Уралмаша, инженер-конструктор Татьяна ТАРАСОВА:**

Нередко случается: приходит к нам молодой инженер или техник —

и захватывает его текучка. Вроде бы никогда становится заглянуть в журнал по своей специальности, порой кажется, будто никто и не потребует от тебя пополнения знаний. И глядишь, превращаешься недавний новичок в работника без творческой мысли, способного выполнять только техническую работу. Куда это годится?!

Мы уже накопили некоторый опыт привлечения молодежи к техническому творчеству. За два года смотря «Пятилетка — мастерство и поиск молодых» 15 работ наших ребят были отмечены медалями ВДНХ СССР. Хорошие результаты дало соревнование за звание «Лучший молодой рационализатор НИИтяжмаша», ор-

ганизованное комитетом комсомола завода научно-исследовательского института. Интересно проходят молодежные научно-технические конференции. Отчасти и потому, что лучшие доклады публикуются в сборниках.

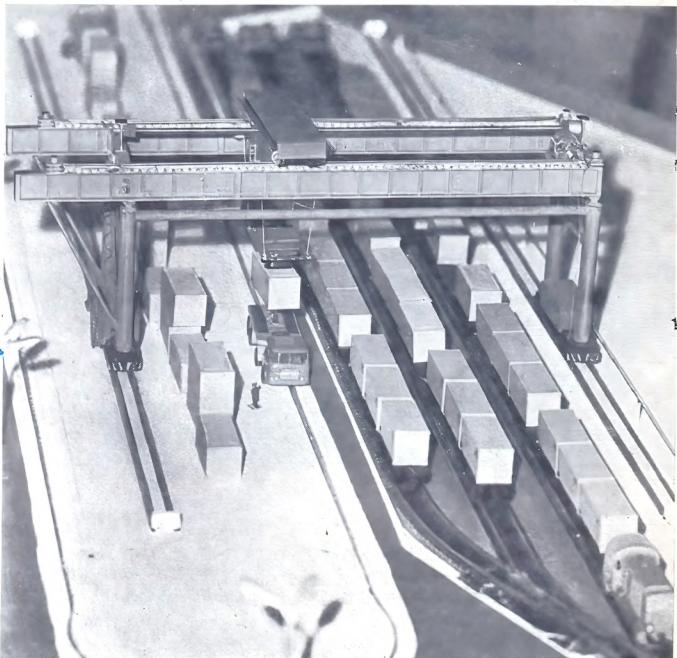
Большие надежды возлагаем мы на новые формы работы. Поход дал возможность молодым специалистам испробовать свои силы в индивидуальных и коллективных заданиях. Есть в этом психологический, моральный эффект. О завершении проекта или исследования инженер докладывает на техсовете. Надо подготовиться как следует. Отчет — своего рода защита работы, первый шаг к научной деятельности.



«Я переписываюсь с немецким школьником Петером Хакманом. Недавно Пит сообщил мне радостную новость: модель веездхода, которую он сделал со своими друзьями, демонстрировалась на традиционной выставке технического творчества молодежи. Мне хотелось бы узнать об этой выставке побольше, какие экспонаты показывались на ней. Я уверена, что к моей просьбе присоединятся и другие читатели вашего журнала».

г. Запорожье

Оля ТОВПЫГО,  
ученица 8-го класса



2

Социалистическая единая партия Германии и правительство ГДР уделяют огромное внимание и заботу замечательному начинанию немецкой молодежи. На снимке: член политбюро СЕПГ и председатель совета министров ГДР Вилли Штраф вместе с секретарем СЕПГ Эрихом Гоннеккером слушают объяснения молодого новатора.

3

Этот экспонат, созданный коллективом юных конструкторов, открывает совершенно новые возможности решения такой важной хозяйственной задачи, как «перегрузка» из двери в дверь, с помощью контейнеров.

## МАСТЕРА ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

В апреле к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина в Москве на территории ВДНХ открывается Всесоюзная выставка технического творчества молодежи. Экспозиция будет проходить под лозунгом «Ленинскому юбилею — мастерство и поиск молодых».

Сегодня мы расскажем о работах в этой области наших немецких друзей.

В октябре 1969 года жители Германской Демократической Республики отмечали 20-летие со дня основания своего государства. К юбилею страны была приурочена XII Выставка технического творчества молодых, они показывали свои лучшие работы — результаты долгих размышлений и поисков. Давайте же вместе с посетителями войдем на территорию выставки и познакомимся с некоторыми из экспонатов...

1

У входа — ярко-красные «МММ». Это начальные буквы слов: «Messe der Meister von Morgen», что в переводе на русский язык означает: «мастера завтрашнего дня». Заметьте, именно завтрашнего. Многие работы молодых конструкторов внедряются в производство. Так, одним из коллективов юных исследователей разработана технология монтажа железобетонных труб, которая повысила производительность труда на 535%...



#### 4

Оригинальную идею типа судна «Ролл-он Роллф» предложили молодые корабельные народные предприятия «Нептун-верфь» из города Ростока. На модели, изготовленной из плексигласа, наглядно видны все преимущества нового судна при погрузочно-разгрузочных работах в порту.

#### 5

Электроника не только одна из самых увлекательных областей техники, но и важная отрасль промышленности ГДР. На этом снимке группа «мастеров завтрашнего дня» под руководством дипломированного инженера Петера Выступа демонстрирует разработанную ими систему «телепередача данных».

#### 6

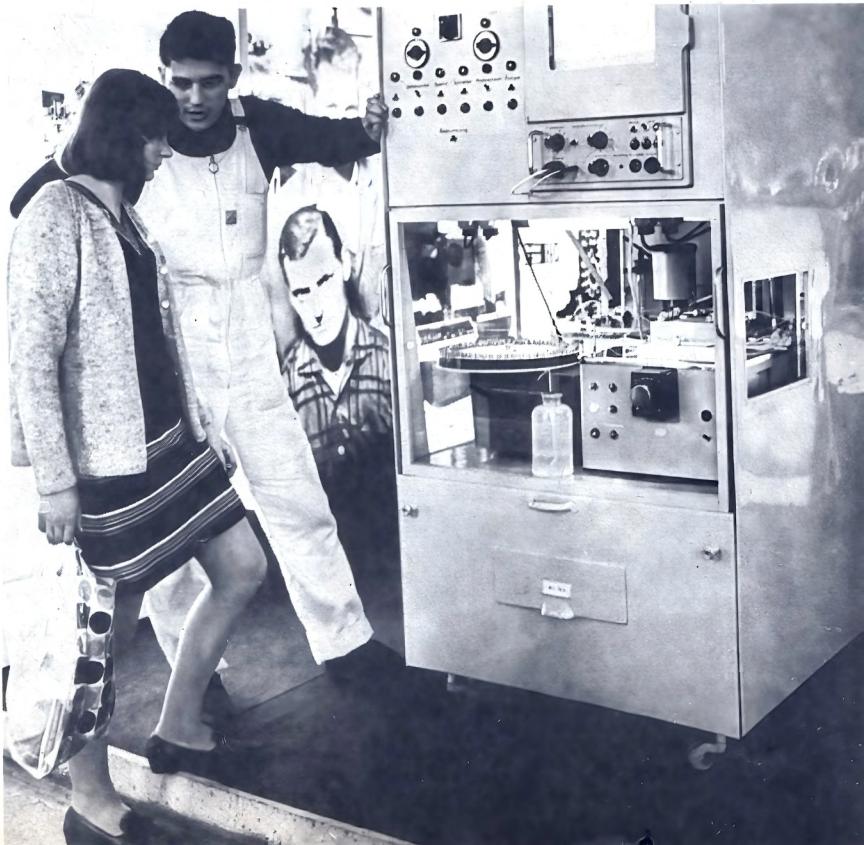
Прибор, который вы видите на снимке, результат работы по личному творческому плану. Автоматический регистрирующий спектральный фотометр типа «Спектр УВВИС» очень быстро и точно определит качество выпускаемых изделий.

Вот вы и совершили небольшую прогулку по «МММ». Остается только сказать, что на выставке технического творчества молодежи (ТТМ), организуемой в Москве, будут представлены лучшие работы молодых мастеров всех братских стран, в том числе и молодежи ГДР.

МАКС КЮН, г. Берлин



ГДР





# Тайны старого безалд

Рис. И. Печерского  
и Г. Гордеевой

О. ЖОЛОНДКОВСКИЙ,

инженер;

Н. ИЛЬЧУК,

старший научный сотрудник  
ЦНИИЧермета имени Бардина

**У**дар и защита — вот два начала, боровшиеся между собой на протяжении всей истории войн. Первый железный меч породил кольчугу. А кольчуга заставила совершенствоваться меч. Археологи находят латы, разрубленные так, будто они не из стали, а из картона. Народный эпос доносит до нас повествования о мечах-кладенцах, рассекавших даже камни. Тысячелетиями совершенствовалось холодное оружие. Успехи, достигнутые мастерами, были огромны. Но молчат фигуры средневековых воинов, молчат летописи, таинственные былины.

Мы четко представляем себе, как предки делали каменные топоры, глиняные чаши, бронзовую утварь, ткани, до нас дошли схемы величественных храмов и изображения водяных часов. Но до сих пор остаются нераскрытыми секреты изготавления мечей.

В таинственные XI—XII века ковались самые лучшие клинки. С изобретением огнестрельного оружия качество их заметно ухудшилось, а с появлением регулярных армий стало и вовсе заурядным. Правда, еще и в XIV веке работали замечательные мастера, вроде ученого кузнеца из Генуи Андреа де Феррара, чье искусство славилось во всей Европе, но это были одиночки, унесшие свои секреты в могилу.

Вместо описания технологии получения клинков древние манускрипты донесли до нас рассказы о том, как мастера и подмастерья постились перед началом ковки, как из кузницы изгонялись злые духи, ка-

кие предосторожности принимались для того, чтобы случайно во время работы в мастерскую не вошла женщина. В самый решающий момент кузнец оставался один и «колдовал» без свидетелей. Шептал какие-то заклинания, посыпал заготовку пеплом заживо сожженной кошки.

У каждого мастера была своя тайна. Один выдерживал железную полосу в болоте, а потом нагревал ее, складывал пополам, проковывал и опять относил в известное только ему место. Так поступал он несколько раз, и клинок получал от этого необыкновенные свойства. Другой — уходил в горы и приносил оттуда какие-то камни, затем измельчал их и этими крошками посыпал поковку. Что это были за камни — хромиты или молибденовая руда? Какие добавки применяли кузнецы? — молчит история.

Сохранилась легенда о том, как один подмастерье захотел узнать, при каком жаре идет закалка, и, когда мастер опустил в воду клинок, сунул в чан палец. Учитель тут же отрубил руку любопытному, и тот не счел расплату за открывшуюся ему тайну слишком сурьевой.

Но вот наступил XVIII век — век войн и огромных армий. Строились большие заводы. Сабли и штыки стали делать поточным методом. Тут уже было не до качества.

Известный историк кавказских походов, русский генерал В. Потто писал: «...безусловно, русские кавалеристы за счет своей отваги и богатырской силы успешно противостоят восточным конникам, но крепость и ост-

«По своей рабочей профессии я токарь. Мне хорошо известно, как быстро выходят из строя обычные резцы, когда обрабатывашь заготовку из качественной стали, и как легко снимает стружку победитовый резец. Всемогущество современных металлорежущих станков не удивительно. Но как наши предки ухитрялись выделять холодное оружие, разрубавшее кольчугу, стальные шлемы и панцири — для меня загадка! — так начинается письмо свердловчанина Д. Коняева.

рота ятаганов и шашек, сделанных из дамасской стали, значительно пре- восходят крепость сабель наших солдат. Для того чтобы успешно владеть настоящим булатным клинком, не нужна особенная физическая сила, он страшен даже в руках ребенка».

Итак, к началу XIX века русская армия, считавшаяся одной из сильнейших в мире, не имела на вооружении хороших клинков.

Правда, в казачьих станицах как бы происходил постоянный «естественный» отбор наиболее стойких сабель и шашек. В некоторых семьях даже хранились отечественные и трофеевые клинки, вывезенные предками еще из Запорожской сечи. Оружие переходило от отца к сыну. В джигитовках и состязаниях выявлялись не только боевые качества всадников, но и крепость булавы.

На Кубани и Тереке арсенал наших линейных казаков представлял такую оригинальную мозаику, такую смесь оружия всех времен и стилей, что специалисты только диву давались. В основном, конечно, это были клинки, отбитые у горцев: кубачинские, изготовленные прославленными мастерами из селения Кубачи, грузинские, армянские и персидские «фулады» (вот откуда русское слово «булат»).

Очень ценили казаки уникальные шашки «терс-маймуны» и «калдыны».

«Калдын» — широкий, почти прямой клинок с изображением волка на одной стороне лезвия и круга с крестом — на другой. Наиболее распространен он был у хевсиров.

«Терс-маймун» во многом похож на «калдын», но бегущий зверь изображен схематично, а кресты на клинке порой дополняются загадочными латинскими буквами — Н. М. «Терс-маймуны» доставали главным образом в Чечне. Почему-то чеченцы принимали символического зве-

ра за обезьяну, отсюда и название — «маймун».

На Кубани «калдын» и «терс-маймун» окрестили «волчками». Некоторые историки утверждают, что оружие с изображением волка, креста и букв «Н.М.» некогда принадлежало воинам из рода Монморанси, побывавшим на Кавказе во времена крестовых походов.

«Волчков» ценились очень высоко. Настоящий «калдын» стоил дороже дома — столько, сколько хороший иноходец. Качество оружия для казака было вопросом жизни и смерти. Вот рассказ одного путешественника, который побывал на Кавказе в середине прошлого века и сумел купить настоящий «волчок» у отставного казака, в одиночестве доживавшего свой век: «Показывая шашку, вытащенную им из какого-то подполья, старик предварительно запер двери и огляделся кругом, чтобы его не подслушали. Клинок был превосходный и рубил гвоздь, как сахар. На вопрос, не стыдно ли ему продавать такую шашку, казак ответил: «А куда ее девать? Детей у меня нет, а держать такую вещь мне, одинокому старику, небезопасно. Я уж пустил славу, что сбыл ее на левый фланг, да все как-то не верят, все будто присматривают за мной. Долго ли до греха!»

Попадались на Кубани и клинки с очень древними изображениями: какими-то крылатыми юношами, по-лустерными латинскими надписями. Предполагают, что это оружие было из могил генуэзских и венецианских воинов, погребенных в Колхиде, а затем переделано. Тем бо-

лее что у шашек нет типичной для восточного оружия искривленности, они лишь чуть-чуть закруглены на конце. Однако точными сведениями о происхождении клинков мы не располагаем.

## СМОТРИ — „ГУРДА“!

Лучшей на Кавказе считалась шашка «гурда». С ней можно было смело вступать в бой с противником, закованным в латы. О дивных качествах «гурды» красноречиво рассказывает старинная легенда: «Один горец научился ковать чудо-шашки. Но вот прослышил он, что живет на свете другой такой же мастер. Захотелось ему испытать, чей клинок крепче. Встретились кузнецы; выхватили шашки. «Смотри — «гурда»!» — крикнул первый и ударили по шашке соперника. Перерубил булат, а вместе с ним и мастера».

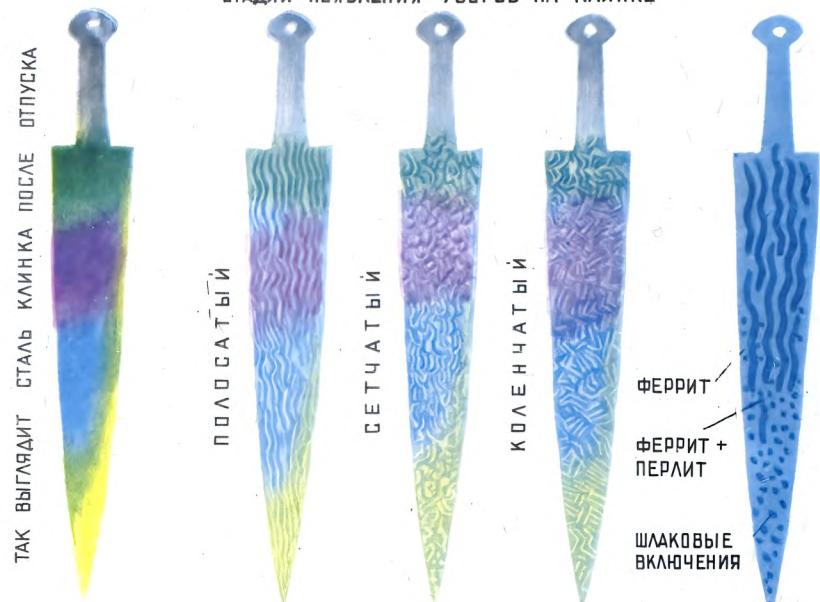
«Гурда» очень редкая шашка, достаточно сказать, что в Тбилиси, в Государственном музее Грузии, в фондах которого хранятся не только кавказские клинки, но даже китайские мечи, «гурды» нет.

Не меньшей славой пользовались и изделия старого кумыцкого мастера Базала и его многочисленных потомков. Кинжалы так и назывались «базалай». Говорят, что их лезвием можно было высечь из камня искру, а потом побриться.

Но и секрет производства «гурды» и секрет кинжалов старого Базала до сих пор не раскрыты.

В этом отношении «повезло» клинкам грузинских мастеров. Они лишь

## СТАДИИ ПОЯВЛЕНИЯ УЗОРОВ НА КЛИНКЕ





ненамного уступали по качеству «гурде».

Грузины — единственные на Кавказе — сохранили тайну производства булатного оружия.

Своим вторым рождением технология обязана кандидату исторических наук К. Чолокашвили. Старые рукописи, в которых ученый отыскал тайны боевой стали, раскрыли все подробности. Точно указывалось, сколько раз и каким молотом нужно ударить по одной стороне клинка, затем перевернуть заготовку, ударить еще, потом нагреть, посыпать чугунной крошки и т. д.

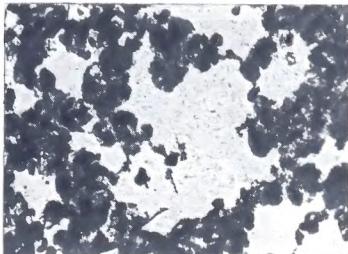
К. Чолокашвили передал обнаруженную рукопись известному металлургу академику Ф. Товадзе. А тот совместно с инженером К. Лежавой на Руставском металлургическом комбинате получил древний булат.

Действительно, сталь оказалась превосходного качества, но... на этом эксперимент окончился — слишком долг и трудоемок процесс для того, чтобы его можно было применить на современных заводах.

Чолокашвили установил, что тифлисские мастера-оружейники Ефрем и Кахраман Елизарошвили в 1828 году передали русскому правительству секрет булатных клинков. К тому времени решили организовать выпуск булатных сабель и шпаг для русской армии на Златоустовском заводе.

Обучаясь к Елизарошвили приехали четверо: двое русских и два мастера из немецкой фирмы «Золинген». Они могли увидеть весь процесс получения клинка, начиная с момента, когда Кахраман Елизарошвили нагревал старые ржавые подковы, обрабатывал их порошком турецкого чугуна, а потом, сварив с турецкой же сталью, изготавливал клинок и передавал его подручному. Через мгновение тот верхом мчался по дороге, держа над головой раскаленную шашку. Сталь закаливалась в потоке встречного ветра. Воистину это было великолепное зрелище.

Генерал Потто в 1887 году пришел к интересному выводу. Лучшие златоустовские клинки изготовлены в 1832, 1833 и 1834 годах. Вскоре после того, как тамошние мастера ездили в Тифлис для стажировки у Елизарошвили. Оружие, сделанное позже, уже не обладало такими высокими качествами.



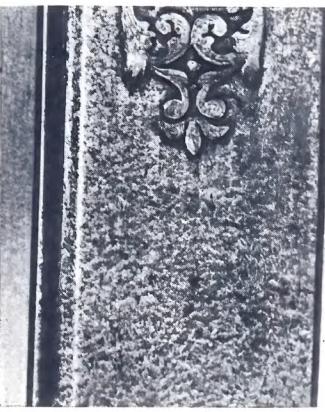
2



3



4



5

1 — макроструктура режущей кромки восточного булатного меча; 2 — вкрапления перлита в сварочный булат; 3 — микрорельеф на клинке японского меча «НИХОНТО»; 4 — коленчатый рисунок на аносовском булате; 5 — дамасский клинок.

## В ЛАБОРАТОРИИ — ДАМАССКИЙ КЛИНОК

Фарадей, Пирсон, Муше и многие другие учёные по крупицам собирали сведения о способах получения качественной стали в Японии, Сирии, Грузии, Бухаре и Дагестане. Иногда казалось, что рецепты старых мастеров раскрываются, но... попытки воспроизвести кустарную технологию на настоящем оружейном заводе всегда кончались неудачей. В лучшем случае удавалось получить рисунчатую поверхность клинка, но настоящей крепости, присущей дамасской стали, добиться не могли.

Слишком много факторов определяет качество булаты: температура нагрева заготовок, степень деформации, продолжительность ковки, расположение свариваемых слоев...

Когда клинок был уже откован, резцом выстругивались один-два продольных желобка. Желобки расчищали стальной пластинкой, насаженной на деревянную ручку. Большого мастерства требовал правильный выбор центра тяжести клинка.

Во время шлифовки лезвие завертывали тканью так, что открытым оставался только небольшой участок. Это место мастер шлифовал на небольшом камне. Затем предохраняющая ткань передвигалась и шлифовалась следующий участок.

После черновой следовала чистовая шлифовка мелкозернистыми камнями. Доводка малых лезвий производилась на четырех-восьми камнях, а лучших — на 15.

Чаще всего, если требовалось получить не очень твёрдый, но пластичный булат, нагретый докрасна прокованный металл закаляли в сале и воде, а если твердый и жесткий — только в сале.

Можно себе представить, с каким волнением мастер брал почти готовый клинок и опускал его в кислоту. Поверхностный слой стали начинал растворяться. Вкрапления почти чистого железа вытравливались быстрее, а насыщенного углеродом — медленнее. И вот на темном поле начинают проявляться затейливые узоры. Самая большая удача, когда рисунок похож на гроздья винограда.

Первый русский исследователь восточного булатного металлурга П. Аносов объяснял эти узоры особым расположением кристаллов графита и железа. Д. Чернов в «Науке о металлах» написал, что рисунок клинковой стали зависел от расположения в ней кристаллов перлита.

В макроструктуре булатной стали различаются еще четыре разных типа узоров: полосатый, струйный, сетчатый, коленчатый. Лучшим после «гроздьев винограда» считали коленчатый и сетчатый. Худшим — по-

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### 1. 75 ТОНН В КУЗОВЕ БЕЛОРУССКОГО ГИГАНТА

Их можно встретить в карьерах всего мира — громадные машины, рядом с которыми обычный легковой автомобиль выглядит карликом. Это самосвалы Белорусского автозавода, составляющие целое семейство унифицированных машин разной грузоподъемности. На снимке показан БелАЗ-549 — новейшая модель грузоподъемностью 75 т. Художники-конструкторы позаботились о том, чтобы богатырский характер машины выражался и в ее внешнем облике. Высота самосвала (4,4 м) соперничает с его шириной (4,9 м). Емкость кузова — 42 куб. м. Насколько же стремительны темпы научно-технического прогресса, если вся история БелАЗов укладывается в четыре года! А перспективный план завода предусматривает в недалеком будущем выпуск машин грузоподъемностью до 250 т.

### 2. СОН ПО ЗАКАЗУ

Это необычное облакение, напоминающее доспехи мотоциклиста, предназначено для пациентов клиники. Надев наушники и защитные очки, человек услышит ритмичные шумы и увидит мельчание маленьких лампочек. Оказывается, сигна-

лами управляет собственное дыхание пациента. Такая синхронизация приводит к быстрому и легкому погружению в сон. Авторы конструкции — преподаватели Харьковского политехнического института.

### 3. СЧИТАЕМ АТОМЫ

Многие из современных технологических процессов протекают в условиях столь глубокого вакуума, что счет идет уже на атомы — так незначительна доля оставшегося вещества. Анализ газовой смеси в подобной концентрации — работа ювелирная. И приборы для этого нужны совершенные необычные. Орудием анализа становится пучок электронов, как в радиочастотном масс-спектрометре РОМС-1 (см. фото). Пучок ионизирует разреженную смесь, и прибор, сортируя ионы, подсчитывает содержание каждого из газовых компонентов. Время анализа — всего 6 минут. Создан масс-спектрометр в Физико-техническом институте низких температур АН УССР.

### 4. В ОБЪЕКТИВЕ — КРАТЕР ЛАНГРЕН

Так выглядит один из самых больших (диаметр 140 км) лунных кратеров — он расположен на восток от Моря Изобилия. Кольце-

вая гряда вздымается до 2,5 км, в центре холм высотой 1 км. На фотографии видны детали размером до 200 м. В телескоп можно рассмотреть детали, только в 5 раз более крупные.

### 5. СОТВОРИ РАДУГУ

Эта красавая радужная картина напоминает срез какого-то сказочно-яркого дерева. Нарисована она светом криптоново-ионного лазера, который испускает лучи нескольких различных тонов. Пучок света пропустили через интерферометр — прибор, в котором есть пара плоских, строго параллельных друг другу пластин из полированного стекла или кварца. Многочальное отражение усилило цвет одних колец и ослабило окраску других.

### 6. НА СТАРТЕ — 20 ТИПОВ ЛЕТАЮЩИХ ТАРЕЛОК

Летающие блюдца, платформы, чуть ли не ящики — словом, конструкции странного, непривычного вида, лишь отдаленно напоминающие самолеты, — так выглядят аппараты вертикального взлета и посадки. Один из них показан на снимке.

Увешанные турбореактивными двигателями и пропеллерами, они только на вид неуклюжи. На самоделе — могут ловко маневрировать. Сейчас во всем мире насчитываются 20 типов вертикально взлетающих машин тяжелее воздуха.

### 7. «ДЫНЫ» ПУТЕШЕСТВУЮТ В ПОДНЕБЕСЬЕ

Гигантские плоды, среди которых затерялись фигуры людей, выращены не в поле. Это радиозонды институтов Академии наук СССР, служат они для исследования верхних слоев атмосферы. Изготавливает «дыны» завод резинотехнических изделий.

### 8. СМЕРЧ В ТОЛЩЕ ОКЕАНА

Когда могучие морские течения сталкиваются с неровной поверхностью океанского дна, возникает маэльстром — мощный водоворот, способный втянуть в свою воронку судно средних размеров. С давних пор моряки опасаются этого страшного явления природы. Фантастический танец воды на сей раз можно было наблюдать в Атлантическом океане у берегов Франции. Снимок сделан с вертолета, с высоты 100 м.

### 9. ГИБРИД СКРИПНИ И ГРАММОФОНА?

Скрипка с рупором — вряд ли вам приходилось видеть подобный гибрид. Это реликвия, сохранившаяся со времен Эдисона. Рупор служил для усиления звука при записи музыкальных произведений на парafониновых валиках фонографов.

лосатый: из прямых, почти параллельных линий. Вид и характер структуры зависел от условий кристаллизации — скорости охлаждения, химической чистоты стали.

Однако сложный коленчатый рисунок можно было воспроизвести и путем искусственных надрубов и особых приемов ковки. Часто сталь состояла из очень чистого железа (феррита) с небольшим количеством шлаковых включений.

Особенно ценившийся на Востоке амуринский клинок представлял собой крупнорисунчатый «дамаск», иначе сварочный булат.

Первоначальная стальная пластина для такого клинка изготавлялась из трех сортов покупной стали — крепкой, так называемой «антушки», мягкой, которая употреблялась для простых сплошных лезвий — «дугаллы», и самого крепкого сорта подпилочной стали — «альхана».

Из каждого сорта мастер выковывал небольшие тонкие пластинки, а потом, отослав подручных из кузницы, соединял слои в известном лишь одному ему порядке. После этого, зажав щипцами стопку сложенных пластинок, помещал «сандвич» в

горн. Когда заготовка раскалялась, ее переносили на наковальню. Под рукой у мастера был уже желтый порошок, взятый из-под точильного колеса, — для сварки пластинок. Окунув в порошок раскаленную стопку, мастер вызывал подручных молотобойцев.

Затем еще подбрасывали порошок, стопку снова нагревали и опять ковали. Так несколько раз. Малопомалу выковывался четырехгранный стальной стержень, который затем в процессе ковки, чередующейся с прокаливанием, уплощался и вытягивался. Затем мастер ломал полоску пополам и таким образом получал сталь для двух клинков.

Аносов разработал несколько производственных методов производства качественной стали. Наилучшим ученым считал способ «сплавления» железа непосредственно с углеродом. Он загружал в тигель железо и засыпал его смесью графита, железной окалины и флюса. От длительности плавки зависел рисунок на поверхности стального изделия. Через 3,5 часа металл имел слабые продольные узоры на светлом фоне, через 4,5 часа — волнистые

узоры, через 5,5 часа получался металл с крупными коленчатыми и даже сетчатыми узорами. При ковке тщательно соблюдали температуру нагрева. Поэтому булаты закаливались сразу после нагрева до красного каления, тут же погружались в сало. Отпуск производился над углем, причем различные части клинка отпускались по-разному (режущая часть до желтого цвета).

Первый клинок из булатной стали Аносов изготавливал в 1837 году. А в 1868 году, пользуясь записями Аносова, Чернов получил булат на Обуховском заводе.

Но нужно ли сейчас, в век атома, заниматься изучением производства кинжалов и сабель? Вот мнение специалиста, директора Тольяттинского политехнического института, профессора А. Резникова: «Выпуск булатной стали по старым или новым рецептам откроет перед нами весьма заманчивые перспективы. Ведь хорошо освоено лишь резание металлов. А вот мягкие материалы, такие, как дерево, текстолит, пластмасса, ждут прочных, могущих долго сохранять остроту сверл и резцов».

Итак, дамасское сверло?



Рис. А. Побединского

# Хроника «Аэской машины»

Артемий ТИХОНРАВОВ

«Я остался в доме, великолепные залы которого были превращены в мастерские. По роскошным паркетам были разбросаны разные материалы и инструменты. Перед окнами во дворе висели раззолоченная гондола и какие-то большие крылья».

(Из воспоминаний очевидца)

«Леппих собирает в одно целое части машины; тафта уже сшита, и два малых шара, которые будут следовать за большим, готовы».

(Из донесения царю)

**М**осква опустела. Остались только те, кто не мог заплатить несколько сот рублей за подводу, да те, кто решил разделить в тяжкий час участь родного города, обреченного на сдачу французам.

Еще день-два, и армия Наполеона займет Белокаменную.

...По Тверской дороге, что вела в Петербург, мчались, обгоняя друг друга, кареты, дормезы, телеги, стародавние рыдваны. Среди прочих — неприметная карета с двумя пассажирами, на чьих подорожных значилось имя самого генерал-губернатора Москвы графа Ростопчина. Один из них именовался доктором Шмидтом, другой — курляндцем Фейхнером, хотя на самом деле.. На самом деле доктор Шмидт был немецкий подданный Франц Леппих, и пребывание его в России окружалось величайшей тайной. Спутник Леппиха — приставленный к нему, как «глаза и уши государевы», фельдъегерский прапорщик Иордан.

Леппих до нас дошли довольно скучные сведения. Известно, что он родился в 1775 году в крестьянской семье. В годы молодости Леппих занимался разными изобретениями. Так, он создал новый тип фортепьяно, а затем соорудил музыкальный инструмент, названный им «панмелодиконом». В начале 1812 года изобретатель приехал в Париж и, желая заслужить внимание и благосклонность Наполеона, предложил ему проект управляемого воздушного шара, который мог бы поднимать такое количество разрывных снарядов, что посредством их можно было бы истребить целые неприятельские армии.

Это было довольно смелое предложение. До этого подобные проекты не смогли воплотить в жизнь ни известный воздухоплаватель Бланшар, ни его коллега Бриссон, автор «Мемуара об управлении воздушными шарами». Все, чего смогли добиться французы, — использовать для военных целей аэростат. В 1794 году физик Кутель поднялся над укреплениями австрийцев на недосягаемую для ружей высоту и составил подробный план вражеских позиций. Впоследствии Кутель участвовал в качестве воздухоплавателя в египетской кампании Бонапарта.

Наполеон отнесся к Леппиху как к шарлатану и приказал выслать его из Франции. Однако, узнав, что Леппих близ города Тюбингена (Германия) начал строить свой шар, велел схватить изобретателя и доставить во Францию.

Между тем Леппих обратился с предложением к русскому правительству: построить в России воздушный корабль, с помощью которого можно будет с воздуха разгромить французские войска. К тому времени война между Россией и Францией считалась уже неизбежной.

22 марта 1812 года русский посланник в Германии писал Александру I:

«...Ныне сделано открытие столь великой важности, что оно необходимо должно иметь выгоднейшие последствия для тех, которые первыми оными воспользуются... Механик Леппих после многих поисков нашел,

что птицы машением крыльев своих делают пустоту в атмосфере, которая принуждает их стремительно расширяться в облегченном пространстве. Он приоровил начало их к шару (то есть приспособил искусственные крылья к своему воздушному шару<sup>1</sup>)... и какое же было его восхищение, когда невступно (без перерыва) в три часа (полета) он в различных направлениях, как вперед, так и назад, по ветру и против ветра, подымаясь и опускаясь по своему произволу, сделал 45 французских миль... Леппих, видя, что мы готовимся к борьбе с французами, предложил машину и давления свои для ниспровержения их (французов).

Легко понять, как Александр I, мысли которого в это время занимала предстоящая война с Францией, загорелся желанием получить в свои руки средство, дающее возможность быстро расправиться с врагом.

Еще бы! Ведь механик обещал построить в течение трех месяцев 50 воздушных управляемых кораблей, причем каждый из них мог поднять команду из 50 человек и множество взрывчатых снарядов.

14 мая 1812 года прапорщик Иордан привез Леппиха в Москву. Тайным местопребыванием механика было избрано подмосковное село Воронцово.

В июне Ростопчин доносил царю, что в Воронцове приехали 7 работников Леппиха — слесари и кузнецы. «Это доставило большую радость изобретателю. Так как я не хотел, из опасения разглашения тайны, называть в Москве еще двух кузнецов и четырех слесарей, то я отправил прапорщика Иордана в Петербург, чтобы он там нанял мастеровых. Леппиху нужно 5000 аршин (3600 м) тафты особого тканья».

Так под Москвой поселился человек, который занялся строительством «адской машины», предназначенной для уничтожения французской армии.

Ростопчин регулярно отписывал царю о состоянии дел по реализации проекта. Трудно было ожидать от вельможи познаний в области механики, но все-таки он оказался более знающим, чем Леппих, когда усомнился в достоинствах «адской машины».

«Шмидт уверял, что он уже тайно поднимался на маленьком шаре с полной удачей, что и служит ему ручательством, что и попытка с большим шаром неизменно будет успешна. Но когда он мне объяснил теорию этого удивительного шара, то я ему возразил, что тяжесть (весел-крыльев, с помощью которых Леппих хотел перемещать в воздухе свой шар) переломит пружины, и я не ошибся. Опыты, которые он делал два раза на маленьких шарах, ему не удались: рессоры (то есть пружины) ломались при первых ударах весел. Он сваливал вину на дурное качество железа. Я доставил ему лучшее — английское, которое ломалось точно так же. Наконец, он потребовал железо, из которого делают математические инструменты. Скуплены были все такие инструменты, какие только можно было найти, и опыт точно так же был неудачен».

Кроме тафты, Леппих потребовал 3200 кг серной кислоты и 3 тыс. кг железа, которое частью предназначалось для выработки водорода (в соединении с серной кислотой), а частью — для изготовления весел-крыльев. Помимо этого, изобретателю была отпущена очень крупная по тому времени сумма — 8 тыс. рублей на всякие расходы.

Дабы развеять свои сомнения, Ростопчин решил тайно нагрянуть в Воронцово.

«...Для меня будет праздником знакомство с человеком, — сообщает он в очередном донесении царю, — чье изобретение сделает бесполезным военное ремесло, избавит человеческий род от дьявольского разрушителя (то есть от Наполеона), а вас сде-

лает вершителем судеб царей и благодетелем человечества».

Какие впечатления вынес генерал-губернатор после осмотра подмосковной резиденции немецкого механика? Самые благоприятные, о чем и докладывал:

«Большая машина будет окончена к 15 августа. Через 10 дней он произведет небольшой опыт с крыльями. Так как ограда около места сборки отдельных частей будет готова к тому же времени, то я отправлю туда двух офицеров и 50 солдат для несения охраны днем и ночью».

Тем временем обласканный государем механик не скучился на обещания. Так, помимо управляемого воздушного шара, он готовил еще один сюрприз.

«...Теперь рассказывают, — пишет Ростопчин, — что приготвляется лодка, которая будет ходить под водой».

Лодка лодкой, но уже израсходовано из казны 72 тысячи рублей, и, кажется, пора подумать о подборе экипажа для управляемого шара.

«...Они, прежде нежели отправиться к войскам, могут заранее поупражняться и приобрести навык в действиях с крыльями», — делится Ростопчин своими соображениями с царем. Следовательно, Леппих предполагал использовать на своем аэростате в качестве движителя мускульную силу. Никаких данных, относящихся к объему и размерам аэростата, до нас не дошло. Судя по количеству закупленных реактивов для газонаполнения, из них можно было получить не больше 600—800 куб. м водорода. Это позволяло поднять в воздух одного-двух человек, но никак не 50!

За четыре дня до Бородинской битвы главнокомандующий русской армией запрашивает Ростопчина о возможности использовать машину Леппиха в сражении под Москвой:

«Государь говорил мне об еростате, который тайно готовится близ Москвы. Можно ли будет им воспользоваться, прошу мне сказать, и как его употребить удобнее. Надеюсь дать баталию в теперешней позиции, разве неприятель пойдет меня обходить, тогда должен буду я отступить, чтобы ему ход к Москве воспрепятствовать... и ежели буду побежден, то пойду к Москве и там буду оборонять столицу».

Какой ответ получил Кутузов — неизвестно. Но известна инструкция, которую царь дал Ростопчину:

«...Составьте Леппиху экипаж для лодки (аэростата) из людей надежных и смысленных и отправьте нароч-

# ДИАЛОГИЯ ТАЙНОСТНЫХ СЛУЧАЕВ



<sup>1</sup> Здесь и далее все примечания в скобках моя. — А. Т.

нога с известием генералу Кутузову, чтобы предупредить его. Я уже сообщил ему об этом предприятии. Но прошу вас поручить Леппиху соблюдать осторожность при опущении шара в первый раз на землю, чтобы не ошибиться и не попасть в руки неприятеля... Скажите ему, чтобы, опустившись на землю, принял предосторожность — поднять шар, укрепив его за веревку; в противном случае к нему могут собраться любопытные из войска, а между ними могут оказаться и неприятельские шпионы».

В ожидании того, что воздушный корабль Леппиха взлетит над Москвой и направится громить наполеоновские войска, Ростопчин 22 августа 1812 года оповестил о воздушном шаре население Москвы в одной из своих афишек, с помощью которых он, как ему казалось, поддерживал в народе бодрость и боевой дух. Правда, раскрывалась тайна относительно «адской машины», но что за беда, когда ее все равно москвичи не сегодня-завтра увидят в воздухе.

«Здесь мне поручено было от государя сделать большой шар, на котором 50 человек полетят куда захотят, по ветру и против ветра, а что от него будет, узнаете и порадуетесь. Если погода будет хороша, то завтра или послезавтра ко мне будет маленький шар для пробы. Я вам заявляю, чтобы вы, увидя его, не подумали, что это от злодея; а он сделан к его вреду и погибели».

Трудно сказать, верили ли Александр I и граф Ростопчин в то, что Леппих построит управляемый корабль. В первое время, вероятно, верили. Но вот грянуло кровавое Бородинское сражение, наши войска отошли к Москве, а чудодейственная машина так и не оторвалась от земли.

За три дня до занятия Москвы врагом Ростопчин доносит:

«...С прискорбием извещаю ваше величество о неудаче Леппиха. Он построил шар, который должен был поднять 50 человек, и назначил час, когда должен был подняться... Прошло 5 дней, и ничего не готово. Вместо 6 часов он употребил целых 3 дня, чтобы наполнить газом шар, который не поднимал и двух человек... Большая машина не готова, и, кажется, надо отказаться от возможности извлечь из нее ту пользу, которую ожидали. Я принял свои меры, и если князь Кутузов потерпит неудачу и двинется то ли в Москву, то ли в сторону, я отправлю Леппиха в Нижний Новгород без эскорта, вместе с шелковой обо-

лочкой шара. Менее всего можно пожалеть об 148 тысячах рублей, потраченных на изготовление шара. Леппих — сумасшедший шарлатан».

В последних числах августа из Воронцова потянулся обоз в 130 подвод с частями «адской машины».

После изгнания французов из Москвы в руках русских оказался любопытный документ.

«12 сентября 1812 года. Подробное описание разных вещей, найденных в строении на даче Воронцова, близ Москвы, принадлежащих воздушному шару или «адской машине», которую Российское правительство велело сделать какому-то, по имени Шмидту, англичанину без сомнения, но называемому себя немецким уроженцем, имевший служить будто бы для истребления французской армии и ее амуниции. Лодка, которая должна была быть подвешена к оному шару, но которая была сожжена днем прежде вступления французских войск в Москву. Одна лодка находилась около 100 шагов от помянутого строения, имела около 50 футов длины, в ней находилось много остатков винтов, гаек, гвоздей, крючей, пружин и множество прочих железных снарядов всякого рода. Большой отруб дерева, по виду шара, который, верно, имел служить для образца.

В двух горницах упомянутого строения находится еще 180 бутыль купоросу; сверх оного назад и спереди дома — 70 бочек и 6 новых чанов необыкновенного сложения. В самом доме есть столярная и слесарная мастерские и некоторые нужные к оному инструменты...»

Нак только незадачливый механик приехал в Петербург, он обратился с письмом к царю — просил денег на продолжение строительства управляемого воздушного шара, «дабы изобретение, по всей справедливости летучею машину называемое, для пользы вашего императорского величества и целого света наискорее могло быть употребляемо».

Как ни странно, Александр I распорядился отпустить необходимые средства. Надзорять за работой изобретателя, обосновавшегося близ Ораниенбаума, царь поставил своего любимца Аракчеева. В карман «сумасшедшего шарлатана», как из волшебного рога изобилия, снова потекло золото.

## ШАРЛАТАН ИЛИ ИЗОБРЕТАТЕЛЬ?

Хроника «адской машины» полностью основана на документальных источниках. Казалось бы, Леппих на законном основании можно обягтить шарлатаном. Так обычно и делали историки воздухоплавания на протяжении последних полутора столетий.

Однако попробуем разобраться без предвзятости в этом достаточно спорном деле.

Уже через год после первых полетов братьев Монгольфье появился первый проект дирижабля Менье (1784 г.). В нем были все основные конструктивные части мягкого дирижабля, в том числе и воздушные винты. Не было только двигателя, в то время совершенно неизвестного.

В том же году братья Робер построили и испытали аэростат с продолговатым баллоном и крыльчатыми веслами. Увы, крыльчатые весла оказались беспомощными перед стихией ветра.

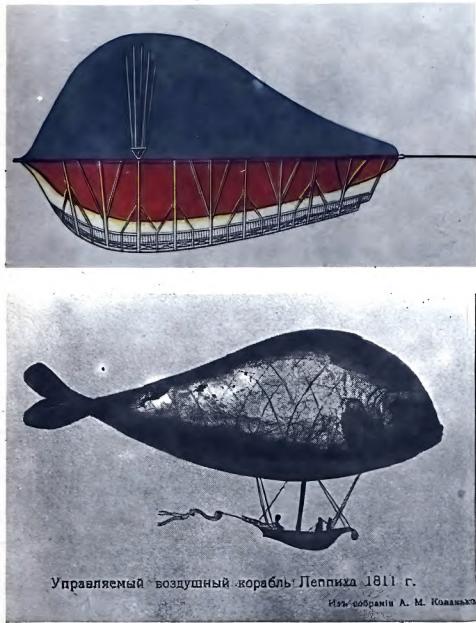
После этого на протяжении четверти века сооружали только воздушные шары, иногда привязные, иногда с крыльчатыми веслами, парусами, рулями, винтами. К тому же периоду относятся первые, хотя и безрезульятные, попытки строить мускулолеты с машущими крыльями.

Проект Леппиха был по времени вторым или третьим, но в нем содержался весьма существенный элемент новизны — нижняя ферма жесткости, примыкавшая к баллону.

Это своеобразный прототип дирижабля полужесткого типа, применяемого и сейчас. Естественно, что в качестве движущих устройств оставались те же крыльчатые весла, управляемые мускульной силой людей. Хоть они себя и не оправдывали, но надежда на них еще не была потеряна.

Напряженная военная обстановка 1812 года вызвала к жизни «социальный заказ» на дирижабль как на средство увеличить военную мощь России каким угодно способом. Желаемое всеми принималось за реальное. Удивительно ли, что преувеличенные ожидания породили и преувеличенные обещания Леппиха. У кого не закружилась бы голова при столь мощной поддержке?

В. ШАВРОВ,  
авиаконструктор



Рисунки управляемого воздушного корабля Леппиха 1811 г.  
Карикатура на Наполеона: «Чрезвычайная французская почта в Париже».



Ausländliche französische Reitpost von Moscow nach Paris

Леппих обещает в своем письме царю:  
«...воспользовавшись первым благоприятным случаем совершенного наполнения баллона, не теряя ни малейшего времени, я прилечу в Санкт-Петербург, где и постараюсь опуститься в саду Таврического дворца».

Но ни в ноябре, ни позже никуда Леппих не полетел. Через год Аракчеев по распоряжению царя передал вопрос об аэростате Леппиха на рассмотрение ученого артиллерийского комитета. Сохранилось донесение генерал-майора Вындомского, направленного в Ораниенбаум для ознакомления с ходом работ.

«Опыты над управлением противу ветра воздушных шаров, по сие время предполагаемого им действия произвести (Леппих) не мог, хотя и делал несколько раз опыты и поднимался в шару на привязах не свыше 5—6 саженей (10—12 метров) от земли... Лететь противу ветра не мог... Главное его средство, со-

стоящее из тафтяных крыльев, оказалось недостаточным... Проект его — летать противу ветра с их помощью, — был неудачен».

Израсходовав 185 тысяч рублей на свою затею и ничего, кроме обещаний, не дав, Леппих в 1814 году выехал из пределов России.

Впоследствии Ростопчин, пытаясь оправдать свое рьяное участие в неудавшемся предприятии:

«Вот повесть об этом шаре, не взлетевшем на воздух, и об его презренном творце — Леппихе. Он пытался, что открыл способ по произволу управлять воздушными шарами; действительно приготовляя такой шар и, как шарлатан, требовал, чтобы его работа сохранялась в тайне. Мне говорили, что когда Леппих возвратился в Германию, то обманул нескольких купцов, пообещав им быстро перевозить товары по воздуху с помощью своего воздушного шара...»

Трудностей никто себе не представлял, о них просто не хотели и думать. Никто не понимал, что путь от идеи до готовой работающей конструкции очень долг и труден. Разумеется, постройка даже одного опытного дирижабля была нелегкой задачей, а пуск целой их эскадры в считанные месяцы — предприятие невыполнимое. Но Леппих обещал, и ему поверили, поскольку хотели поверить.

Леппих был способным увлекающимся изобретателем, а не шарлатаном. Нельзя сказать, что он относился к делу несерьезно. Он строил дирижабль как мог в тех условиях, производил опыты с малыми шарами для пробы. Один лишь размах начатого дела сам по себе вызывает уважение. Недаром же тянулись потом в Ораниенбаум 130 тяжело груженых подвод.

Конечно, не обошлось и без ошибок. Судя по тому, что Ферма дирижабля (деревянная конструкция с металлическими деталями) была длиной всего в 50 футов (15 м), объем его не превосходил 800 куб. м. Действительно, больше двух человек такой дирижабль не поднял бы. Но если Леппих назвал эту малую цифру, ему не было бы царской поддержки. А какая изобретатель откажется от возможности реализовать свою мечту? Да и те, кто поддерживал проект, вовсе не выглядят тут близорукими и невежественными. Идея была новая, заманчивая, и воплощение ее в жизнь сулило выгоды неоденимые. Отсюда и затраты на финансирование проекта. Кстати, они не столь уж грандиозны. Если бы в наши дни строить такой дирижабль, пришлось бы организовать конструкторское бюро и производственную базу с соот-

ветствующими штатами и финансовыми расходами.

В донесении генерала Вындомского говорится, что «шар» (а иначе его и не называли) поднимался в воздух «на привязях», но его «крылья» оказались недостаточными для полета «противу ветра». Значит, дирижабль все-таки был построен и испытывался в воздухе! И если при тогдашнем состоянии техники он не мог показать лучших результатов, в этом изобретатель не повинен.

Вот и выходит, что волею обстоятельств в России впервые в мире сооружался дирижабль полужесткого типа.

И потому вряд ли стоит относиться иронически к «неудачливому шарлатану», как это делали до сих пор. К Леппиху надо отнести справедливо и вывод сделать более лестный для нашего Отечества.

# О ЧЕМ ЧИТАЛИ И О ЧЕМ МЕЧТАЛИ НАШИ ПРЕДКИ

„Вызывать в памяти минувшее есть тоже своего рода способ заглядывать в будущее“. В наше время, когда увлечение футурологией и прогнозами стало модой, вполне уместно напомнить эту мысль знаменитого авиатора Сантоса-Дюмона. Действительно, люди прошлого мечтали о будущем, которое для нас стало настоящим. И сейчас весьма поучительно сравнить это «будущее прошлого» и настоящее. Сравнить, чтобы попытаться разгадать самый сложный вопрос футурологии: в чем секрет осуществимости технических прогнозов? Почему действительность обгоняет иногда самые дерзкие фантазии, а порой почти самоочевид-

ные идеи десятилетиями не сдвигают дела с мертвой точки? В чем секрет плодотворности новой технической идеи? Почему порой тот или иной замысел хотя и осуществляется, но совсем не так, как думали прогнозисты прошлого?

Думается, эта подборка материалов натолкнет наших читателей на размышления, поможет им правильнее оценивать прогнозы, научит с уважением смотреть даже на химеры прошлого. Ведь придет время, и наши технические прогнозы предстанут перед судом потомков, и кто знает, какие из них не окажутся химерами.

Для современных инженеров, видящих перспективы энергетики в термоэлектрических и топливных элементах, будет неожиданным сюрпризом статья инженера В. Тюрина, опубликованная в журнале «Электричество» в 1896 году. Воистину, ничто не ново под Луной.

## О РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Дорог, по которым может пойти будущая энергетика, довольно много. Термоэлектрические батареи имеют очень низкую отдачу, и это обусловлено главным образом тем, что много тепла переходит от горячих спаев к холодным без всякой пользы вследствие теплопроводности стержней, из которых составлены термоэлектрические элементы. Конечно, нет ничего легче, как уменьшить количество тепла, передающегося таким образом из нагревателя в холодильник: для этого стоит только сделать стержни более длинными или менее толстыми; но беда в том, что при этом увеличится и электрическое сопротивление и пользы не получится никакой. В последнее время для повышения отдачи Г. Майер предлагал поступать так: вместо того чтобы непрерывно нагревать, скажем, все нечетные спаи и непрерывно охлаждать все четные. —

попеременно, быстро альтернируя, то нагревать нечетные и охлаждать четные спаи, то, напротив, нагревать четные и охлаждать нечетные.

Термомагнитные генераторы Эдисона, в которых для преобразования тепла в энергию тока пользуются тем, что магнитная проницаемость железа изменяется в зависимости от температуры, оказались аппаратами тоже очень невыгодными и довольно скоро после своего появления заглохли.

Многие гальванические элементы имеют великолепные отдачи, достигающие 100%, но тем не менее оказываются крайне дорогими электрогенераторами, так как главным источником энергии служит реакция окисления цинка. Дешевый ток гальванические элементы могли бы доставлять лишь в том случае, если бы в них вместо цинка сгорал бы уголь или

другое дешевое топливо, например генераторный газ, нефтяной газ и т. д. Однако мне ничего не известно ни об одной подобного рода установке, хотя бы лишь пробной...

Некоторые изобретатели пробовали для получения дешевого тока строить такие гальванические элементы, в которых образовывались бы продукты более ценные, чем первоначальные вещества. Однако эти попытки успеха, по крайней мере про мышленного, не имели.

Теперь я перейду к гальваническим элементам, в которых вместо цинка сгорает уголь за счет кислорода селитры, и начну с элемента нашего незабвеннего П. Яблочкива. Но беда в том, что лишь очень малая доля сгорающего угля сгорает с пользой, то есть в силу электрохимической реакции, значительно же большая часть его сгорает понапрасну совершенно независимо от нее. За видоизменение элемента Яблочкива можно считать элементы Шмитца и «печи» Брана. Я, к сожалению, не мог отыскать числовых данных о расходе углей в элементах Шмитца и Брана.

Описаны и другие гальванические элементы, в которых уголь окисляется воздухом. Но удастся ли обратить подобного рода элементы в практический и достаточно дешевый промышленный электрогенератор? Это вопрос, который, по моему мнению, пока следует считать вполне открытым...

Журнал «Электричество»

№ 18, 1896 г.

В. ТЮРИН

Набирая по телефону номер 100, чтобы узнать время, заходя в зал кинохроники, слушая по трансляции речи и концерты, большинство из нас не подозревают, что все это — осуществление идей шестидесяти-семидесятилетней давности.

## ГОВОРЯЩИЕ ЧАСЫ

Один швейцарский мастер присоединил к часовому механизму миниатюрный фонограф Эдисона. Оригинальные часы сообщают время четким, ясным голосом. 1895 г.



# ГАЗЕТА В ДВИЖУЩИХСЯ ФОТОГРАФИЯХ

Парижские журналисты изобрели новый вид газеты — «Стерео-Ревю». Номера выходят два раза в месяц и знакомят подписчика с помощью движущихся фотографий со всеми событиями политической, светской и судебной жизни.



Абонент получает изящный и легкий аппарат, имеющий вид стереоскопа, соединенного с биноклем, и раз в две недели — 15—20 движущихся фотографий, снятых фотографами-репортерами. Следовательно, подписчик может, не покидая дома, присутствовать при всех сенсационных событиях мира.

1900 г.

## ОРАТОРЫ И ЭЛЕКТРОФОН

Телефонная техника достигла таких успехов, что вполне возможно не только слушать чью-либо речь на расстоянии, но и угощать своих друзей и знакомых такой речью всех сразу. Любопытный образчик такого угощения имел место недавно в Лондоне.

Дело было так: один из лордов давал парадный обед в ресторане лон-

донского «Метрополя». Как раз в этот же самый вечер министр-президент Бальфур намеревался произнести политическую речь в клубе. И вот лорду-хозяину упоминаемого обеда пришла в голову мысль доставить своим гостям возможность услышать знаменитого оратора, не выходя из столовой. Он распорядился соединить «Метрополь» с клубом-электрофоном, а от аппарата провести отдельные слуховые трубы для каждого гостя. Затем удалась самым блестящим образом, и джентльмены пре- восходно услышали речь Бальфура,

несмотря на то, что она была произнесена на другом конце Лондона.

1903 г.



В общих чертах история авиации известна современному человеку достаточно хорошо, чтобы оценить прогноз, сделанный 60 лет назад Сантос-Дюмоном — авиатором, влияние которого на развитие воздухоплавания было некогда решающим.

## ЧТО СДЕЛАЮ Я И ЧТО СДЕЛАЮТ ДРУГИЕ В ОБЛАСТИ ВОЗДУХОПЛАВАНИЯ

Когда же наступит эра воздухоплавания? Вероятно, вскоре после того, как первая воздушная яхта достигнет полюса и первый воздушный шар окажет свои услуги в какой-нибудь войне, после того мы весьма



скоро увидим сотни разного рода воздушных судов, несущихся над нами. И это будет началом великой перемены во всем!

Сотни инженеров и механиков станут работать над усовершенствованием воздушных кораблей, и из года в год будут появляться все лучшие

и лучшие суда. Поначалу будет то же, что и с автомобилями: каждое такое судно будет диковинкой. Но затем сотни яхт понесутся над нашими головами, и так как они не будут ни пугать лошадей, ни давить пешеходов, ни загромождать движения на улицах, ни отравлять воздух своим чадом и гарью, то против них никто не станет протестовать и они быстро войдут в общее употребление.

Возможно, что уже в недалеком будущем между столицами мира откроются воздушные рейсы на воздушных яхтах, кораблях, появятся воздушные омнибусы, кареты, и границы государств исчезнут: государства объединятся в одну общую семью — всемирное человечество...

Будем верить, что так и будет!

1908 г.

А. САНТОС-ДЮМОН

Напоследок мы бы хотели напомнить читателям, у знающим из современных газет и журналов о том, как одним только усилием мысли движут предметы, о гораздо более мощном, и все-таки не осуществленном способе.

## ГИГАНТСКИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТ

На вершине одного из фортов близ Нью-Йорка военный инженер Кинг построил электромагнит — самый

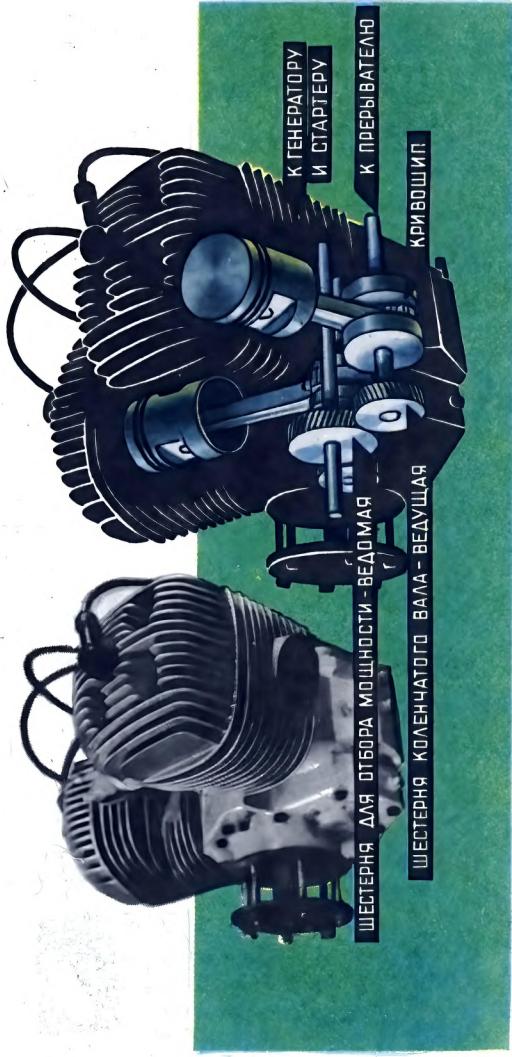


большой в мире. Подкову, составленную из двух больших пушек, соединенных перекладиной, он обмотал хорошо изолированной телеграфной проволокой. Ток вырабатывается динамо-машиной. Утверждают, что магнит может действовать на судовые компасы на расстоянии десяти миль и таким образом препятствовать приближению к берегу неприятельских судов. Ряд таких электромагнитов, расположенных вдали от вала форта, вырывал бы ружья из рук наступающих солдат.

1895 г.



РАЗДЕЛ ведут  
члены совета проблемной  
лаборатории «ИНВЕРСОР»,  
инженеры,  
**Н. АРСЕНЬЕВ**  
**и С. ЖИТОМИРСКИЙ**



## ДВА МОТОРА В ОДНОЙ УПРЯЖКЕ

Я встречала в печати сообщения о принципиально новых двигателях, но в продаже их не бывает, а сделав самому практический невозможнo. Большинство любителей техники способливает к своим конструкциям мотодизельные моторы. Конечно, наилучший вариант наладить массовый выпуск двигателей универсального назначения (или хотя бы унифицированных узлов) для технического творчества. Но

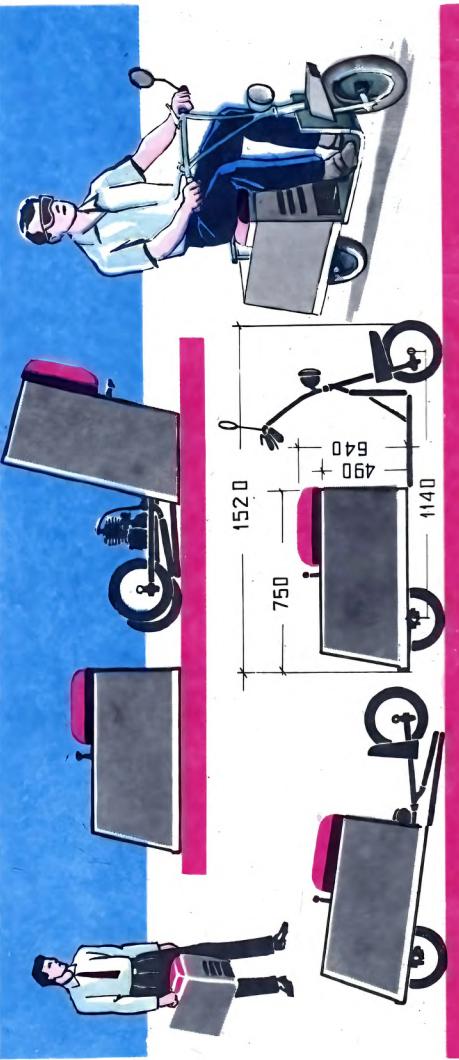
поскольку этого пока нет, а мотодизельный мотор мне не подходит, я избрал другой путь — скомпоновать двигатель специально для своей конструкции.

Главное — надежность. Поэтому основные детали я взял типовые, испытанные — цилиндры, поршни, кривошлины, косозубые шестерни редукторов. Остальные условия — небольшой вес, но без ущерба для надежности, возможность дистанционного запуска, универсальность применения, минимальные затраты.

Мотор, который вы видите на рисунке, состоит из двух однодиапазоновых двухтактных двигателей, соединенных общим картером ре-

дуктора. Вал отбора мощности принимает крутящий момент от обоих коленчатых валов через косозубые шестерни (от коробки передач «Запорожца»). Рабочий объем — 346 см<sup>3</sup>, диаметр цилиндра — 61,75 мм, ход поршня — 58 мм, степень сжатия — 7,5, мощность — 20 л. с., вес — 29 кг, число оборотов коленчатого вала — 4800 в минуту, коэффициент редукции на вал отбора мощности — 1,21. Двигатель предназначен для мотопланера (летом) и аэросаней (зимой).

**В. КИЛИН,**  
техник-электрик  
г. Новокузнецк



## АВТОСАЛОН «КИНЕЛЬ-70»

В прошлом номере журнала рассказал о нашем первом смотре-конкурсе любительских автомобилестроек, а **ОБЛАСТНОЙ**. Просим сообщить в журнале, что заявки на участие в смотре автомобилисты Куйбышевской области должны приходить по адресу:

**г. КИНЕЛЬ, Городской комитет ДОСААФ, секция мотоавтомобилей, Б. ДЕРКАЧЕВ, председатель совета секции мотоавтомобилей**

## МОТОРОЛЛЕР В ЧЕМОДАНЕ

«Чемодан» — традиционный элемент почти всякого заголовка, когда хотят подчеркнутьミニатюрность обычного громоздкой конструкции. На сей раз чемодан упомянут не ради красного словца.

Предлагаемый мотороллер складывается (не разбирается, а именно складывается) за 2-3 мин. без применения каких-либо инструментов. Делается это в следующем порядке: отжав защелки, вы снимаете цапок над передним колесом, потом — руль и переднее колесо; повернув два боковых фиксатора, поднимаете капот, выворачиваете стержень, и вся рама складывается пополам — колесо к колесу; затем все закрываются какоть и получается чемодан, дном которого служит подноожка.

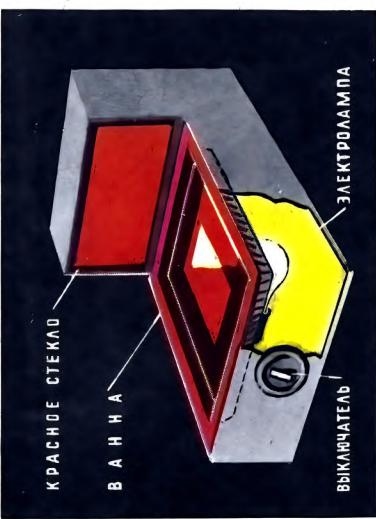
Рама, снаряженная из труб  $3/4$ " и  $1/2$ ", и кожух (из листового дюраломиния) — собственной конструкции. Колеса — надувные, с покрышками  $12\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{4}$ , модель Л-155 (от детского самоката).

Камеры — трехслойные, одна в другой. Тормоза на оба колеса — от монеца: на заднее — ведущее — с ножным приводом, на переднее — с ручным. Амортизаторы: передний — от монеца, задний — собственной конструкции. Двигатель Д-4 мощностью 1 л. с. Передача — цепная. Привод тормозов, сцепления и газа — гибкие гиросики.

Стартера нет — двигатель заводится через трансмиссию (с ходу). Скорость — до 40 км/час. Вес — 34 кг. Бензобак — на 2,5 л.

Мотороллер — не первое и, надеюсь, не последнее мое детище. Две моих конструкции выпускаются промышленностью и экспонируются в Москве на ВДНХ СССР.

С. ТИМОШЕК,  
главный инженер треста  
«Сочигоргаз»  
г. Сочи



## ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ЛЮБИТЕЛЯМ подледного лова БЕЗ «ХОЛОДОГО ХОДА»

Хочу предложить читателям небольшое усовершенствование лопатки ледобура. С одной стороны снимите кромку металла так, как показано на рисунке. В центре получится прямой угол, и лопатка будет сразу же врезаться в лед. Это устраивает «холостой ход» и позволяет работать с наименьшими усилиями.

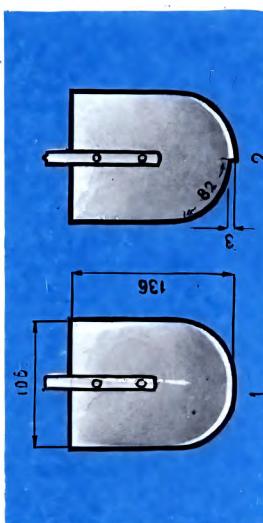
В. ИВАНОВ

Москва

## ФОТОЛЮБИТЕЛЯМ ГРЕЛКА-ФОНАРЬ

Обычно проявитель подогревают, добавляя в него горячую воду. Меняется состав реактива, температура его становится неравномерной, что влияет на качество отпечатков. Босползвутесь лучше другим способом. Под ванной с проявителем поместите электролампочку, а в боковую стенку ящика вставьте красное стекло. Вот вам и подогреватель для проявителя и одновременно красный фонарь.

Б. ДУХНЕВИЧ,  
член ВОИР  
г. ВИЛЬНОС



## КАНОВ АРБУЗ?

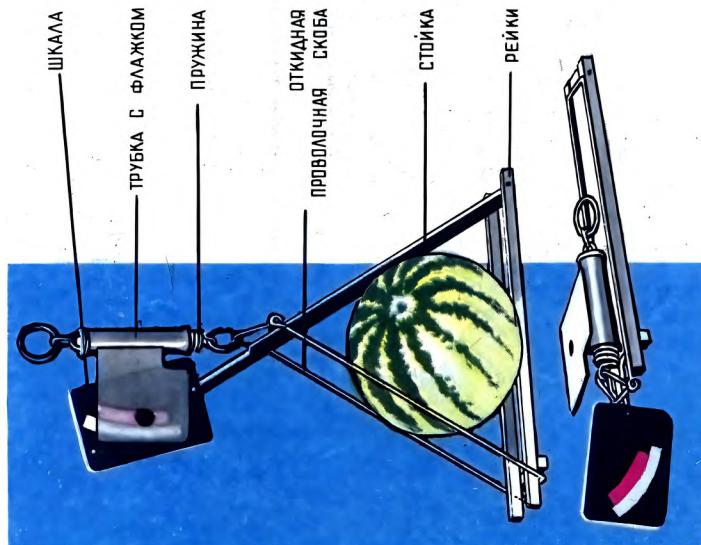
Был я летом в Казахстане. Жара. Единственный спасение — кусок холодного арбуза. В роли ходячника выступала ванна с пропиткой водой. Я заметил — какие-то арбузы плавают, а другие тонут. Почему? Оказалось: один зрелые, а другие нет. Это и натолкнуло меня на мысль изготавливать устройство, которое могло бы определять без надреза, спелый ли арбуз (см. рис.).

Самая ответственная операция — тарировка. Положите арбуз на нижнюю рамку, поднимите устройство за кольцо пружины и сделайте через окопшко фляжка отметку на шкале: красную — если арбуз зрелый, белую — если нет. По расположению и цвету отметок легко установить, какое поле закрасть белым или красным цветом. Движение фляжка вверх зависит от веса арбуза. Чем больше вес, тем больше растягивается пружина. А перемещение шкалы в окопшке фляжка покажет, каков арбуз.

Устройство весит всего 300 г, легко складывается (см. рис. внизу). Его можно применять и для выборочной уборки урожая, не срывая арбуз со стебля.

П. РАДЧЕНКО,  
инженер

Москва

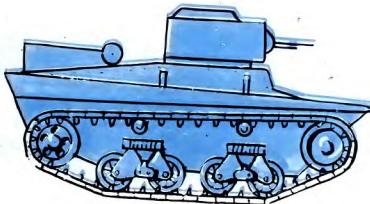


Осенью 1935 года Красная Армия проводила маневры. Был выброшен большой десант. Приземлившись, 1800 парашютистов немедленно заняли боевые порядки и приступили к выполнению задачи. Первым делом они закрепились на ровном поле. Через несколько минут импровизированный аэродром принял тяжелые самолеты. Из них высаживались воздушные пехотинцы, выкатились пушки, автомобили. От бомбодержателей отцепились и броневые машины — танкетки. Так впервые авиация осуществляла транспортировку бронетанковой техники.

С идей танкетки связан относительно короткий и неудачный период в мировом танкостроении. Генерал Этьен (инициатор строительства французских танков) еще в 1915 году мечтал о «роях бронированных застrelщиков». Он считал, что чуть ли не каждому пехотинцу нужно дать панцирь. После первой мировой войны концепцию танкетки возродил английский военный теоретик Фуллер. Он считал, что нужно множество легких, дешевых в производстве машин, рассчитанных на двух или даже на одного человека. Английские инженеры Мартель и Карден построили «мини-танк» на собственные средства. Правительство поддержало конструкторов, и в 1928 году на вооружение английской армии поступили танкетки «Карден-Лойд Mk. VI». В специальных журналах появились любопытные фотографии. Машина, а рядом лошадь. Подчеркивалось назначение танкетки — «броневого коня» будущей войны. В Англии публично демонстрировалась механическая «четверня», тащившая пятую танкетку. Реклама подействовала. Многие страны — Италия, Польша, Япония, Чехословакия — купили эти машины или стали делать их по лицензии.

В 1931 году танкетка появилась и в частях Красной Армии. Впрочем Т-27 — так называлась новинка — не была просто копией «Карден-Лойд». Советский вариант отличался несколько большими габаритами корпуса и утолщенной броней. Вместо фордовского двигателя танкетку оснастили мотором от автомобиля ГАЗ-АА. «Газовскими» были коробка передач и трансмиссия. Машина получилась приземистой — высота всего 1,44 м — и неудобной для двух человек. Экипажи приходилось подбирать из малорослых людей.

Т-27 применяли при ликвидации



## ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

# Т-27

Под редакцией генерал-полковника танковых войск Ж. КОТИНА,  
доктора технических наук Б. ШПИТАЛЬНОГО,  
генерал-полковника технических войск В. ГРАБИНА.

последних басмаческих банд в песках Каракумов. Ее использовали для сопровождения конницы и в качестве штабной машины. В 1933 году производство танкеток прекратилось — они оказались слишком уязвимыми для огня даже стрелкового оружия. К тому же выводу пришли и иностранные специалисты после того, как «Карден-Лойд» не выдержали испытания в деле. Опыт некоторых малых войн (между Боливией и Парагваем в 1932—1935 годах, Италией и Абиссинией в 1935 году) подтвердил: танкетка как форма защиты и механизации пехоты себя не оправдала.

И все же, помимо недостатков, решивших судьбу Т-27, у этой машины были подкупающие достоинства: миниатюрность, позволявшая воздушную транспортировку и действия на малоудобной для техники местности (например, в лесу). И хотя «танкеткомания» — неудачный этап в строительстве броневых машин, она дала толчок развитию малых, транспортабельных танков, танков-амфибий и бронетранспортеров.

В 1933 году на вооружение РККА поступил малый плавающий танк Т-37 в двух модификациях, отличавшихся друг от друга по ходовому весу. Вооружение — пулемет в башне, броня — до 9 мм. Скорость на суше — 36 км/час, на воде — 6 км/час. Мотор остался тот же, что и у Т-27. 1936 год — новый плавающий танк, Т-38. С такими же, что и у предшественника, мотором, вооружением и броней Т-38 весил 3,3 т и был несколько больше. Усовершенствование подвески позволило увеличить скорость до 40 км/час. Вместо дифференциала употреблялись бортовые фрикционны.

В 1938 году на танк поставили 50-сильный двигатель. Т-38 стал тяжелее (3,8 т), но скорость на суше довели до 46 км/час.

1940 год. Плавающий танк Т-40. Он мало напоминал свою отдаленную прародительницу танкетку Т-27. Вот его характеристики: крупнокалиберный пулемет (12,7 мм) и пулемет

калибра 7,62 мм; экипаж — два человека; максимальная толщина бронелиста — 14 мм; скорость на суше 46, на воде — 6 км/час.

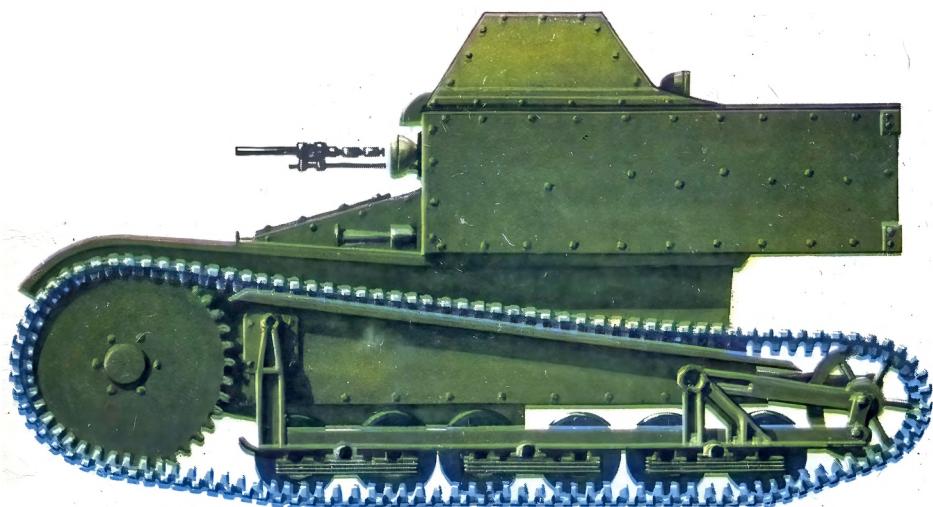
Первые месяцы Великой Отечественной войны показали: быстроходность этого танка и его способность плавать — далеко не все в бою. Конструкторам пришлось заняться усилением брони. Результат их работы — легкий (6,4 т) Т-60 с 20-миллиметровой броней. Камнем преткновения оказалось вооружение этой машины. Приспособить 37-миллиметровую пушку не удалось — погон (кольцо, на котором башня крепилась к корпусу) не выдерживал отдачи даже уменьшенного снаряда этого калибра. Переработка танка потребовала бы слишком много времени. Решение задачи поручили Б. Шпитальному, и вскоре на Т-60 появилась 20-миллиметровая сверхскорострельная пушка ШВАК-20. Самое удивительное, что уменьшение калибра не только не сказалось на мощи вооружения, а, наоборот, усилило ее.

Бронебойно-зажигательный снаряд пушки ШВАК-20 мм обладал той же пробивной силой, что и облегченный 37-миллиметровый. В тяжелый, «мягкий» корпус снаряда был вставлен каленый стержень небольшого диаметра. Он-то и пронизывал броню вражеских машин.

В 1942 году на смену Т-60 пришел танк Т-70 с усиленным вооружением (пушка 45 мм) и более мощной броней — до 45 мм. Команда состояла из трех человек. За время войны выпустили около 6 тыс. танков Т-60 и свыше 8 тыс. Т-70. Такой размах строительства понятен: легкие машины были значительно удобнее и дешевле в производстве, чем, скажем, танки Т-34, особенно на первом этапе войны, когда наша промышленность военизировалась и перебазировалась на Восток.

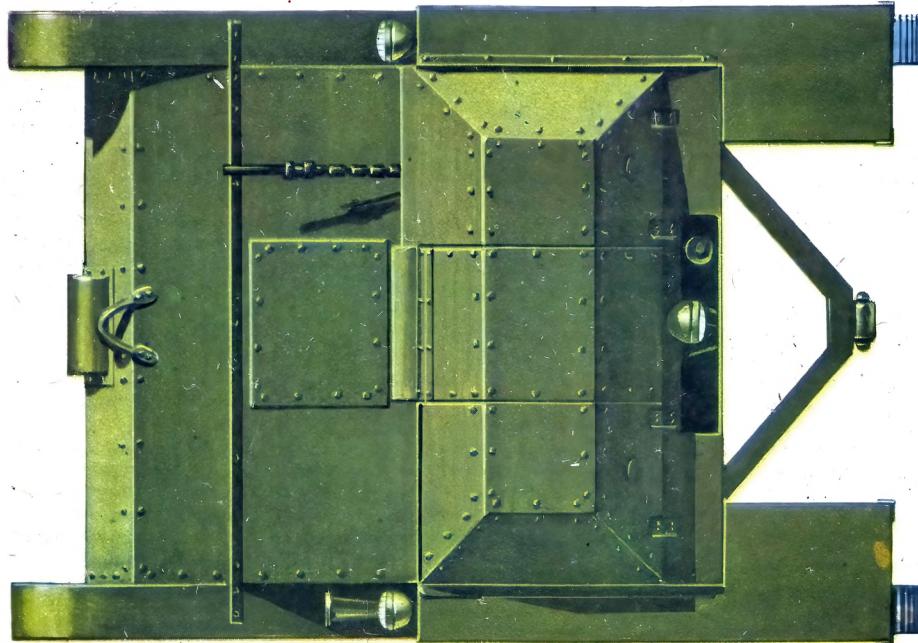
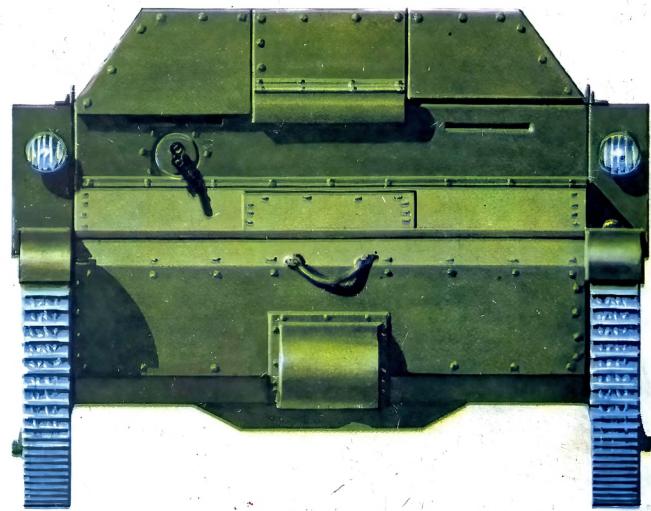
Танкетка Т-27, производство которой позволило подготовить промышленную базу для постройки броневых машин, стала основой многочисленного семейства отечественных малых танков.

3



# T-27

Экипаж . . . . . 2 человека  
Длина . . . . . 2,6 м  
Ширина . . . . . 1,83 м  
Высота . . . . . 1,44 м  
Боевой вес . . . . . 2,7 т  
Двигатель . . . . . автомобильный, 40 л. с.  
Броня лобовая, бортовая, кормовая — 10 мм,  
дно и крыша — 4 и 6 мм  
Вооружение . . . . . 1 пулемет кал. 7,62 мм  
Запас хода . . . . . 120 км  
Скорость максимальная . . . . . 40 км/час



## ШЕЛЕСТЬЯ СТРАНИЦЫ

### СТЕКЛЯННЫЙ ДОЖДЬ С ЛУНЫ

Возможно, совсем недавно на Луне произошли удивительные события. Приблизительно 10 тыс. лет назад ее потрясла страшная катастрофа, непосредственно затронувшая и Землю. К такому неожиданному выводу пришли специалисты по тектитам — странным стеклянным градинам, которые словно посажены кем-то кое-где на земном шаре.

Впервые тектиты описал в 1787 году немецкий ученый Иосиф Мейер, производивший изыскания на берегах чешской реки Молдавы. Овальные камешки висели по несколько граммов и были полупрозрачны, зеленоваты, похожи на застывшие брызги расплавленного стекла. Отсюда название — от греческого слова «тектос», расплавленный.

В 1864 году Чарлз Дарвин собрал в Южной Австралии целую коллекцию стеклянных бусинок. Его можно считать первооткрывателем самого большого — австралийского — поля тектитов. Тридцать пять лет назад тектитовые поля были обнаружены также на Береге Слоновой Кости в Западной Африке и в

американских штатах Техас и Джорджия.

Откуда падал стеклянный град? Из космоса? Исключено: в составе тектитов нет алюминия-26, образующегося при длительной бомбардировке космическими лучами. Из недр Земли? Тоже маловероятно, потому что от вулканического стекла-обсидиана и прочих земных пород тектиты резко отличаются по полной обезвоженностью, и физическими характеристиками, и химическим строением. Несомненно одно — градины сыпались куда придется, мчась со скоп-

найденные к настоящему времени преимущественно на австралийском поле, совсем крохотные. Самые редкие — африканские тектиты — их известно уже около трех сотен. На черном рынке «африканиты» продаются по баснословной цене — 200 долларов за грамм, в десятки раз дороже золота.

Астрофизик Г. Ниннгер в 1936 году высказал мнение — тектиты попали на Землю с Луны рикошетом. Мол, иногда с нашей небесной соседкой сталкиваются огромные метеориты, они выбивают в космос струи расплавленного камня. Сама же Луна — мертвое тело, якобы неспособное на внутренние катаклизмы. Тогда как объяснять светлые россыпи луны, перекрывающие более старые лунные равнины, горы, трещины? Луна расходится на сотни километров от самых молодых кратеров, будто светлые породы выброшены из недр глубинным взрывом. Россыпи потому и светлы, думают ученые, что как бы из стекла и хорошо отражают свет.

По-видимому, гипотезу о внутримарсианском происхождении тектитов впервые выдвинул в 1897 году натуралист Г. Вербек. Того и гляди это смелое предположение окончательно подтвердится. Анализ образцов, доставленных космонавтами из района Моря Спокойствия и Океана Бурь, наводит на мысль — стеклоподобные гранулы и микротектины рассыпаны по всей поверхности Селены. Но еще более поразительный факт зафиксировал аппарат «Сервейор-7», прибывший в 1968 году вблизи кратера Тихо. Определенный им состав лунных



ростью около 10 км в секунду. Они оплавлялись в атмосфере и приобретали округлую, аэродинамически благородную форму. Нет тектитовых залежей, нет крупных глыб. Самый большой тектит весит всего 3,2 кг. Остальные сотни тысяч образцов,



Р. В. КРИВОКОРЫТОВА. «Философский камень XX века». М., «Наука», 1969.

### ВЛАСТЬ НАД ВЕЩЕСТВОМ

Сущность действительного философского камня определяется одним словом, — и это слово наука.

В. Я. КУРБАТОВ

О такой власти человечество сначала могло только мечтать, а потом, окрепнув, многие века упрямо шло к ее захвату.. Пройден огромный путь

от иллюзий — волшебная палочка, скатерть-самобранка, таинственные заклинания, поиски философского камня — до реальных методов получения новых материалов с наперед заданными свойствами. Описанию этого нелегкого пути и посвящена вышедшая в свет книга Р. В. Кривокорытовой «Философский камень XX века».

Как явствует из заголовка, основная тема книги — химия, наука, о которой, к сожалению, редко пишут увлекательно.

Физики-атомщики уже давно заполнили книжные прилавки интереснейшими научно-популярными брошюрами, а химики все чего-то ждали.

И вот научно-популярная книга о химии. Сразу оговорюсь: чтобы дочитать ее до конца, нужно некоторое терпение. И все это из-за первых двух глав.

Монотонно и многословно излагает

здесь автор материал, который мог бы быть во много раз короче, а по-этому интереснее и яснее.

Иногда, например, встречаются такие откровения: «Природные, или натуральные, естественные материалы — это те, которые созданы природой, существуют в окружающем нас мире в готовом виде, образуются без всякого участия людей. К ним относятся древесина, камень, минералы, вода, каменный уголь, нефть, воздух, природные газы, самородные металлы и т. д.».

Аксиомы подобного рода сменяются градом цифр, а те, в свою очередь, уступают место верному, но зачем-то многократно повторенному утверждению о том, что «человек обретает власть над природой, лишь подчиняясь ее объективным законам».

Но не торопитесь с окончательными выводами. Читайте дальше. Начи-

пород оказался довольно близким к химическому составу австралийских тектитов (австралитов).

Австралиты находят лишь в пределах S-образной полосы, протянувшейся от Мадагаскара через Австралию и Индокитай до Филиппин. Доктор Д. Чепмен из Эймского научно-исследовательского центра (Калифорния) доказал с помощью ЭВМ, что только струя стеклянных брызг, выброшенная из кратера Тихо, могла создать на вращающейся Земле полосу рассеяния такой необычной формы. Более того, часть струи должна была пленуть по Луне и оставить яркий «луч Росса» — узкую светлую дорожку, которая тянется от кратера Тихо на тысячи километров и перекрывает по пути небольшой кратер Росса.

Австралийские и африканские тектиты — самые молодые. Они лежат в осадочном слое, которому не больше 10 тыс. лет. Аборигены Австралии и Берега Слоновой Кости до сих пор называют их «лунными камнями» и наделяют магическими свойствами. Но данные по распаду калия-40 в аргон-40 свидетельствуют — все австралиты выпали на Землю 700 тыс. лет назад. Разница почти в сто раз, кому верить? По поводу радиационных измерений среди селенологов ныне царит смятение — хронологические оценки получаются неизвестно завышенными, как-то неучтенный фактор смазывает всю картину. Поэтому возраст в 10 тыс. лет с момента взрыва кратера Тихо надежнее.

Радиационный возраст африканских тектитов — 1 млн. лет, чехословацких — 14 млн., тихасских — 34 млн.

Всего Земли достигло от 10 до 100 млн. т лунного вещества. Создается впечатление, что американские и европейские тектиты больше изъедены эрозией. Но из каких лунных кратеров они выстрелены? Тектиты с одного поля очень похожи друг на друга и существенно отличаются по ряду свойств от тектитов с других полей. Быть может, стеклянны дожди обрушивались на Землю и Луну неоднократно?

Трудно сказать, какие светлые лучи на Луне древнее, а какие моложе. «Одногодки» ли они? Уже начавшееся сравнительное изучение тектитов и стеклообразных лунных пород помогает реконструировать не столь отдаленные важные события в небесах и на Земле.

## ДАЗАРЫ — УСИЛИТЕЛИ ТЬМЫ

Множество естественных лазеров и мазеров рассеяно в глубинах космоса. Сначала воображение ученых поразили «мистериумы», оказавшиеся огромными облаками гидроксильных радикалов OH. Вскоре были открыты водяные туманности размером с солнечную систему, излучающие «в унисон» сантиметровые радиоволны. В последние месяцы группа американских физиков из Калифорнийского университета, возглавляемая знаменитым лазерщиком лауреатом Нобелевской премии Чарлзом Таунсом, обнаружила новые межзвездные мазеры — на этот раз аммиачные. Механизм знаком по земным квантовооптическим установкам — молекулы CN<sub>2</sub> возбуждаются извне, электроны раз-

гоняются и выскакивают на более высокие, строго определенные орбиты, затем снова падают вниз на допустимые энергетические уровни, испуская при этом монохроматические кванты.

Каково же было удивление исследователей, когда радиотелескопы нащупали в небе «мазеры наоборот». Тучи из формальдегида H<sub>2</sub>CO, заставившие среди оставшихся или разгорающихся звезд, «в ногу» поглощают, а не излучают свет. В чем же дело? Как известно, все космическое пространство наполнено остаточной или «реликтовой» радиацией от первоначального «большого взрыва» вселенной и поэтому нагрето до температуры 3°К. Нагрев всего на три деления выше точки абсолютного холода. Иногда формальдегидовые молекулы да и частицы других органических веществ способны поглотить налетающий квант и возбудиться, но это возбуждение снимается в безызлучательном переходе. Из пространства как бы высасывается свет, тьма усиливается. Формальдегидные анти-мазеры дают о себе знать необычными линиями поглощения, которые неопровергнуто свидетельствуют: эффективная температура в облаке падает ниже 3°К!

Подобные сверххолодные «дырки» в космосе астрономы окрестили дазарами, что значит: «усиление тьмы посредством стимулированного поглощения радиации». Возможно, дазарный эффект играет важную роль в живой и неживой природе, и в конце концов люди научатся использовать его.

«Нью сейнтист»

ная с третьей главы («Власть над веществом») книга набирает хороший темп и с каждой строкой становится все интереснее. Перед вами конкретный, увлекательно изложенный материал, наглядно показывающий, от каких мистических глубин до каких научных высот вознеслось в ходе своего развития знание о веществе.

Вы узнаете о таинствах, связанных с изготовлением клинов в Древней Японии, о зарождении алхимии в Египте, о возникновении теории флогистона, о появлении атомно-молекулярной структурной теории, и, наконец, в коротком изложении вы познакомитесь с историей атома.

Правда, история эта уже нашла свое отражение в многочисленных изданиях, в том числе в небольшой, но очень толковой книге Ю. И. Корякина «Биография атома».

По сравнению, скажем, с этой кни-

гой Р. В. Кривокорытова не приводит никаких новых данных. Очевидно, краткое, почти конспективное изложение «биографии атома» понадобилось автору для сохранения внутренней логики в описании истории покорения Человеком Вещества.

Венчают книгу разделы, в которых доступным языком говорится о таких очень далеких от повседневности понятиях, как макромолекулы и мицеллы, монокристаллы и ДНК, об управляемых работающих микроконструкциях вещества и о перспективах использования вещества в недалеком будущем.

Аннотация предлагает прочитать эту книгу всем, кто интересуется философией естествознания, историей науки и техники, проблемами взаимодействия человека и вещества.

Б. КРАКОВСКИЙ

## ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ:

**В. РЫДНИК**, Атомы разговаривают с людьми. М., «Советская Россия», 1969. Книга рассказывает о новом направлении науки — квантовой радиофизике. О мазерах, лазерах, радиотелескопах.

**А. ЛИВАНОВА**, Три судьбы. Постижение мира. М., «Знание», 1969. Из серии «Жизнь замечательных идей». О математиках — создателях неевклидовой геометрии и о физиках, применивших ее для построения новых моделей вселенной.

**И. ГУТЧИН**, Кибернетические модели творчества. М., «Знание», 1969.



## Однажды...



### ДАРВИН ГЛАЗАМИ САДОВНИКА

«Для слуги нет великого человека». Любопытным подтверждением этого старого правила стало мнение старика садовника, несколько десятков лет прослужившего у Чарлза Дарвина. Он с любовью относился к знаменитому естествоиспытателю, но был «минимального мнения» о его способностях: «Хороший старый господин, только вот жал — не может найти себе путного занятия. Посудите сами: по несколько минут стоит, уставившись на какой-нибудь цветок. Ну стал бы это делать человек, у которого есть какое-нибудь серьезное занятие?»



### „ОБ ИНТЕЛЛЕКТЕ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ И РЕЧИ“

Нак-то раз на заседании Московского психологического общества должен был состояться доклад об интеллекте животных. Когда докладчик поднялся на кафедру, председатель собрания — известнейший русский математик Н. Бугаев, отец поэта Андрея Белого, неожиданно задал ему вопрос: «Что такое интеллект?» Докладчик смешался. Бугаев стал спрашивать одного за другим всех присутствующих. Никто не знал.

И тогда Бугаев провозгласил свое решение: «Ввиду того, что никто не знает, что есть интеллект, не может быть и речи об интеллекте животных. Объявляю заседание закрытым».

## В ЛАБИРИНТАХ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА

Изобретателям не очень-то везет на внимание современников. Чтобы добиться благосклонности, они порой идут на самые крайние меры: одни пишут заумные стихи, а другие...

Однажды в парижский дом для умалишенных привезли человека, совершившего странное покушение на президента. Он выстрелил в воздух, когда глава правительства проезжал по улице. Будучи арестован, чудак заявил, что изобрел замечательные вещи: отапливающиеся сапоги и барабаны с подогревом. И то и другое, по его мнению, совершенно необходимо для зимних военных походов.

Другой французский изобретатель, после побега генерала Буланже в Брюссель явился к президенту с замечательным планом убийства Буланже... по телефону. Стоит вызвать генерала к телефону в Брюсселе, и с помощью динамо-машины, установленной в Париже, ничего не стоит убить изменника.

Можно привести немало примеров подобных «великих» открытий. Вспомним хотя бы того американца, который надумал собирать молнии в ящики, чтобы потом, по мере надобности, расходовать электрическую энергию. Или англичанина, сделавшего из папье-маше кошку с зелеными электрическими лампочками вместо глаз. Простак думал: достаточно поставить кошку в чулане, и все крысы и мыши исчезнут.

Но вот что удивительно: то, над чем смеялись 50—100 лет назад, в наши дни вдруг находит применение и поддержку. Так случилось с идеей отапливаемых сапог. Летчики полярной авиации носили унты с электрическим подогревом.

То же самое произошло и с давнишней идеей так называемого «усыпителя», с помощью которого ловкий изобретатель собирался лечить людей, страдающих бессонницей. «Усыпитель» — подвешенный рядом с кроватью резервуар. Из него в поставленную на пол посудину капала вода. Монотонный шум должен был действовать усыпляющим образом. И вот теперь, спустя почти сто лет, японская фирма осуществила идею. Правда, современный «усыпитель» выглядит иначе — это портативный магнитофон, проигрывающий записанный на ленте монотонный шум дождя. И что же? Очень помогает.

Видно, даже самая фантастическая идея может дождаться своего часа.

А. ГРЕЧИХИН



## МАСТЕРА НАУКИ О ЕЕ МЕТОДАХ

Главную цену, гордость ученых общества принято видеть в оригинальных сообщениях о вновь добытых референтом фактах обыкновенно крайне специальных... Мне представляется, что если бы вместо этих сообщений или рядом с ними в заседаниях обществ, съездов, конгрессов предлагались критические своды, обзоры, обнимающие более или менее широкую область фактов, взвешивающие, оценивающие относительную убедительность противоположных свидетельств, соглашая их или подводя им итог, то такие доклады уже по тому одному, что они захватывали бы более широкую область интересов, не оставляли бы слушателей безучастными, вызывали бы всесторонние обсуждения и в результате освещали бы целые области науки, остающиеся в тени или представляющие хаотический сбор материалов.



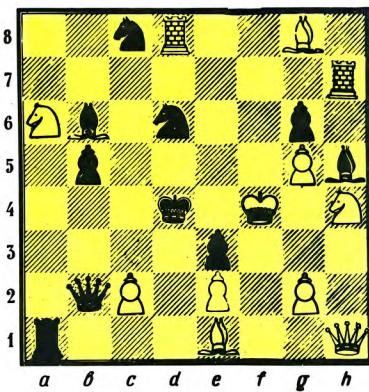
Но могут еще возразить: к этой критической деятельности, очевидно, будут способны только специалисты, каждый в своей соответствующей области; они являются докладчиками, остальные же останутся по-прежнему безучастными слушателями. Мне кажется, это неверно; безучастность исчезнет, как только предмет доклада утратит свое случайное узкофактическое содержание. Наконец кто не испытала, как метко, как удачно бывает иногда замечание именно свежего человека — человека, знакомого с предметом вообще, но не утратившего свободы суждения вследствие долгой привычки идти по однажды наторенной колее, смотреть под одним и тем же углом зрения. Это невольно находит мысль на еще одну существенно полезную сторону деятельности ученых обществ. Только на их почве ученый имеет случай встретиться с представителями практического, прикладного знания.

К. ТИМИРЯЗЕВ

# ШАХМАТЫ

Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер В. СМЫСЛОВ

Задача читателя  
БЕМБЕЕВА (г. Элиста)



Мат в три хода.

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 2, 1970 г.  
1. Фg4—e6!

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ, опубликованных в № 12, 1970 г.

I. Задача со спичками:  
1.  $XV + V = XX$   
2.  $IX - IV = V$   
3.  $XXX - V = XXV$   
4.  $XVI - XV = I$   
5.  $VIII + IX = XVII$   
II. Задача с цепью:  
а) Разрубить и развести все звенья обрывка № 3. В результате получится три кольца.  
б) В промежутке между четырьмя оставшимися обрывками вставить эти три кольца и склеить их.

РЕШЕНИЕ КРОССВОРДА, опубликованного в № 2

По горизонтали: 1. Окта-ва. 3. Тетрод. 7. Гетеродин. 8. Спин. 9. Диск. 11. Анод. 12. Дина. 16. Оборот. 17. Генри. 19. Термос. 20. Стекло. 21. Цанга. 23. Вестон. 26. Ядро. 27. Литр. 28. Пуаз. 30. Этан. 31. Циклотрон. 32. Янтарь. 33. Будлер.  
По вертикали: 1. Озон. 2. Ацетон. 4. Тритий. 5. Диод. 6. Протон. 8. Стробоскоп. 10. Константан. 11. Аномалия. 13. Ареометр. 14. Фосген. 15. Омметр. 17. Герц. 18. Игла. 22. Ньютон. 24. «Орбита». 25. Тиконд. 29. «Заря». 30. Эфир.

## КРОССВОРД «ЛЮДИ РУССКОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ»

Составил Г. ФОМИЧЕВ  
(г. Электросталь)

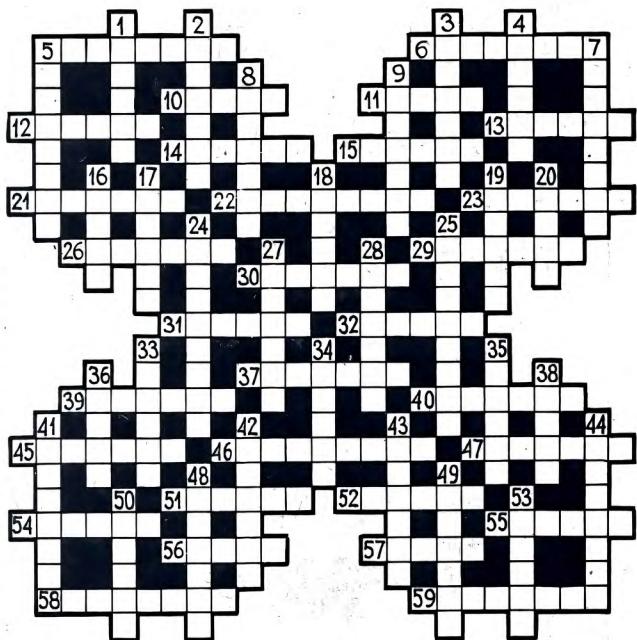
### ПО ВЕРТИКАЛИ:

1. Изобретатель гусеничного трактора. 2. Ученый-революционер, предложивший одну из моделей атома. 3. Выдающийся математик, организатор научной работы в СССР после Октябрьской революции. 4. Президент Академии наук СССР. 5. Русский инженер, построивший первую в России землечерпалку. 7. Русский механик, построивший оригинальные часы, показывающие не только

время, но и движение небесных светил. 8. Видный просветитель XVIII века. 9. Основоположник русской школы шахматной игры. 16. Изобретатель радио. 17. Выдающийся физик-электротехник, открывший явление электрической дуги. 18. Изобретатель стереоскопа. 19. Русский мореплаватель XIX века, совершивший три кругосветных плавания. 20. Советский физик, один из создателей лазера. 24. Основоположник русской науки. 25. Русский инженер, предложивший проект танка. 27. Русский ученый-артиллерист, разработавший метод повышения прочности орудийных стволов. 28. Первый русский арктический путешественник. 33. Русский инженер, построивший первую в России заводскую рельсовую дорогу.

34. Основоположник физиологического направления в клинической медицине. 35. Изобретатель одной из разновидностей трансформатора. 36. Основоположник астробиологии. 38. Русский агроном. 41. Русский летчик, основоположник высшего пилотажа. 42. Начальник первой дрейфующей станции «Северный полюс». 43. Русский биолог и селекционер. 44. Выдающийся микробиолог. 48. Русский изобретатель-самоучка XVIII—XIX веков. 49. Советский конструктор космических кораблей. 50. Исследователь Центральной Азии. 53. Советский инженер-электрик, начальник Днепростроя.

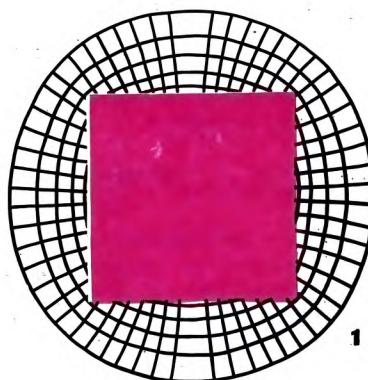
ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 5. Русский химик, создатель теории строения химического вещества. 6. Русский физик, открыватель фотoeffекта. 10. Русский мастер, отливший Царь-пушку. 11. Мореп-



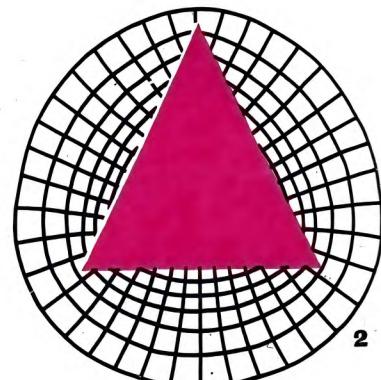
плаватель, один из основателей русского географического общества. 12. Изобретатель суппорта к токарному станку. 13. Первый русский географ. 14. Русский инженер, создатель первого катодного телевизора. 15. Советский космонавт, впервые в мире вышедший в открытый космос. 21. Советский авиаконструктор. 22. Русский земледелец, первым из европейцев достигший берегов Охотского моря. 23. Изобретатель авиаальб. 26. Русский земледелец, обследовавший устье Амура. 29. Основоположник русской физиологической школы. 30. Русский изобретатель-металлург XVIII века. 31. Русский металлург XIX века, родоначальник высококачественной металлургии. 32. Один из пионеров ракетной техники. 37. Основоположник военно-полевой хирургии. 39. Крестьянин-изобретатель, разработавший проект подводной лодки. 40. Русский мореплаватель, исследователь Алеутских островов. 45. Русский печатник. 46. Русский математик, автор первого учебника «Арифметика». 47. Изобретатель прожектора и электрического привода к станку. 51. Основатель школы русских доменщиков. 52. Создатель броневой стали. 54. Русский ученый-металлург, основоположник металлографии и металловедения. 55. Крестьянин, изготавливший модель косилки. 56. Выдающийся химик, открыватель реакции, лежащей в основе анилиновкрасочной промышленности. 57. Советский космонавт. 58. Советский ученый, специалист в области высокочастотной техники. 59. Невропатолог, психиатр и физиолог нервной системы.

# ЛУЧШИЙ ИЗ МИРОВ

Ю. ПУХНАЧЕВ,  
преподаватель МФТИ



1



2

ТРИСТА ПЯТЬ строк внимания, уважаемый читатель! Сейчас мы будем извлекать чудеса из... закона всемирного тяготения. Роль фокусника берет на себя автор статьи. Роль волшебной палочки исполняет электронно-вычислительная машина БЭСМ-3М. Она нарисует картины гравитационных полей нескольких простых геометрических тел. В них — весь фокус.

**ШАР.** С какой стороны на него ни взгляни, он отовсюду одинаков и абсолютно симметричен. Силовые линии гравитационного поля шара — радиальные лучи, направленные к его центру, а поверхности, пересекающие лучи под прямым углом, — сферы. Их подлинное имя «эквипотенциальные поверхности». Или, если поискать наглядный образ их физической сущности, поверхности покоя — все расположенные на них тела будут пребывать в состоянии безразличного равновесия.

Обратите внимание на столь знаменательный факт: поверхность нашей планеты почти совпадает с одной из эквипотенциальных поверхностей ее гравитационного поля. В этом причина множества удобств, которыми пользуемся мы, земляне, не замечая их и не зная.

Ценность вещей познается в сравнении. А посему давайте предположим, что форма нашей планеты с неких пор стала изменяться, приближаясь к очертаниям... ну, скажем, куба — тела тоже довольно симметричного.

Не станем описывать грандиозные масштабы катастрофы, которая разразится при этом (затонут континенты, и обнажится дно океанов, разрушатся города, и расколются горы), с нас довольно конечного результата — тех невыносимых условий жизни, в каких очутятся люди. А чтобы наши прогнозы были обоснованными и объективными, начнем с той же беспристрастной физической характеристики — модели гравитационного поля, собранной из арматуры силовых линий и «эквипотенциальных» перекрытий (рис. 1). Покатые и гладкие «перекрытия», очевидно, уже не смогут плотно облегать угловатую поверхность куба — над плоскими его гранями они выгнутся куполами и обопрутся краями на овальные кривые, напоминающие очертания телевизора. Глядитесь в рисунок на 3-й стр. обложки. Маленькие голубые купола — это шесть морей, в которые стекли воды Мирового океана. Их ширина невелика — около двух тысяч километров, зато по глубине они в добрый десяток раз превосходят Марианскую впадину.

Магеллану уже не совершил кругосветного путешествия. «Земной кубик» не облетишь и на самолете — тропосфера тоже раслась на шесть частей, не связанных между собой. Жителям соседних граней не удалось бы связаться и по радио. Отражаясь от ионосферы, радиосигнал уже не обежит вокруг планеты, как прежде.

Кто бы мог подумать, что в незатейливом графике «эквипотенциальных поверхностей» столько безысходности?

Чертеж силовых линий ужаснет нас и зловещими не-

виданными парадоксами. Начнем хотя бы с такого: на абсолютно плоских граяях не сыщется ни одной равнины. Чтобы доказать это, приведем физическое определение этого географического понятия: равнина есть такой участок суши, в котором силовые линии гравитационного поля перпендикулярны к поверхности. Найдутся ли такие точки на «земном кубе»? Да, найдутся. Их ровно шесть — это центры граней. Но они скрыты под стокилометровой толщей воды...

С корабля побережье представляется весьма пологим и совершенно плоским горным откосом. Но, взбираясь по склону, вы чувствуете, что наклон становится все круче и круче. Вскарабкавшись на ребро, вы видите справа и слева вершины куба. И к той и к другой ведет прямой и абсолютно горизонтальный путь. Вы отправляйтесь в дорогу и... очень скоро замечаете, что тропа ведется вверх: если в начале путешествия вам казалось, что вы идете по гребню крыши, то теперь вы ощущаете себя альпинистом, штурмующим острый пик.

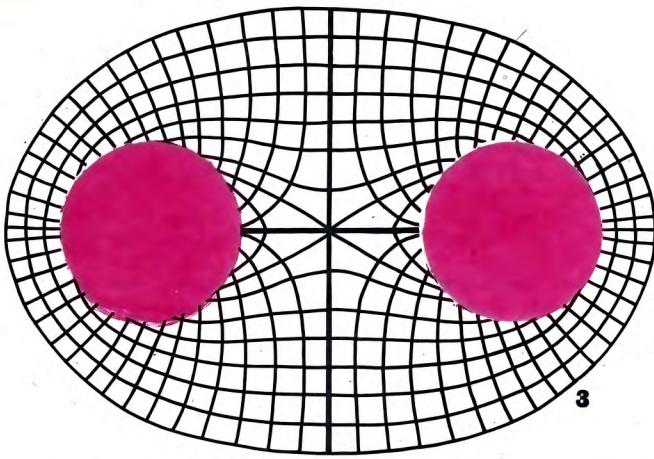
Вершина покорена. Три ребра куба круто убегают вниз. По одному из них вы начинаете спуск к соседней горе. Но на середине пути спуск превращается в подъем, и, добравшись до новой вершины, вы видите внизу ту, с которой только что спустились!

И вот ведь что странно — на выпуклой сферической планете вам всегда казалось, что Земля плоская; теперь же, путешествуя по совершенно плоской поверхности куба, вы не можете избавиться от мысли, что находитесь на откосе гигантской котловины. Да и как не верить чувству, если ему вторит испытанный оценщик высоты — барометр. Когда вы отходите от берега всего на полтора десятка километров, прибор неизменно регистрирует подъем на 3000 м от уровня моря. Редкий человек поселился бы на такой высоте, а это значит, что на кубической планете пригодна для обитания всего лишь тысячная часть ее поверхности — узкая полоска побережья, общей площадью не превышающей, скажем, Новосибирской области. А ведь, казалось бы, новая форма Земли сулит человечеству расширение «жилплощади» — поверхность куба больше поверхности такого же по объему шара и к тому же моря покрывают лишь несколько процентов ее площади. Опять парадокс!

Однако не довольно ли парадоксов? Не присоединиться ли нам к словам мудрого Вольтера, который отзывался о нашем «шарике» как о лучшем из миров?

Впрочем, если бы человечеству от рождения пришлось жить на планете какой угодно странной формы, то оно, конечно, привыкло бы к любым условиям жизни, даже к таким, которые нам кажутся невыносимыми. И не только привыкло бы, а даже считало бы их чрезвычайно удобными.

Представьте себе, например, планету в виде конуса. Ее жителям не нужно было бы отправляться в космос, чтобы испытать эффекты малой гравитации — на вер-



3

«Около 550 года до нашей эры греческий философ Анаксимандр Милетский решил: Земля — гигантский цилиндр, ось которого — линия «запад — восток». Столь удивительная гипотеза стройно подтверждалась опытом древних путешественников. Они не раз замечали, что если ехать на юг, то часть звезд скрывается за горизонтом на севере, а с полуденной стороны восходят новые светила. Если же идти на занат или восход, такого не увидишь — ведь весь небосвод вращается с востока на запад. «Открытие» Анаксимандра вошло в анналы астрономии лишь как научный курьез. Но вот что меня заинтересовало: будь Земля действительно цилиндром, изменилась бы жизнь людей? А если бы планета вдруг приобрела форму чемодана бублика или, чего доброго, сахарной головы?»

г. Череповец

В. СЛАВОВ, инженер

9

шине конуса сила тяжести примерно в полтора раза меньше, чем в центре основания. На этом остром пике или где-нибудь у края основания было бы удобно устраивать астрономические обсерватории, вакуумные и низкотемпературные лаборатории — здесь царят поистине космические холод и пустота, ничто не затуманивает здесь виды вселенной. А ниже по склонам расположатся новые станции: загадки полярных сияний и тайны серебристых облаков, вспышки метеоров и отражение радиоволн от ионосферы — все это поддается здесь непосредственному исследованию.

Взгляните еще раз на разрез «эквипотенциальных поверхностей» планеты-конуса (рис. 2). Их следы расходятся дугами от центра основания и от двух симметричных точек на образующих. К этим местам отклоняются и силовые линии, упирающиеся в поверхность. Именно сюда сила тяжести будет увлекать тяжелые предметы, сюда будет стекаться вода. Весьма вероятно, что на конической планете будет два огромных океана: один затопит середину основания, другой охватит кольцом ее боковую поверхность. А жители будут селиться в прибрежной полосе: тем ближе к воде, тем чувствительнее они к перепадам атмосферного давления. Над океанским простором давление будет постоянным, и, конечно, рыбаки быстро освоят море, тем более что ориентироваться в нем можно без всяких навигационных приборов, исключительно по горизонту. Горизонт тут впрямь удивительный. Прямо по курсу он кажется таким далеким, каким не казался ни одному из людей. А на левом и правом траверзе он подступает к кораблю на привычное расстояние. На суще это впечатление еще разительнее — взглянув вдоль образующей конуса в сторону основания, вы видите вдали... край земли — или, выражаясь точнее, участок линии, по которой основание пересекается с боковой поверхностью. Но, как говорится, «видит око, да зуб неймет» — добраться до края планеты нелегко. *Хождение из «боковых стран» в «страны основания»* подобно штурму космоса. Весьма высокий уровень техники нужен для того, чтобы преодолеть крутой склон, пройти сквозь пустоту и ступить космического пространства.

Гораздо уютнее, чем на кубе, конусе, или, допустим, на цилиндре, житель Земли чувствовал бы себя на тороиде. Взгляните, как отвесно вонзаются в его поверхность силовые линии гравитационного поля (рис. 3)! Лишь кое-где — на раструбах сквозного выреза — можно подметить отклонения от этой благодатной закономерности. А остальные места планеты-тора, скажем ее бока, показались бы вам плоскогорьем, лишь чуточку покатым к краям: река, у истоков которой вы посадили свой космический корабль, течет не быстро, спокойно, как земная равнинная река.

Вы отправляетесь в дорогу вниз по течению этой реки. Наклон поверхности понемногу увеличивается, река течет все быстрее, плотнее становится воздух, богаче и

пышнее — растительность. Впечатление такое, как будто вы спускаетесь в долину. Туман сгущается вокруг вас: вы догадываетесь, что идете сквозь облако, прилепившееся к горному склону.

Туман неожиданно рассеивается — тучи ушли вверх, словно занавес, и открыли горизонт. Но сейчас его черта не кажется краем земли — за ним, закрывая собой полнеба, возвышается огромная гора... Нет, это не гора: теперь, когда вы огляделись повнимательнее, вам кажется, что вы стоите на внутреннем склоне огромного тысячекилометрового кратера; округлые кромки его убегают вправо, влево, загибаясь вперед, восходя кверху, и смыкаются вдали на чудовищной высоте, почти под небесье. И тут вам становится ясно, где вы. Вы спускаетесь в отверстие планеты-тора, у края этой гигантской горловины. Вы обращаете взор к другому ее краю, всматриваясь в лик дальней земли. Цветовые мазки, из которых он складывается, лежат аккуратными полосами. Их гамма становится все насыщеннее и темнее к нижнему краю, там, видимо, пролегает долина... приморская долина, уточняете вы, потому что еще ниже тянется голубая полоска, в которой вы сразу угадываете море. Вы устанавливаете на склоне свой телескоп... Как странно выглядят деревья, свисающие кронами в бездну, люди, которые беззаботно ходят по отвесному горному склону, как муhi по стене!

Быть может, глядя на чертеж гравитационного поля планеты-бублика, вы уже обратили внимание на центральную точку. В ней пересекаются силовые линии и «эквипотенциальные поверхности». Такое явление совершенно не знакомо нам по прежним картинкам выпуклых планет. Не может быть, чтобы на этом перекрестке нам не повстречались неведомые, таинственные феномены тяготения!

Представьте, что вы находитесь в этой замечательной точке. Прежде всего вы сразу обнаруживаете, что стали невесомым — со всех сторон планета-кольцо притягивает вас к себе с одинаковой силой. Немного отодвинувшись от точки невесомости вдоль оси тора, вы обретаете слабенький вес, и он увлекает вас обратно: вы начинаете раскачиваться туда-сюда, туда-сюда... Вам кажется, что центр тороидальной планеты был бы самым подходящим местом для демонстрации «эффекта гроба Магомета»... и вдруг замечаете, что медленно плаваете вбок! Неустойчивость? Да, она, — стоит лишь чуточку отклониться от оси, ближе к какой-то половинке тора, и та начнет притягивать вас к себе со все возрастающей силой.

Вот еще одна диковинка. Земляне мечтают добраться до центра своей планеты — единственной точки в ее недрах, где предметы теряют свой вес. А здесь таких точек бесконечное множество — все вместе они образуют кольцо, пролегающее сравнительно неглубоко под поверхностью.

А ТЕПЕРЬ зададимся вопросом: откуда и с какой стати во вселенной появятся планеты-конусы, кубы, бублики? Ни одна из принятых сегодня космогонических гипотез не обещает таких диковинок. Естественная форма планет — шарообразная.

Но человек желает диктовать природе свои законы. Он создает искусственные небесные тела — спутники Земли, космические корабли и станции — и, судя по первым образцам, проявляет при этом весьма богатую архитектурную фантазию. Вот первый спутник — шар, оперенный четырьмя антеннами. Вот третий спутник — слегка усеченный конус. Вот первый обитаемый корабль-спутник — отчетлива цилиндрическая конфигурация. А на картинах художников-фантастов неизменно присутствуют торOIDальные станции.

С ростом космических станций все явственнее будут сказываться их собственные гравитационные поля. (Возможно, со временем мы научимся усиливать их.) Имея уже некоторый опыт, мы можем заранее учесть такие фокусы тяготения, о которых обитатели сферической планеты «слыхом не слышали».

Приятно посидеть на вершине искусственной планеты (если она имеет, скажем, коническую форму), устроиться поудобнее, ощущая покойную тяжесть тела, напряжение мускулов. Приятно подумать о том, что можно спокойно погулять по проволочной лестнице, опоясывающей станцию, зайдя в свою каюту и напиться по-человечески, не выдавливая в рот сок из тюбика, а наливая его в стакан.

Впрочем, довольно беллетристики. Вот фраза: «можно спокойно погулять по проволочной лестнице, опоясывающей станцию». А будут ли такие лестницы на больших космических станциях? Здесь, наверное, нужны новые «дороги», например, выгнутые по «эквипотенциальным поверхностям», — по ним можно ходить прямо, а к нужным местам обшивки спускаться по «тропинкам», вытянутым по силовым линиям.

Но где должны начинаться и кончаться ступеньки? Где «навесить» двери, из которых космонавты будут выходить наружу? Очевидно, не посередине боковой поверхности станции и не в центре ее основания. Вспомните коническую планету — сходные места ее поверхности были покрыты морями. Значит, на обшивке станции именно в этих местах будет скапливаться «космический мусор». И если конструкторы решат именно здесь разме-

стить «двери», тем самым они совершают ошибку — пыль и влага будут проникать через люки в шлюзы, а оттуда — внутрь станции.

Нет, гораздо удобнее разместить входы и выходы где-нибудь у кромки основания или близ вершины. Хотя последняя скорее всего будет использована для другой цели. На вершине самое слабое тяготение, и поэтому на ней выгодно было бы оборудовать стартовую площадку для ракетных кораблей. Так что любителя праздных прогулок здесь наверняка встретит табличка: «Посторонним вход воспрещен».

Несколько слов в защиту «замусоренных» мест. Они вовсе не станут запретными зонами. Ведь человек тут чувствует себя уютнее, чем где-либо еще на обшивке станции: здесь он сможет встать во весь рост, проворнее выполнить ту экстренную работу, ради которой он выбрался на поверхность.

На станции-кубе самыми удобными с этой точки зрения будут центры граней, на торе — его бока. Эти области тора хороши еще и тем, что здесь-то не будет застаиваться пыль и влага — они потянутся поближе к вырезу, к тем областям, которые на глобусе планеты-бублика были раскрашены голубым цветом моря.

Коль скоро мы заговорили о торoidalной станции, давайте прикинем, как можно использовать замечательные точки ее гравитационного поля.

Кольцо невесомости. Вдоль него, очевидно, расположатся исследовательские лаборатории, где будет изучаться малая гравитация, спортивные залы — космонавту всегда нужна тренировка в условиях невесомости.

Центр тора. Тут можно устроить химический кабинет. Не будут скапливаться вредные газы: те, что легче воздуха, уйдут по трубам, уложенным вдоль оси тора, те, что тяжелее, — по трубам, ей перпендикулярным.

Стоит ли продолжать это перечисление феноменов тяготения? Длинное или краткое, оно никогда не будет полным. Не потому, что машинный расчет что-то упустит из виду, а потому, что реальные космические станции будут окружены полями гораздо более сложными, нежели поля однородных, геометрически строгих тел. Так что будущих обитателей искусственных планет ждут увлекательные приключения. Множеством своих уловок озадачит их замечательный фокусник — гравитация.

## СОДЕРЖАНИЕ

В. Сифоров, чл.-корр. АН СССР — Мы стоим у порога	2
Г. Филановский — Вашмачных дел мастерство	3
Международные премии — юным живописцам	7
Б. Кедров, акад. — Идеи Ленина — компас познания в науке	7
В. Степанов — Дело пойдет на лад!	10
А. Гремяцкий — Простые тайны созидания	12
Короткие корреспонденции	14
Константин Борин — Зову молодежь в свою профессию	17
Е. Попов, инж. — 300 дней творчества	18
В. Захарченко — Лазурь и камень киприйских холмов	20
На конкурс «Мир завтрашнего дня»	25
В. Белецкий, проф. — Гравилет	26
А. Кулешов — В добрый час, юные Кулибины	28
Е. Лорин, инж. — Ущелье «Черного хребта»	30
Вокруг земного шара	34

А. Харьковский, инж. — Как очищалась сталь...	36
С. Снегов — Комсомол Уралмаша на ленинском марше	38
Макс Кюн — Мастера завтрашнего дня	42
О. Жолондковский, инж. Н. Ильчук, ст. научн. сотрудник — Тайна старого Базала	44
Время искать и удивляться	47
Антология таинственных случаев:	
А. Тихонравов — Хроника «адской машины»	48
В. Шавров — Шарлатан или изобретатель?	50
О чём читали и о чём мечтали наши предки	52
Вскрываем конверты	54
Т-27 (Историческая серия)	56
Шестидесят страницы. Книжная орбита	58
Клуб «ТМ»	60
Ю. Пухначев — Лучший из миров	62

ОБЛОЖКА художников: 1-я и 4-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. — Н. Вечканова, 3-я стр. — К. Кудряшова.

Макет Н. Вечканова.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), П. И. ЗАХАРЧЕНКО, П. Н. КОРОП, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, И. В. ПОДКОЛЗИН (ответственный секретарь), Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМИРНОВ (зам. главного редактора), Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

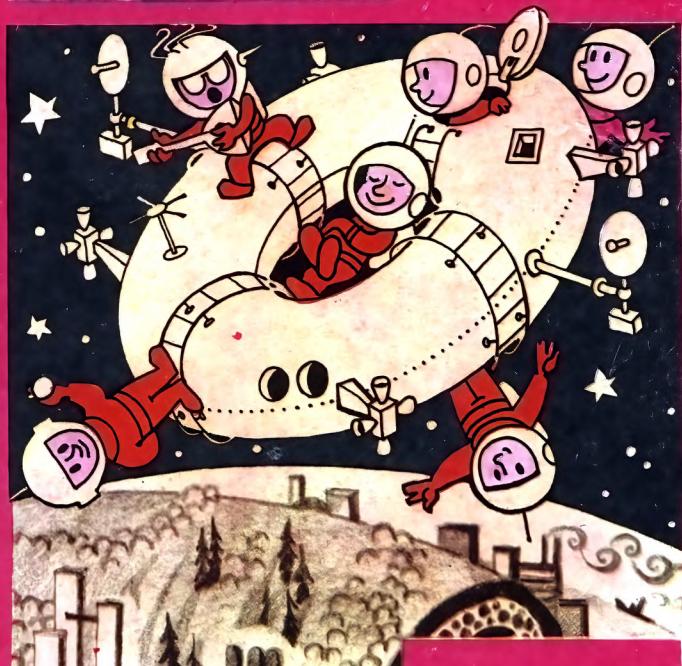
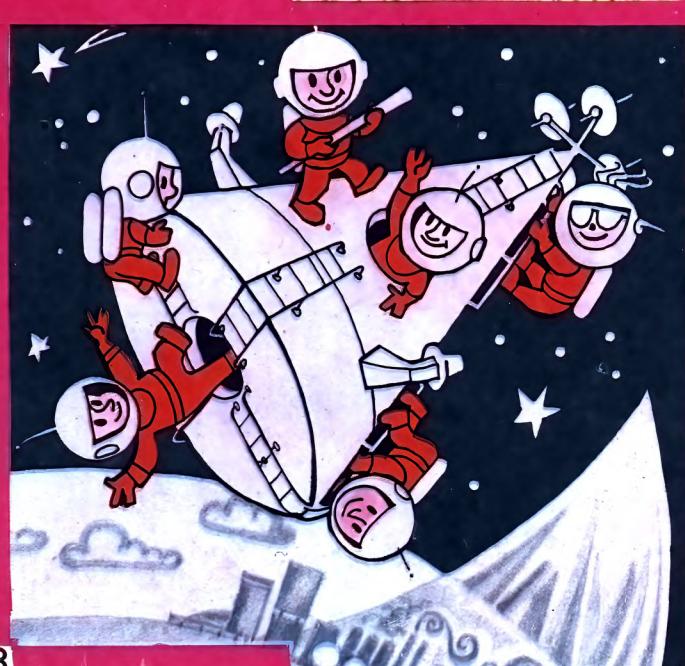
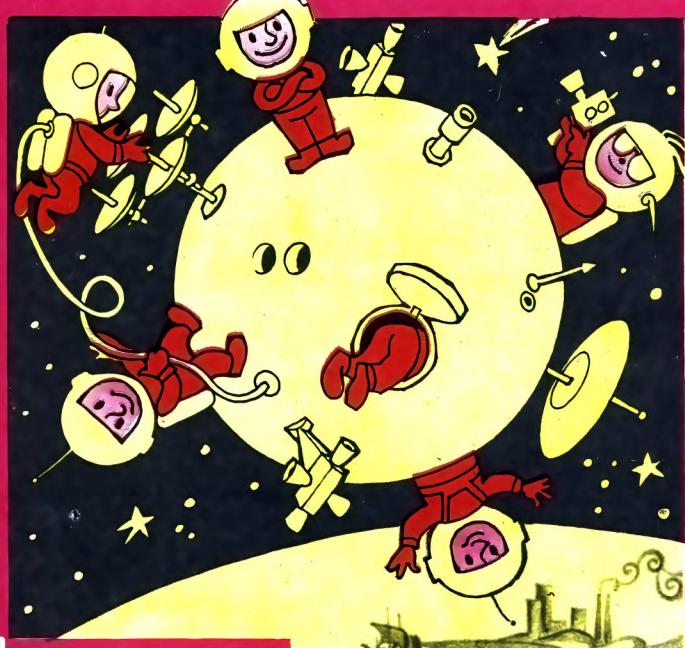
Художественный редактор Н. Вечканов

Рукописи не возвращаются

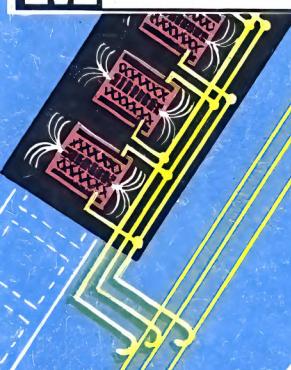
Технический редактор Р. Грачева

Адрес редакции: Москва, А-30, ГПС, Сущевская, 21. Тел. 251-15-00, доб. 4-66, 251-86-41. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 7/1 1970 г. Подп. к печ. 10/III 1970 г. Т03815. Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Печ. л. 4 ( усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 500 000. Зак. 2830. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Сущевская, 21.

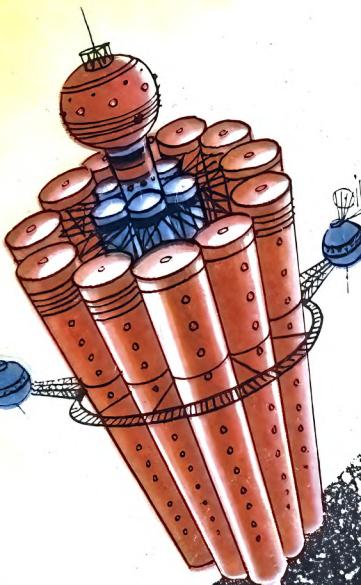


# ТЕХНИКА-З Молодежки 1970



ДЕЛО ПОЙДЕТ НА ЛДР

К СНЕЖНЫМ ВЕРШИНАМ



МИР ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

Цена 20 коп.  
Индекс 70973



УЩЕЛЬЕ «ЧЕРНОГО ХРЕБТА»

