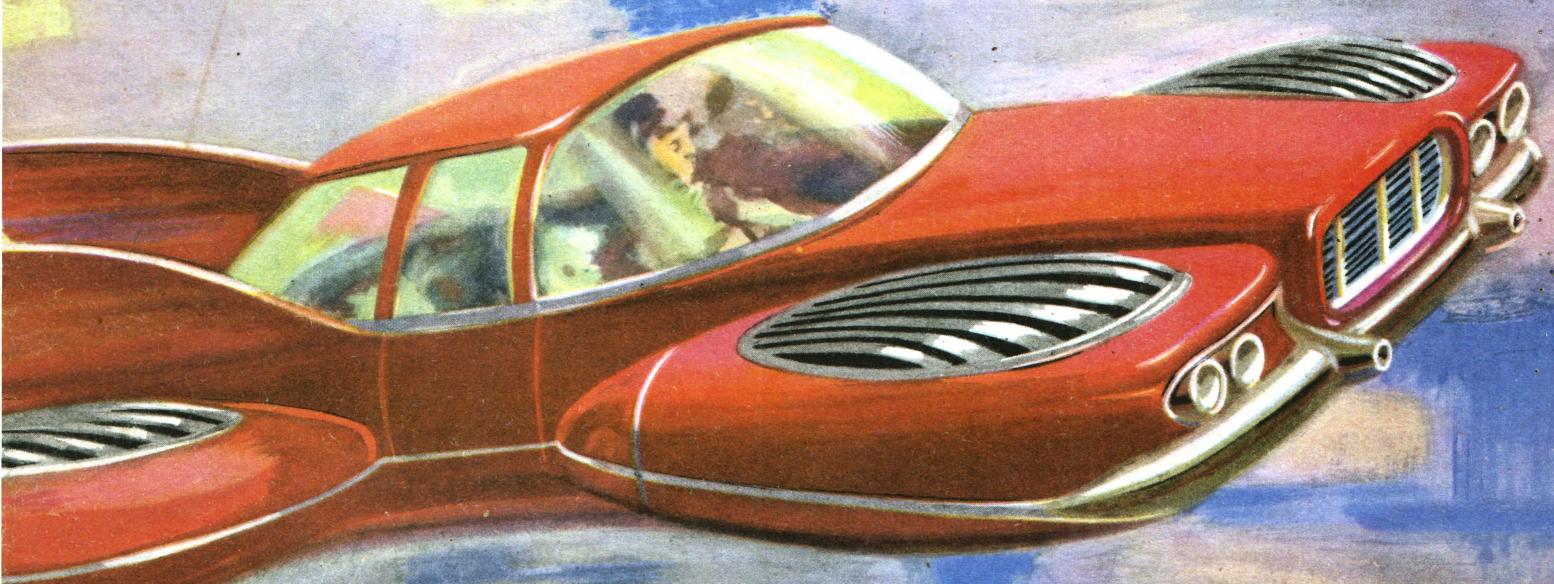


ТЕХНИКА  
МОЛОДЕЖИ | 1960 | 3



АЭРОХОД

# СТУПЕНИ К КОММУНИЗМУ

«Экономическая сторона строительства коммунизма — то, что Ленин выразил словами «плюс электрификация всей страны», приобретает все большее значение, я бы сказал, решающее значение на данном этапе».

(Из речи товарища Н. С. Хрущева на Всесоюзном совещании по энергетическому строительству 28 ноября 1959 г.)



ТЕХНИКА-  
МОЛОДЕЖИ 1960

28-й год издания.

3 Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный популярный  
производственно-технический и научный журнал ЦК  
ВЛКСМ.

ОПРЕДЕЛЯЯ пути развития экономики страны на текущем семилетии, исторический XXI съезд КПСС взял курс на электрификацию всей страны как основу создания материально-технической базы коммунистического общества.

В 1965 году выработка электроэнергии в стране достигнет 500—520 млрд. квт·ч и возрастет по сравнению с уровнем 1958 года в два с лишним раза.

За семилетие будет введено в эксплуатацию 58—60 млн. квт новой мощности, что значительно превышает все сделанное в этой области за время существования Советского государства, и будет построено свыше 200 тыс. км линий электропередачи на напряжение 35—500 кв, или более чем в три раза будет увеличена существующая протяженность сетей.

Таковы темпы развития энергетики в нашей стране!

**И. НОВИКОВ,**  
министр строительства электростанций СССР



## В ДОБРЫЙ ПУТЬ!

Тонкое измельчение разнообразных твердых материалов является одной из самых актуальных проблем новой техники во многих важнейших областях народного хозяйства. Решение задачи о том, как наиболее производительно и экономично тонко молоть различные твердые материалы — полезные ископаемые, в том числе и руды, цементные клинкеры и другие вяжущие вещества, твердое горючее, металлы и сплавы, красители, пигменты и активные наполнители полимеров, — необходимо для того, чтобы обеспечить быстрый технический прогресс нашей страны.

С использованием лучших образцов мировой техники, но на основе общенаучных представлений, в значительной степени развитых советскими учеными, инженер В. И. Акунов и работающий с ним коллектив сотрудников Научно-исследовательского института новых строительных материалов Академии строительства и архитектуры СССР впервые в нашей стране разработали и успешно испытали ряд новых конструкций струйных мельниц — замечательных машин для тонкого измельчения. Среди них особое место по новизне и эффективности занимают газоструйные измельчители, позволяющие комплексно проводить сложнейшие процессы современной технологии в разных областях. Об этих установках и рассказано в статье кандидата технических наук Н. Рогожинской «Ракета на привязи».

Работы инженера В. И. Акунова, доктора технических наук М. Г. Дубинского, инженера Б. К. Тельнова и их сотрудников открывают новые пути и иногда неожиданные возможности в технологии многих производств. Надо надеяться, что эти работы будут интенсивно развиваться и широко использоваться. Им должно быть обеспечено все необходимое для скорейшего развития!

**П. РЕБИНДЕР,** академик



## ОТКРЫЛСЯ КЛУБ „ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ“

Каждому изобретателю близки и долгие успехи его друзей по творчеству — в них он черпает моральную поддержку, обретает веру в силы человеческого разума и безграничные возможности техники. Поэтому всякое известие о новом техническом изобретении радует наши сердца. Я узнал о создании школьниками 494-й московской школы микролитражного автомобиля (см. стр. 16—21) и от души поздравляю их с успехом.

Радостно сознавать, что в стране, в которой ты живешь, техническое

творчество становится достоянием сотен тысяч людей. Примером тому

технические клубы и кружки, где с увлечением работают люди всех воз-

растов: от пионеров до пенсионеров. Подобно тысячам крошечных ручьев,

они несут поток мыслей, идей, новых конструкций в великую реку техни-

ческого прогресса нашей страны.

Пусть создается повсюду больше творческих коллективов с неуемной,

бьющей ключом технической мыслью! Объединенные в них молодые изо-

бретатели, помогая друг другу, перенимая опыт старших, смогут внести

ценный вклад в создание новой техники семилетки.

**В. ВЛАСОВ,**  
лауреат московского конкурса изобретателей

## МУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ БУДУЩЕГО ХИМИЯ В БОРЬБЕ С ПОЖИРАТЕЛЯМИ УРОЖАЕВ

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ

# ПЯТЬ

В декабре 1959 года в Москве состоялось Всесоюзное совещание по энергетическому строительству, на котором были обсуждены основные задачи энергетического строительства на 1959—1965 годы. В связи с этим редакция обратилась к Министру строительства электростанций СССР Игнатию Трофимовичу НОВИКОВУ с просьбой рассказать читателям нашего журнала о мероприятиях по дальнейшему техническому прогрессу в строительстве электростанций, линий электропередач и, в частности, об энергетическом строительстве в Сибири.

Ниже мы публикуем ответы И. Т. Новикова на заданные вопросы.

# ВОПРОСОВ

## 1. КАКИМИ ПУТЯМИ БУДЕТ РАЗВИВАТЬСЯ СОВЕТСКАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА В ТЕКУЩЕМ СЕМИЛЕТИИ?

Дальнейшее развитие электроэнергетики будет идти за счет строительства крупных гидроэлектростанций и сооружения тепловых электрических станций, работающих на природном газе, мазуте и дешевых энергетических углях. Причем в целях максимального выигрыша во времени и наиболее эффективного использования капитальных вложений

# МИНИСТРУ

в семилетнем плане предусмотрено преимущественное строительство тепловых электростанций, что позволит в значительной степени выполнить заданные темпы наращивания новых мощностей.

Задача энергостроителей состоит еще и в том, чтобы максимально сократить сроки строительства как тепловых, так и гидроэлектростанций. Нужно достичь того, чтобы ввод в строй первого агрегата на крупных тепловых электростанциях осуществлялся через 28—36 месяцев после начала работ, а не после 6—8 лет, как это имело место до сих пор. Минимум в 2 раза нужно сократить и сроки строительства гидроэлектростанций. Если прежде такие станции сооружались в течение 8—10 лет, то в дальнейшем нужно сократить срок строительства их до 4—5 лет.

Никита Сергеевич Хрущев поставил перед энергостроителями задачу дальнейшего повышения уровня индустриальных методов в энергостроительстве и, в частности, доведения сборности железобетона в строительстве гидроэлектростанций до 80%, приближения сроков строительства гидроэлектростанций к срокам возведения тепловых электростанций.

# ЗДАНИЕ

# из ЗАВОДСКИХ

Большое внимание в семилетке будет обращено на развитие энергетики в восточных районах страны и, в частности, в Сибири.

## 2. ЧАКОВЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ СИБИРИ?

Трудно найти на земном шаре район с таким поистине грандиозным скоплением запасов энергии, как Сибирь. Достаточно сказать, что в Сибири сосредоточено свыше 85% всех энергетических ресурсов страны.

Одним из таких ресурсов является, как известно, каменный уголь. Из 8 760 млрд. т запасов углей в СССР на бассейны и месторождения Сибири приходится 7 528 млрд. т. Кузнецкий, Канско-Ачинский, Тунгусский, Ленский, Минусинский и другие бассейны располагают суммарными запасами, которые в три с лишним раза превышают запасы углей в США и значительно больше, чем запасы углей во всех капиталистических странах, взятых вместе.

Не менее выдающееся место занимает Сибирь, в особенности Восточная, по гидроэнергетическим ресурсам. Запасы водной энергии рек Сибири составляют большую часть общесоюзных ресурсов и превышают гидроэнергетические ресурсы США почти в 2 раза. Мощные сибирские реки — Енисей, Ангара, Лена, Обь и другие — позволяют получить 930 млрд. квт-ч в год — в 4 раза больше того, что произвели все электростанции нашей страны в 1958 году.

## 3. КАК НАМЕЧАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭТИХ ЭНЕРГОРСУРСЫ?

За годы советской власти в Сибири построен ряд электростанций — в Новосибирске, Красноярске, Иркутске и других городах, возникла мощная энергосистема Кузбасса. После войны было начато освоение гидроэнергетических районов — построены крупные Новосибирская ГЭС мощностью 400 тыс. квт на реке Оби и Иркутская ГЭС мощностью 660 тыс. квт на реке Ангаре.

Для того чтобы стала ясной грандиозная перспектива использования энергоресурсов этого края для нужд коммунистического строительства, я приведу лишь несколько цифр. Так, например, согласно разработанной схеме энергетического использования Ангары выявлена возможность сооружения на ней шести гидроэлектростанций суммарной мощностью 12 млн. квт, со среднегодовой выработкой около 70 млрд. квт-ч. Из этих гидростанций, как известно, строится Братская ГЭС конечной проектной мощностью 4,5 млн. квт, с выработкой около 22 млрд. квт-ч в год. Вслед за Братской на Ангаре будет сооружена Усть-Илимская ГЭС примерно такой же мощности, а затем Богучанская ГЭС — самая нижняя ступень Ангарского каскада.

Еще более значительны энергетические возможности Енисея. Согласно схеме использования реки на ней возможно строительство крупнейших гидроэлектростанций с суммарной мощностью более 20 млн. квт и выработкой свыше 130 млрд. квт-ч в год. В настоящее время строится крупнейшая Красноярская ГЭС конечной проектной мощностью 5 млн. квт, оборудованная агрегатами по 500 тыс. квт каждый.

Практически неограниченные возможности имеются в Сибири для строительства крупных тепловых электростанций. Здесь на Назаровском, Иршабородинском, Итатском и других разрезах могут быть построены тепловые электростанции мощностью по 2,4 млн. квт, оборудованные агрегатами по 300 и 600 тыс. квт каждый. Сочетание крупнейших гидравлических и тепловых электростанций позволит создать высокоеэнергетическую энергосистему, обеспечивающую производство огромных количеств самой дешевой энергии.

## 4. РАССКАЖИТЕ О РАЗВИТИИ ЭНЕРГЕТИКИ СИБИРИ В ТЕКУЩЕМ СЕМИЛЕТИИ

В текущем семилетии будет сделан крупнейший шаг в развитии сибирской энергетики. В этот период войдут в эксплуатацию Томь-Усинская ГРЭС мощностью 1 300 тыс. квт и Беловская ГРЭС мощностью 600 тыс. квт в Кузбассе, а также Назаровская ГРЭС мощностью 1 400 тыс. квт в Красноярском крае.

Крупные мощности будут введены в текущем семилетии на строящихся в настоящее время крупнейших гидростанциях мира — Братской ГЭС на Ангаре и Красноярской ГЭС на Енисее.

Новые мощные тепловые и гидравлические станции будут соединены с промышленными узлами и между собою линиями передачи высокого напряжения — 500 кв. На базе объединения энергосистем — Новосибирской, Кузбасской, Барнаульской, Томской, Красноярской и Иркутской — будет образована мощная энергосистема Центральной Сибири.

Энергетические ресурсы Сибири настолько велики, что они могут обеспечить не только широкие потребности хозяйства сибирских районов, но и существенно укрепить энергоснабжение Урала.

Сейчас трудно говорить о точных сроках осуществления электрической связи Сибири и Урала. Над этой проблемой работают Академия наук СССР и проектные организации Министерства строительства электростанций.

## 5. ЧЕМ БУДЕТ ПРИМЕЧАТЕЛЕН ВТОРОЙ ГОД СЕМИЛЕТИИ?

В водом в число действующих ряда новых мощных электрических станций. Пять крупных тепловых электростанций — Назаровская, Али-Байрамская, Змievская, Ухтомская и Тюменская — дадут ток. В Литве, на реке Немане, завершится строительство Каунасской гидроэлектростанции. В Казахстане войдут в строй два первых агрегата Бухтарминской ГЭС, сооружаемой на Иртыше. На полную мощность начнут работать крупнейшая в мире Сталинградская гидроэлектростанция на Волге и Кременчугская ГЭС на Днепре.

Во втором году семилетки только в восточных районах СССР будет выработано электроэнергии больше, чем ее было произведено 10 лет назад во всей нашей стране.

За первые два года семилетки выработка электроэнергии в нашей стране возрастет на 56 млрд. квт-ч. При этом следует сказать, что в США такой прирост потребовал пяти лет.

Вот некоторые из примет, которыми советская электроэнергетика будет отмечена во втором году семилетки!

Ф. САПОЖНИКОВ,  
начальник Главэнергопроекта

ЧТО НАДО СДЕЛАТЬ, чтобы строить электростанции быстрее и дешевле?

Этот вопрос волнует и проектировщиков и строителей. Сейчас каждая тепловая электростанция сооружается индивидуально, на строительной площадке организуется свое подсобное хозяйство с большим количеством мастерских, цехов, складов, разных установок. На создание этого хозяйства и организацию коллектива рабочих затрачивается от 20 до 30 месяцев, или более половины всего времени от начала стройки до пуска первого турбогенератора.

Грандиозные задачи развития энергетики потребовали радикальных изменений в строительстве тепловых электростанций. В прошлом году были разработаны новые проекты крупных и малых станций, выгодно отличающихся от прежних.

Одно из основных направлений — это увеличение мощности самих станций, мощности устанавливаемых турбоагрегатов и котлов. За счет этого сократится объем строительных работ, количество материалов и, следовательно, улучшатся все технико-экономические показатели.

Специальной бригадой в порядке творческого соревнования и параллельно с институтом «Теплоэлектро-проект» выполнено проектное задание Ново-Московской ГРЭС большой мощности. В основу этого проекта положены новые принципы размещения оборудования и оригинальные конструктивные решения строительной части. Электростанция состоит из блоков, в каждом из которых имеются два турбоагрегата. Большинство вспомогательных объектов, служебные и бытовые помещения, расходные склады, мастерские и помещение для химической очистки воды — все это объединено в одном здании главного корпуса электростанции. Колонны здания имеют одинаковую высоту и устанавливаются через 12 м друг от друга вместо 6 м, как было прежде. Увеличение этих пролетов позволило сократить расход железобетона и применить наиболее прогрессивные предварительно напряженные сборные железобетонные конструкции. Фундамент здания заложен на глубину 1,5—3 м вместо 4,5—5 м. В результате уменьшился объем земляных работ. Сборность железобетонных конструкций на ГРЭС доведена по главному корпусу до 94% от всего объема железобетона.

В результате совершенствования проектов, увеличения мощности электростанций и укрупнения агрегатов стоимость одного киловатта установленной мощности все время снижает-

# ТЭС

## ДЕТАЛЕЙ

ся. Если в 1951 году на один киловатт мощности затрачивалось на тепловых электростанциях 1 400—2 000 рублей, то в новых проектах предусматривается лишь 600—800 рублей.

Но и это не предел. Еще больших результатов можно добиться при совершенствовании технологии строительства.

Что для этого надо сделать?

Прежде всего нужно отказаться от подхода к тепловой электростанции как к индивидуальному сооружению и начать строить их заводским методом.

Пять лет назад автором этих строк был предложен новый заводской метод строительства тепловых электростанций. Сначала он встретил многочисленные возражения. Однако они были опровергнуты жизнью. Симферопольская ГРЭС сооружалась по новому методу, все конструкции ее были изготовлены на 7 заводах. В результате промышленная часть ГРЭС была построена за 22 месяца. Этот опыт оказался достаточно убедительным.

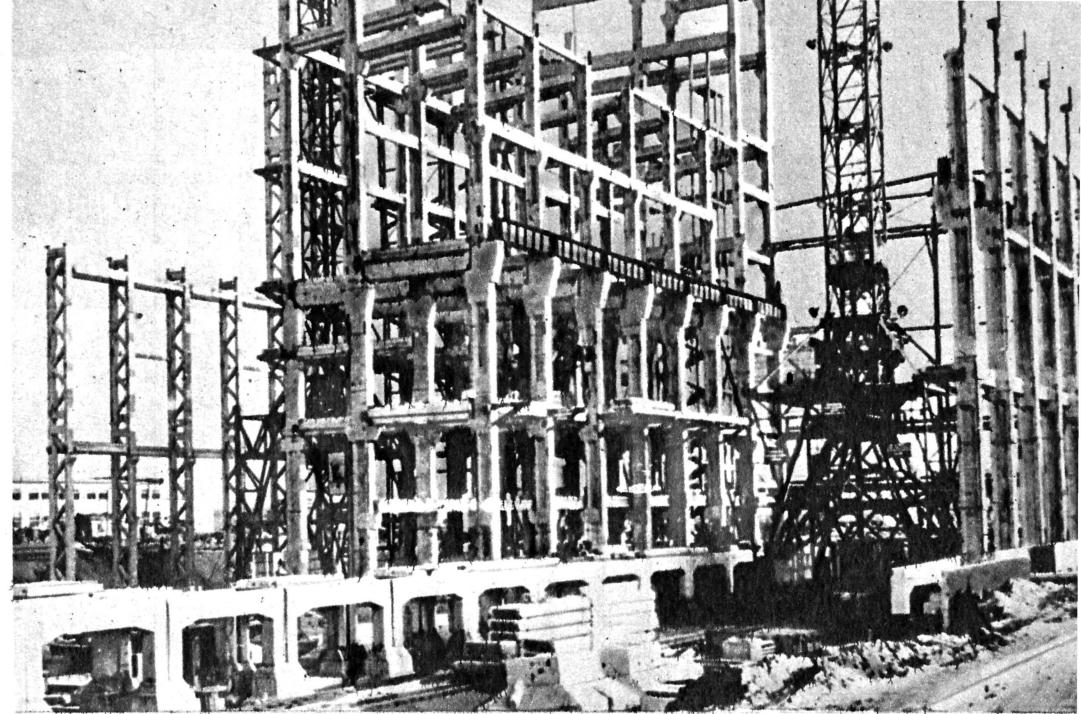
В чем же преимущества этого метода?

Прежде всего стабильность. Постоянство производства изделий на заводе само по себе создаст условия для повышения производительности и увеличения выпуска. Практикой подтверждено, что чем выше степень завершенности конструкции на заводе, тем меньше труда и времени требуется на ее сборку. Однако при таком методе строительства встречаются и трудности. Дело в том, что тепловые электростанции расположены на больших расстояниях друг от друга. Они размещаются вблизи залежей дешевых видов топлива. А это связано с дальними перевозками деталей, изготавляемых на заводах. Но оказывается, что в большинстве случаев экономичнее привозить эти детали издалека, чем создавать временные подсобные заводы на строительных площадках электростанций.

Подсчеты показывают, что такие сложные и ответственные конструкции, как колонны станций, экономически целесообразнее получать с завода за 1 000—1 200 км, чем изготавливать их в кустарных условиях на месте стройки. Производство их должно быть массовым. Только в этом случае выгодно вкладывать средства в сложные и дорогие приспособления и механизмы.

Несколько лет назад количество типов конструкций, нужных для сооружения тепловой электростанции, достигало 1 000, а в новых проектах число их сокращено до 60—100. Это упрощает производство и удешевляет стоимость конструкций.

Массовый выпуск изделий позволяет, как показал опыт московских заводов сборного железобетона,



уменьшить себестоимость изготовления деталей более чем в 2 раза. Еще дешевле они будут, если организовать массовое серийное изготовление конструкций, пригодных для сооружения различных электростанций.

Согласно семилетнему плану на тепловых электростанциях ежегодно будет вводиться в действие 9—10 млн. квт новых мощностей. А за период 1965—1970 годов ежегодный прирост мощностей на тепловых электростанциях увеличится еще больше и достигнет 12—15 млн. квт. Это значит, что каждый год мы будем строить по 50 тепловых электростанций или секций мощностью по 200—300 тыс. квт. Для этого ежегодно потребуется примерно 2 500 колонн и 1 000 ферм. Все это можно изготавливать на одном специализированном заводе. В настоящее время значительно меньшее количество таких конструкций изготавливается в 50—60 местах.

Проекты тепловых электростанций ближайшего будущего, рассчитанные на массовое заводское изготовление всех элементов и конструкций, будут обеспечивать полную сборность всех частей зданий станции, включая фундаменты под оборудование. Облик электростанции изменится. Вся станция будет размещена в одном здании. Высота самого здания уменьшится за счет применения новых видов оборудования для ТЭС. В частности, предполагается применение горизонтальных котлов большой производительности, которые позволяют уменьшить высоту здания котельной с 45 до 20—25 м. На площадках, где возводятся электростанции, не будет никаких подсобных сооружений, значительно уменьшится объем земляных и дорожных работ.

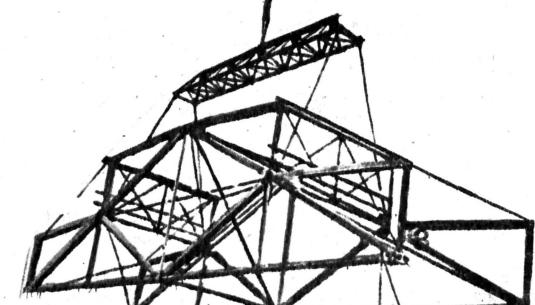
Для сборки и монтажа тепловых электростанций станут применять не громоздкие башенные или козловые краны, как теперь, а гусеничные или автомобильные, которые не потребуют особого труда и времени для подготовки их к работе. Все это, вместе со снижением цен на оборудование станции, приведет к уменьшению

стоимости одного киловатта мощности до 400—450 рублей, в том числе затраты на строительные работы снизятся до 120—130 рублей.

И недалек тот день, когда электростанция, как большая машина, будет собираться из готовых узлов. Все строительство превратится в монтаж элементов заводского изготовления. Одновременно будет производиться и монтаж оборудования. На сооружение ТЭС небольшой мощности потребуется всего 4—6 месяцев, а большой районной электростанции — 12—14 месяцев. Срок строительства тепловых электростанций сократится примерно в 4—5 раз.

Такое уменьшение стоимости и сроков возможно только при осуществлении перехода на серийное заводское изготовление комплектных тепловых электростанций. Новый метод строительства открывает большие возможности повышения производительности труда и сокращения количества работ на площадке, где будет собираться станция. Вместо 2,5—3 тыс. рабочих потребуется всего лишь 200—300 высококвалифицированных монтажников.

Нет сомнения в том, что метод комплектного изготовления мощных тепловых электростанций на специализированных заводах сыграет огромную роль в осуществлении плана сплошной электрификации нашей страны.



# ПЛОТИНА С КОНВЕЙЕРА

П. НЕПОРОЖНИЙ, доктор технических наук, профессор

Рис. С. ВЕЦРУМБА

**Э**НЕРГИЯ РЕК — это своего рода клад, который надо извлечь. А потом пользуясь всем этим богатством почти даром. Но сложность заключается в том, что на строительство гидроэлектростанций требуются затраты больших капитальных средств и уходит много времени.

Дальнейшее наращивание энергетических мощностей будет производиться за счет строительства крупных тепловых и гидравлических электростанций. На Ангаре, Енисее, Оби, а потом и на Лене возводятся и будут возводиться, как правило, высокие плотины. Они поднимутся на 100 и более метров на скальных основаниях. В этих условиях можно широко применять так называемые гравитационные бетонные плотины с большим объемом бетонных работ. (В гравитационной плотине устойчивость против сдвига от напора воды обеспечивается собственным весом плотины.) Так, например, на плотину Братской ГЭС потребуется бетона 5 млн. куб. м, на плотину Красноярской ГЭС — 4 млн. куб. м. Для этих плотин будет использоваться так называемый жесткий бетон с минимальным расходом цемента. Если до сих пор расходовали 300—350 кг цемента на кубический метр бетона, то в новом составе бетона цемента будет намного меньше — 200 кг.

До сих пор на крупных гидротехнических стройках — Куйбышевгидрострое, Сталинградгидрострое, на строительстве Каховской, Горьковской и других гидроэлектростанций — приготовление бетонной смеси производилось на так называемых бетонных заводах периодического действия. Для этого сооружались на строительных площадках огромные помещения высотой до 10 этажей, где устанавливались мощные бетономешалки периодического действия и дозаторы.

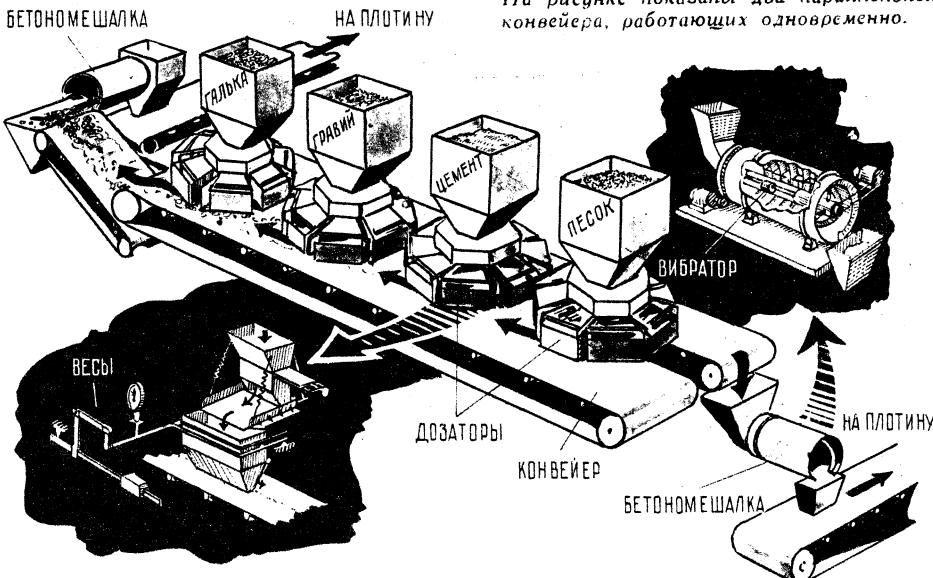
Приготовление бетонной смеси производилось так: вначале в бетономешалку загружался порциями гравий, песок, цемент, затем добавляли воду, потом все это перемешивали в течение 1,5—2 минут. Бетонную смесь погружали в бадьи и перевозили их железнодорожными составами или автомобилями к месту возведения плотины. Бадьи с бетоном снимали краном и подавали его порциями в бетонируемое сооружение.

Оборудование современных бетонных заводов периодического действия не приспособлено для приготовления жестких бетонов. К тому же существующие бетонные заводы такой конструкции не удовлетворяют нас по масштабам возводимых бетонных сооружений, скажем, в условиях Сибири. Поэтому настал вопрос разработки новой технологии возведения крупных бетонных сооружений из бетона с малым расходом цемента и в то же время высокого качества. Но перед нами стоит задача строить бетонные плотины не только дешевле, но и быстрее. При современном техническом уровне эта задача оказывается выполнимой.

Нашим ученым принадлежит приоритет в разработке полностью автоматизированной технологии строительства бетонных плотин. Уже проделаны большие исследовательские работы и экспериментальные проверки этой технологии на Свирскгэсстрое, Куйбышевгидрострое, а недавно такие работы проводились на строительстве Кременчугской гидроэлектростанции. Все это дало возможность принять решение о возведении плотины крупнейшей в мире Красноярской гидроэлектростанции по методу непрерывного бетонирования. Автоматическая поточная линия, спроектированная для возведения плотины Красноярской ГЭС, позволяет по-новому создавать технологию бетонирования массивных гидро сооружений.

Что же представляет собой такая поточная линия?

На бетонном заводе установлены дозаторы непрерывного действия для заполнителей бетона, которые автоматически взвешиваются и в определенных пропорциях поступают в бетономешалку непрерывного действия. Затем смесь направляется по транспортерам на стройку. На рисунке показаны два параллельных конвейера, работающих одновременно.



Под штабелями складов заполнителей — песка, щебня, а также под складами цемента устанавливаются так называемые автоматические дозаторы непрерывного действия. Песок, щебень, цемент непрерывно дозируются и подаются дозаторами на проходящие под ними сборочные конвейеры. По ленте сборочного конвейера движется сухая бетонная смесь, состоящая из цемента, песка и щебня нескольких фракций. Затем эта сухая смесь по системе конвейеров передается к плотине, где стоят агрегаты непрерывного действия, которые принимают сухую бетонную смесь. Здесь в нее добавляется необходимое количество воды. Все это делается автоматически.

Приготовленный бетон конвейерами передается к автоматическим бетоноукладчикам непрерывного действия, установленным в местах укладки бетона. Они равномерно укладывают бетон на выделенные для бетонирования участки плотины. Таким образом, возведение плотины производится непрерывно снизу доверху, зимой и летом, так как вся работа ведется в закрытых помещениях.

Вся система приготовления, транспортировки и распределения бетона полностью автоматизирована и работает по заранее заданной оператором программе.

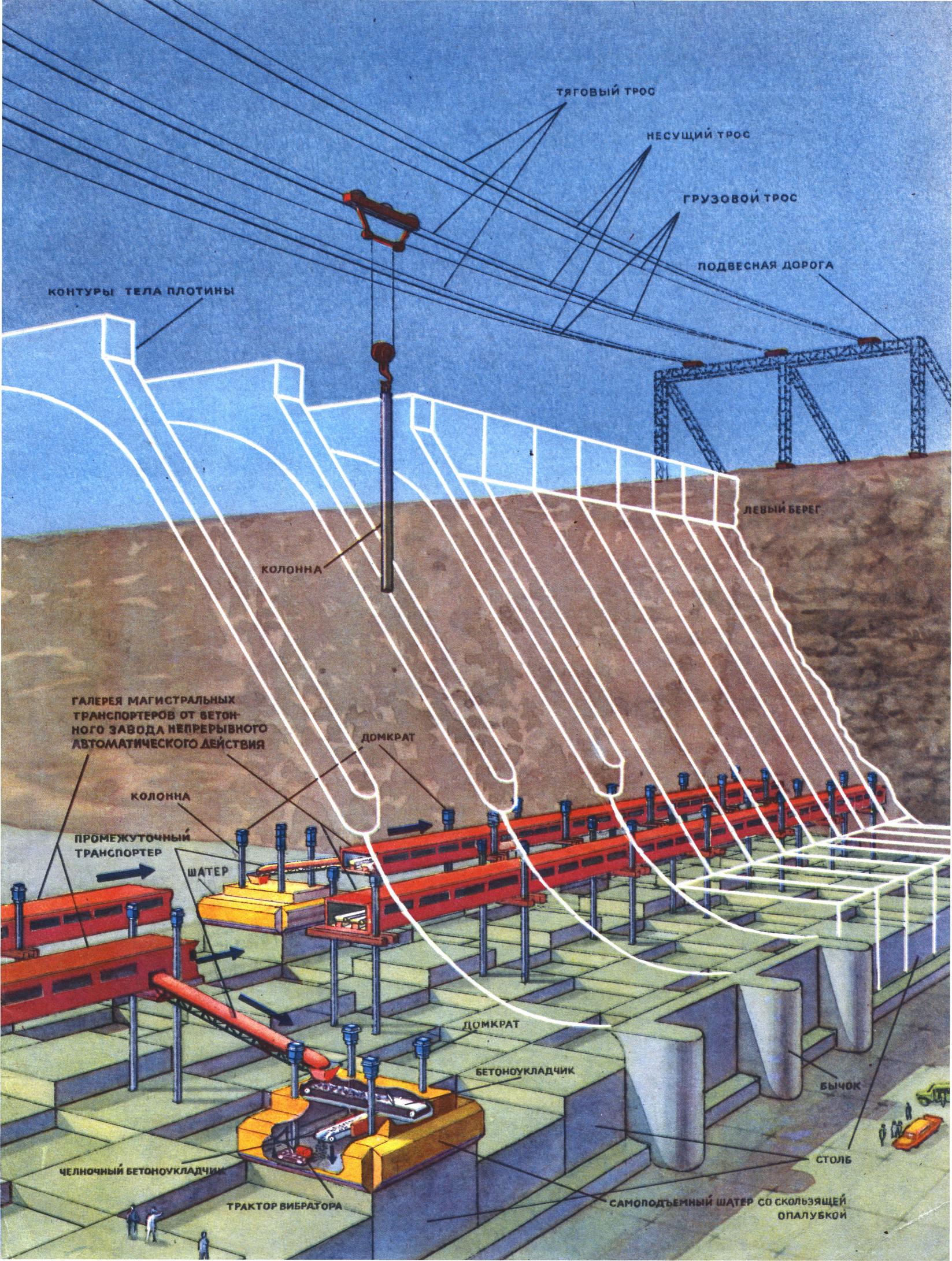
На цветной вкладке изображено сооружение плотины по методу непрерывного бетонирования. Здесь показана только конечная часть поточной линии.

На берегу стоят бетоносмесительные установки непрерывного действия. От них в закрытой галерее движутся ленты транспортеров, несущие сухую бетонную смесь к бетоноукладчикам непрерывного действия, установленным на месте укладки бетона.

Бетонирование плотины выполняется в виде столбов-блоков сечением 15×15 м, накрытых шатрами со скользящей опалубкой. Бетонная смесь уплотняется с помощью вибраторов, смонтированных на малогабаритном тракторе. После уплотнения бетонной массы и по мере ее затвердевания шатер со всем оборудованием и галерея с транспортерами поднимаются вверх с помощью гидравлических домкратов, установленных вверху на колоннах. Таким образом бетонные блоки наращиваются по высоте до нужных размеров.

Автоматическая поточная линия для бетонирования массивных гидро сооружений — это один из путей ускорения строительства крупных гидроэлектростанций, уменьшения количества рабочих на приготовлении бетона в 8—10 раз и сокращения стоимости бетона также в 8—10 раз.

На Всесоюзном совещании по энергетическому строительству участники его дали обязательство крупные гидроэлектростанции сооружать за четыре года. Настает такое время, когда деревья энергия рек будет использоваться в хозяйстве в огромных количествах.





# ракета на приязни

## ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ В ГАЗОВЫХ СТРУЯХ

Н. РОГОЖИНСКАЯ, кандидат технических наук

ДОБРАЯ ПОЛОВИНА человеческой деятельности направлена на осуществление двух физико-химических процессов: на измельчение и укрупнение. В самом деле, к чему бы мы ни обратились, почти везде в той или иной мере имеют место эти два процесса.

Для того чтобы получить обыкновенный хлеб, нужно сначала измельчить зерно, а потом уже выпекать его из муки. Чтобы наиболее эффективно скечь в топках паровых котлов каменный уголь, нужно добыть его, измельчить и в виде пыли подать через форсунку вместе с воздухом в топочное пространство. Чтобы выплавить металл из руды, нужно добыть ее, измельчить, отдельить пустую породу, затем укрупнить «обогащенный» остаток путем спекания на специальных агломерационных решетках и уже в виде кусков определенной величины загружать вместе с коксом в доменную печь. Чтобы изготовить обыкновенный кирпич, надо отковырнуть от огромного массива залежи куски глины, тщательно измельчить их и перемешать с небольшим количеством воды, а потом, тоже с помощью специального процесса, превратить в кирпичи. И если идти в этом направлении еще дальше, то для возведения жилого дома или другого сооружения нужно соединить кирпичи в единое целое.

Таких и подобных им примеров можно было бы привести множество. И все они служили бы подтверждением того, что, как уже было сказано, добрая половина человеческой деятельности направлена либо на измельчение всевозможных материалов, либо на укрупнение их, либо на осуществ-

На цветной вкладке показана принципиальная схема по-ка еще фантастической установки, предназначенной для непосредственного восстановления металлов из руд. Принцип работы ее заключается в следующем.

Предварительно измельченная руда с помощью ленточного питателя подается из бункера в трубу, по которой направляется в помольную камеру. В этой камере руда попадает в струю газа, с огромной скоростью вырывающуюся из камеры сгорания. Захваченная струей газа, она со скоростью 500—1000 м в секунду устремляется навстречу другому потоку. Ставившись, частицы руды с огромной силой удаляются друг о друга, благодаря чему измельчаются. Образовавшаяся общая струя увлекает частицы материала в центральную помольную камеру, где они, снова ставясь друг с другом, продолжают измельчаться. Одновременно с этим под воздействием высокой температуры, доходящей до 2500°, и присутствующего в газе восстановителя частицы металла выделяются из руды и вместе с пылевидным материалом попадают в сепаратор, где разделяются на мелкие и более крупные частицы. Причем крупные частицы падают вниз, увлекаются потоком газа и снова измельчаются, а мелкие вместе с частицами металла уходят в специальную камеру, где оседают и попадают в бункер, а газ уходит на очистку и дальнейшее использование содержащегося в нем тепла.

Прошедшая дробление, а также подвергнувшаяся воздействию высокой температуры, измельченная масса с помощью специального сепаратора разделяется на частицы чистого металла и шлак, каждый из которых используется по своему назначению. Полученный металл можно подавать в мартеновскую печь для выплавки стали, а шлак — для получения вяжущего материала.

Так, минуя доменный процесс, с помощью газоструйной установки можно будет получать сразу два продукта: чистый металл и тонко измельченный вяжущий вещества, которое можно использовать для целей строительства.

вление комплекса, состоящего из двух указанных физико-химических процессов.

Но рассмотрим подробно только один из них — процесс измельчения материалов.

### ПОРАЗИТЕЛЬНЫЕ ЦИФРЫ

Трудно перечислить все отрасли промышленного производства, в которых измельчение является составной частью технологического процесса. Назовем лишь некоторые из них, где материалы измельчаются в огромных количествах.

Одна из таких отраслей — промышленность строительных материалов и, в частности, производство цемента. Именно здесь ежегодно многие миллионы тонн цементного клинкера измельчаются в тончайший порошок.

В еще больших количествах измельчаются руды черных и цветных металлов. Поистине астрономических цифр достигает количество ежегодно измельчаемого каменного угля и всевозможных материалов в химической и многих других отраслях промышленности.

Как же осуществляется процесс измельчения?

Подавляющее большинство предназначенных для этой цели установок представляют собой измельчители с металлическими мелющими телами в виде специально отлитых стальных шаров. В одной нашей стране ежегодно уходит на мелющие тела свыше полумиллиона тонн высококачественной стали, которая теряется безвозвратно. Заметим кстати, что такого количества металла хватило бы для изготовления 100 тыс. таких машин, как трактор «ДТ-54», свыше четверти миллиона автомобилей «Волга». Причем стоимость этой безвозвратно потерявшейся стали составляет около половины всех средств, расходуемых на измельчение. Поистине поразительные цифры!

Не менее поразительным является и расход на эти цели всех видов энергии. Если принять во внимание только одну электрическую энергию, расходуемую для измельчения только в наиболее крупных, поддающихся учету отраслях промышленности, то и в этом случае она составляет почти 20% от всего количества производимой в нашей стране электроэнергии.

Но и приведенные цифры не дают полного представления о тех расходах, которые связаны с процессом измельчения материалов. А сколько металла расходуется на огромные по размерам существующие ныне мелющие установки? Сколько расходуется других материалов, идущих на сооружение зданий, предназначенных для размещения таких громоздких установок? Сколько расходуется человеческого труда из-за малой их производительности? Как учесть и какими цифрами выразить то, что эта устаревшая помольная техника тормозит дальнейшее развитие многих отраслей промышленности?

### ПОДЛИННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Для многих отраслей промышленности, как уже было сказано, измельчение материалов является составной частью технологического процесса. Но измельчение имеет свои пределы. Объясняется это возможностями современной помольной техники. В одних случаях она просто не позволяет производить более тонкого измельчения материалов, а в других этот процесс становится экономически невыгодным, так как связан с огромным расходом мелющих тел и энергии, со значительным уменьшением производительности помольных установок, с затратой большого количества времени. А ведь тонкость помола, оказывается, играет огромную роль.

С увеличением тонкости помола материалов резко возрастает скорость происходящих химических реакций. Технологические процессы, сущность которых сводится к реакции между газообразными, жидкими и твердыми материалами, при более тонком измельчении последних протекают при меньших температурах, давлениях и за более короткие отрезки времени. А это значит, что намного улучшается,

ускоряется и значительно удешевляется весь процесс производства, то есть предприятие становится более производительными, что особенно важно для успешного выполнения грандиозных заданий семилетнего плана.

Тонкое измельчение различных материалов, широко применяемое в основных отраслях нашей промышленности: металлургической, топливной, химической, пищевой, стройматериалов — переживает в настоящее время подлинную революцию. Советские ученые-металлурги во главе с покойным академиком И. П. Бардиным, физико-химики и технологи под руководством академика Г. А. Ребиндера, доктора технических наук Н. В. Михайлова и их коллеги разработали основы физико-химической механики — новой пограничной науки об оптимальных режимах измельчения и применения тонко измельченных материалов в различных технологических процессах. Все это говорит об огромных достижениях советской науки в этой области техники.

Мы уже приводили поразительные цифры, которыми определяются расходы металла и электроэнергии, связанные с измельчением материалов. При уже наметившейся тенденции перехода на использование более тонко измельченных материалов следует ожидать, что к концу семилетки, при существующих ныне методах помола, расход высококачественной стали, теряемой при износе измельчителей, составит более миллиона тонн в год. А ежегодный расход электроэнергии превысит 100 млрд. квт·ч, что равно выработке 10 таких гидроэлектростанций, как крупнейшая в мире Волжская ГЭС имени В. И. Ленина. При условии же перехода на применение сверхтонко измельченных материалов, то есть материалов с вдвое большей удельной поверхностью, энергозатраты на измельчение, по ориентировочным подсчетам, составят около 50% от всего количества производимой электроэнергии. Это обстоятельство обязывает советских ученых и инженеров изыскивать новые, наиболее эффективные пути значительного снижения энергозатрат, расхода металла и общей стоимости измельчения.

В мировой и, в частности, в американской и в нашей помольной практике уже отчетливо наметился новый путь измельчения материалов, основанный на применении так называемых струйных мельниц, в которых измельчение происходит не с помощью металлических мельющих тел, а в струе сжатого воздуха или перегретого пара, при ударах друг о друга частиц самого измельчаемого материала. Такие мельницы получают все более широкое распространение в разных отраслях промышленности.

Следует сказать, что, несмотря на серийное производство струйных мельниц, в заграничной литературе не имеется каких-либо сведений, относящихся к теории таких мельниц и их расчету. Это, по всей вероятности, объясняется тем, что конструкция струйных мельниц в США развивалась эмпирически, то есть без теоретического обоснования принципа их работы, а вопросы теории не разрабатывались ввиду ряда значительных трудностей.

В СССР создание струйных мельниц велось в соответствии

с широкими возможностями, предоставляемыми исследователю советской наукой и техникой. Теория и конструкция мельниц у нас разрабатывались параллельно; причем теория являлась тем прочным фундаментом, на котором основывалось создание нового направления в помольной технике. Начиная с 1955 года эта работа проводилась под руководством инженера В. И. Акунова коллективом сотрудников лаборатории струйных мельниц Всесоюзного научно-исследовательского института новых строительных материалов Академии строительства и архитектуры СССР.

Струйные мельницы представляют собой не громоздкие и дорогостоящие машины, какими являются современные шаровые мельницы, а малогабаритные, высокопроизводительные аппараты, не имеющие движущихся частей. Это позволяет значительно экономить средства при сооружении новых помольных установок и в процессе их дальнейшей эксплуатации.

Но и струйные мельницы, работающие на сжатом воздухе и перегретом паре, — это уже почти пройденный этап помольной техники. А нам нужно думать о завтрашнем дне. И советские ученые думают о нем. Инженер В. И. Акунов, доктор технических наук М. Г. Дубинский и инженер Б. К. Тельнов в 1958 году предложили конструкцию газоструйной мельницы, работающей не на сжатом воздухе и не на перегретом паре, а на непосредственном использовании энергии продуктов сгорания различного топлива. Такая мельница позволяет осуществить подлинную революцию в технике измельчения.

### ВСПОМНИМ О РАКЕТЕ

Для того чтобы пояснить сказанное, вспомним о ракете. Достижения советских ученых и инженеров в области ракетной техники общеизвестны. Но для них не менее важным является вопрос о широком использовании этих достижений в самых различных отраслях промышленности. Для оценки возможностей такого использования необходимо хотя бы вкратце рассмотреть общие черты современных технологических процессов лишь в нескольких отраслях промышленности. Возьмем для примера такие из них, как энергетическая, химическая и промышленность строительных материалов.

Рассматривая технологию производства цемента, выплавки металлов, получения различных синтетических продуктов, добычи и сжигания твердого топлива, можно отметить весьма низкий коэффициент полезного действия технологоческого оборудования. При этом в качестве примера укажем, что коэффициент полезного действия наиболее распространенных в настоящее время в помольной технике шаровых мельниц, широко применяемых во всех указанных отраслях промышленности, составляет всего лишь 0,06 процента.

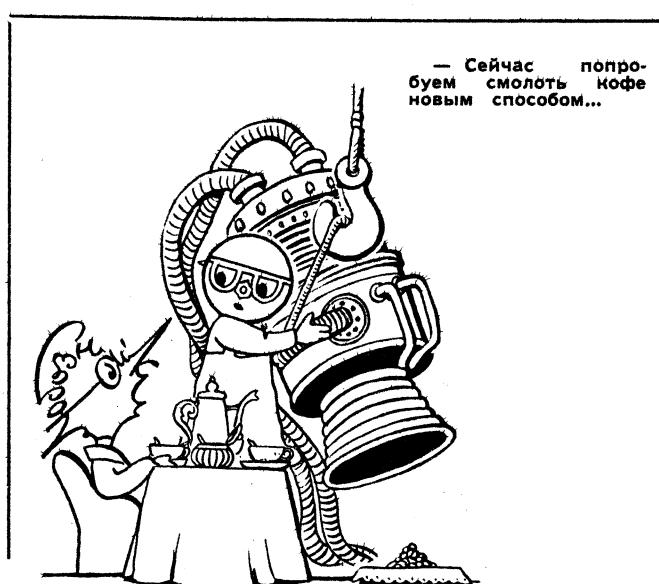
Для анализа существующего технологического оборудования и машин необходимо, очевидно, введение энергетических показателей, позволяющих оценивать эти машины и оборудование в качественном отношении. Одним из таких показателей является энергонапряженность, представляющая собой отношение мощности, потребляемой машиной, к ее весу. Причем большинство современных машин и аппаратов, применяемых в обычных технологических процессах, характеризуются низкой энергонапряженностью. Например, энергонапряженность тех же шаровых мельниц равна около 8 квт/т.

Одним из наиболее перспективных аппаратов, отличающихся высокой энергонапряженностью, является реактивный двигатель. Температура в камере сгорания такого двигателя достигает  $3000^{\circ}$ , скорость истечения образующихся в результате сгорания топлива газов равна  $900-1\ 000$  м/сек. А энергонапряженность его составляет около 7000 квт/т, то есть почти в 900 раз выше, чем шаровой мельницы.

Принципиальная схема возможной газоструйной установки показана на цветной вкладке.

Широкие перспективы газоструйные установки открывают в химической и в ряде других отраслей промышленности. Они позволяют сравнительно легко не только полностью автоматизировать весь технологический процесс, но и поставить его под контроль самонастраивающихся кибернетических машин.

Нам думается, что эти установки откроют поистине невиданные возможности во многих отраслях промышленности. И хочется верить, что они найдут самое широкое распространение, причем в самое ближайшее время!



9

могу гордиться не только тем, что являюсь соотечественником Константина Эдуардовича Циолковского, но и тем, что он трижды принимал меня в своем доме и беседовал со мной.

Ученый, который войдет в века великаном, запомнился мне невысоким, крепко сложенным, простым человеком. У него были и золотая голова и золотые руки. Он самоучкой овладел и вершинами знания и нескользкими рабочими профессиями: знал слесарное, токарное, столярное дело; мастерил сам свои модели. Ногам тоже не давал отдыха. До конца жизни не имел никакой собственной или персональной машины, кроме велосипеда.

Полуглухой с детства, он при разговоре, поворачиваясь в профиль к собеседнику, приставлял узким отверстием к уху слуховой аппарат собственной конструкции, похожий на уличный радиорупор.

Кабинет его напоминал пещеру волшебника. Под потолком висела паутина проводов и тросов.

Неодушевленные предметы вдруг начинали двигаться, повинуясь его сигналам. Но это был очень добрый волшебник, с глазами, голубевшими теплом, лучащимися любовью к людям.

Первый раз я навестил его в 1932 году вместе с поэтом Б. Ко-выневым. Беседуя, я делал заметки в блокноте.

Вот одна из них:

«В ранней молодости, — рассказал нам Константин Эдуардович, — я добился приема у богатого московского купца. Надеялся, что он поможет мне завершить работу над одним из моих изобретений.

— Пять хватит вам? — спросил купец, имея в виду тысячи.

— Нет, — ответил я, полагая, что речь идет о рублях.

— Десять?

— Нет, и десяти мало.

Купец смотрел на меня с интересом и уважением.

— Ну, двадцати тебе хватит!

Когда он понял, наконец, что я прошу всего пятьдесят рублей, то разозлился и выгнал меня, не дав ни копейки.

Циолковский рассказывал с юмором, и мы от души смеялись, но сейчас от этой записи на меня повеяло трагедией. Одаренный начинающий ученый вынужден был просить милостыню у глупого купчина!

Во второй раз я был у Циолковского в мае 1934 года с автором известного романа «Крылья холопа» К. Шильдкретом и критиком В. Красильниковым. Мне запомнилось, что говорил Константин Эдуардович о будущих полетах: «На всей планете люди с древних времен стремились научиться летать, наивно мечтая, как легендарный Икар, что если они подымутся в воздух, то им удастся достичь Луны, Солнца и звезд. Позже они поняли, что за тонкой воздушной оболочкой Земли лежит новая стихия — космическое пространство. Полеты в воздухе — детская игрушка по сравнению с полетами в космосе. Между первыми и вторыми го-

раздо больше разницы, чем между плаванием на примитивных челнах у морского берега и выходом в океан на современном корабле. Но когда-нибудь звездолеты будут пересекать Галактику так же, как сегодня пароходы пересекают Атлантику!»

Под большим секретом Циолковский признался, что работает над дирижаблем главным образом для того, чтобы его не упрекали в окончательном отрыве от Земли.

«Если б меня поддержали в молодости, когда я начинал это дело, было бы немало пользы для России. А теперь дирижабль — это вчерашний день. Главное — ракета!»

Провожая нас, Константин Эдуардович задержал меня: «Вы ведь поэт? Приходите ко мне завтра».

На следующий день, когда я подходил к его дому, он обогнал меня на велосипеде.

Седобородый ученый уверенно сидел в велосипедном седле, как Лев Толстой, в таком же возрасте, в седле на коне. Спешившись и отнеся своего железного «коня» в переднюю, он пригласил меня в кабинет. Угостили яблоками. Потом предложил:

«Ну-с, давайте побеседуем!»  
Он говорил много и интересно.

Первым шагом к покорению космоса он считал освоение Луны и предсказывал, что в XXI веке Луна станет обжитой космической станцией. Оттуда, а не с Земли будут отправляться гигантские корабли в межпланетные и межзвездные по-леты.

Не могу передать сейчас подробно всю нашу беседу. Признаюсь, после этой беседы у меня кружилась голова...

Константин Эдуардович подарил мне книгу «Космические ракетные поезда» с надписью: «Многоуважаемому поэту Пав. Ильичу Железнову от автора. 27 мая 1934 г. К. Циолковский».

В июле 1941 года я взял ее с собой на фронт...

Передать это чувство словами удастся  
едва ли,  
Но и в троем волны, проходя ки-  
лометры пешком,  
Я о междупланетных полетах мечтал  
на привале  
И хранил Циолковского книжку в мешке  
вещевом...

Радуюсь, что многие сей-  
час пишут о нем. Он досто-  
ин увековечения и в слове  
и в мраморе. Ему уже  
поставлены памятники в Мо-  
ске и Калуге. Его именем  
назван кратер на сфотогра-  
фированной нашим третьим  
лунником невидимой сторо-  
не Луны.

В грядущем, я верю, ему  
будет поставлен памятник  
в центре Галактики.

Павел ЖЕЛЕЗНОВ

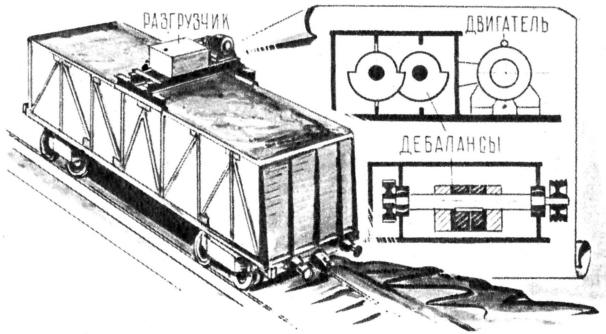
Рис. Ю. СЛУЧЕВСКОГО



ЧЕЛОВЕК,  
СМОТРЕВШИЙ  
ВПЕРЕД

## ВИБРАЦИОННЫЙ РАЗГРУЗЧИК

Сыпучие грузы: уголь, руда, торф, песок, щебень — перевозятся преимущественно в само-разгружающихся 60-тонных полувагонах и выгружаются через люки, расположенные с обеих сторон вагона по всей его длине. Но не все грузы при разгрузке, даже в летних условиях, высыпаются из полувагонов полностью. Иногда в них остается от 5 до 25 т. И эти остатки приходится убирать вручную. На этой тяжелой и малопроизводительной работе по всей стране ежедневно заняты сотни тысяч грузчиков.



### ПЕЧИ-ГИГАНТЫ

Красноярск — один из крупнейших индустриальных центров Сибири. Среди множества находящихся в нем предприятий почетное место занимает машиностроительный завод «Сибтяжмаш», выпускающий уникальное оборудование для металлургической и цементной промышленности.

Для металлургических предприятий на этом заводе изготавливаются уникальные разливочные краны пролетом от 20 до 40 м, грузоподъемностью до 225 т, а для цементной промышленности — мельницы и печи. Диаметр таких печей 10 м, длина — 170 м. Это самые большие печи, выпускаемые в нашей стране.

На снимке: сборка цементной печи на заводе «Сибтяжмаш».

Ленинградские инженеры В. Н. Никитин, П. А. Шаранович и другие в содружестве с работниками 8-й ГРЭС имени С. М. Кирова разработали и начали опыты по применению вибрационного способа очистки полувагонов после разгрузки.

Работа вибратора на разгрузке и зачистке полувагонов оказалась весьма эффективной. Затрата времени на весь цикл разгрузки полувагона при установке виброразгрузчика сокращается на 40—60%.

Исследования показали, что воздействие вибратора на элементы ферм бункерных эстакад незначительно и что виброразгрузка не уменьшает прочности вагона. По решению Ленинградского совнархоза вибратор в 1960 году будет выпускаться серийно.

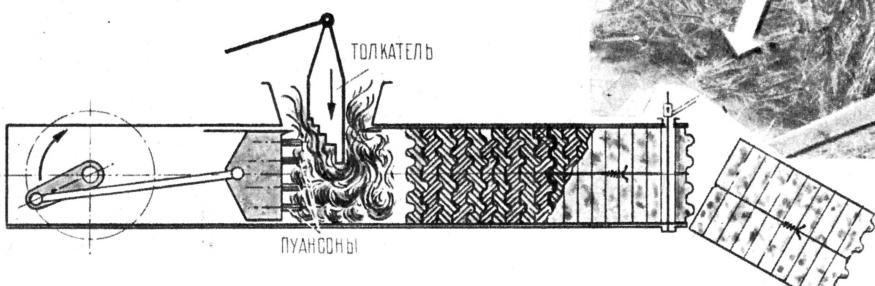
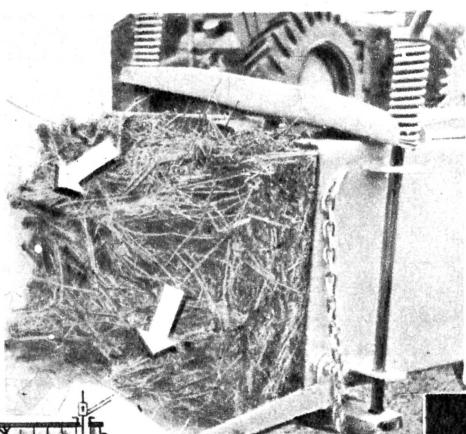
Н. АНИН, инженер (Ленинград)

### ПРЕСС-ПОДБОРЩИК ЭКОНОМИТ ПРОВОЛОКУ

Чтобы лучше сохранить пищевые качества сена, его следует прессовать в свежем виде, собирая прямо из валков. Этую работу отлично выполняет специальная машина — пресс-подборщик. Она передвигается на прицепе у трактора по лугу вдоль просохших валков, пружинными пальцами подбирает сено, непрерывной лентой подает на транспортер, который направляет его внутрь машины. Здесь движется поршень и прессует сено. После того как образуется тюк, включается вязальный аппарат, и сено ловко обвязывается проволокой. Одни за другим готовые тюки спрессованного сена выбрасываются на землю.

Хорошая машина пресс-подборщик! Но плохо одно — на перевязку спрессованных тюков расходуется много проволоки. Достаточно сказать, что в конце семилетки, когда ежегодно будет

прессоваться около 75 млн. т сена, для этих целей каждый год потребуется около 340 тыс. т проволоки. Кроме того, подсчитано, что около 400 тыс. т ее потребуется ежегодно для прессования соломы. Следовательно, только на прессование сена и соломы надо будет каждый год расходовать около 700 тыс. т проволоки.



Думая над тем, как бы сократить расход проволоки, конструкторы ВИСХОМа сконструировали такой пресс-подборщик, который перевязывает тюк не двумя проволоками-перевязями, как это делается сейчас, а одной. Сделать это было не так-то просто: ведь тюки состоят из отдельных порций сена, образующихся за каждый ход поршня. Чтобы надежно скрепить эти порции, надо было перевязывать тюки двумя перевязями. Но конструкторы вспомнили интересное устройство, придуманное много лет назад изобретателем И. А. Пискловым: сделали на поршне выступы — пuhanсоны. Когда поршень давит пuhanсонами на сено, они выдавливают из него вытяжки — шипы. Эти шипы, сделанные в одной порции сена, попадают в углубления, сделанные пuhanсоном в предыдущей порции. Таким образом, все порции сена оказываются скрепленными друг с другом и уже не нуждаются в двух перевязях.

Испытания показали, что тюки с одним перевязем по качеству и прочности не уступают тюкам с двумя перевязями.

А. СМИРНЯГИНА

\* НОВОСТИ СОВЕТСКОЙ

# КРАН-ВЕЛИКАН

Огромными блоками весом в десятки тонн ведется кладка при строительстве крупных гидротехнических сооружений. И такие тяжести приходится подчас поднимать на высоту 95 м. Это под силу лишь гигантским подъемным кранам. Недавно у нас в Союзе построен такой кран-великан, способный поднять груз в 75 т на высоту 96 м. Он предназначен для сооружения гидроэлектростанций.

Но такие краны годятся и для монтажа других сооружений из сборных железобетонных конструкций большого веса: главных корпусов тепловых электростанций, мартеновских цехов и других зданий. Новый кран нужен и для монтажа крупнейших доменных печей — ведь их теперь у нас строят тоже крупными блоками-кольцами. Кольца устанавливают друг на друга, и они образуют тело домны.

Новый кран уже успешно опробован на сооружении домны Нижнетагильского металлургического комбината. Правда, это не самая большая домна, но отдельные ее блоки-кольца представляли собой громоздкие сооружения весом более 50 т. И вот такую машину кран легко поднимал и осторожно, словно хрустальную вазу, опускал на монтажное место!

Монтируя домну, кран должен работать очень надежно. Ведь огромные блоки-кольца, из которых составляется домна, должны ложиться друг на друга с большой точностью. Составляя домну из крупных блоков, удалось построить основную ее часть всего лишь за 10 дней. Обычно же подобная работа длится месяц и дольше.

Благополучно пройдя первую пробу в Нижнем Тагиле, кран-великан переехал с Урала в Сибирь, где с его помощью будут сооружаться крупнейшие электростанции. Перевезти его было нетрудно. Он составлен из частей, удобных для перевозки и монтажа.

Интересно отметить, что сборка основной части крана — его башни — ведется методом подрашивания, то есть с помощью самого же крана.

А. ЯСЕНЕВА



## МАГНИТОЛА „НЕРИНГА“

Предприятия Литовского совнархоза начали выпуск первой в нашей стране магнитолы «Неринга». Она объединяет радиоприемник и магнитофон, который помещается под верхней крышкой футляра.

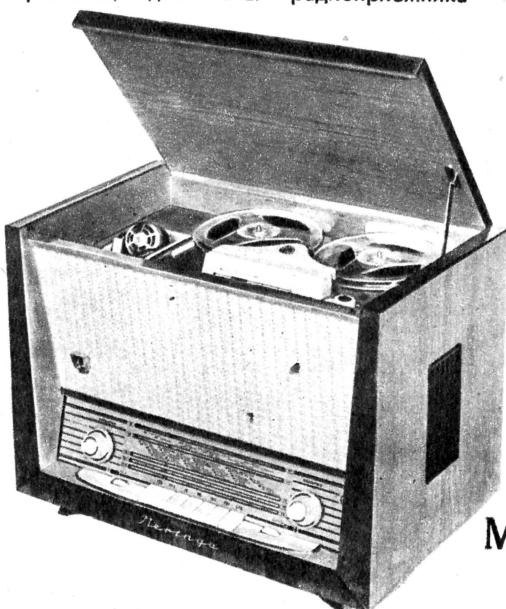
Такая компоновка магнитофона с радиоприемником имеет ряд преимуществ по сравнению с радиолой. На ленту магнитофона можно записать речь, музыку, передаваемые радиовещательными станциями, переписать пластинки. Отдельный микрофон, входящий в комплект магнитолы, позволяет записать разговоры, доклады, концерты, голос своих родных или знакомых и прослушать запись через много лет.

Интересна и отделка магнитолы: форма и цвет ящика гармонируют с новейшими моделями мебели.

Акустическая система магнитолы состоит из четырех электродинамических громкоговорителей. На передней стенке «Неринги» размещены два широкополосных громкоговорителя типа «2ГД-3», а на боковых стенках — два высокочастотных громкоговорителя типа «1ГД-9». Такое размещение громкоговорителей создает акустическую систему, которая обеспечивает хорошее воспроизведение широкой полосы звуковых частот с равномерной направленностью в пределах 180° — создается так называемое «объемное» звучание.

В «Неринге» применяется магнитофонная панель «Эльфа-17», специально разработанная для магнитолы.

Управление магнитолой простое и удобное. Запись, воспроизведение, перемотка, диапазоны радиоприемника



переключаются соответствующими клавишами. Запись с радиоприемника или микрофона начинается немедленно после нажатия клавиши.

Для записи применяется магнитная лента типа 2 (типа СН). Запись — двухдорожечная. Скорость движения ленты — 19,05 см/сек. В кассету помещается 350 м магнитной ленты, что соответствует 1 часу записи на обеих дорожках. Перемотка записанной ленты длится не более 2,5 мин.

Размеры магнитолы — 585 × 435 × 370 мм, вес — 26 кг.

Магнитолу хорошо оценили в Институте радиовещательного приема и акустики, во Всесоюзном научно-исследовательском институте звукозаписи и, наконец, покупатели.

А. БАЛЬЖЕНАС, П. НЕМАНИС,  
инженеры (Каунас)

## МИКРОФОН-МАЛЮТКА

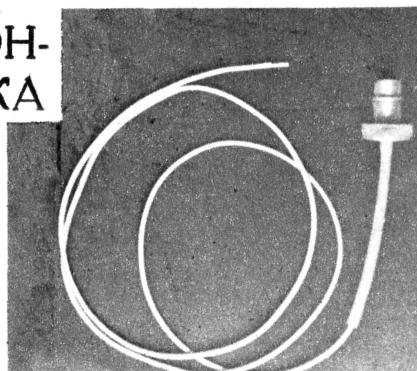
Врач производит рентгеноскопию сердца. Но ему мало увидеть форму сердечной мышцы, для полной картины необходимо услышать ее пульсацию.

Аnestезиирующий укол, и в вену больного вводится змеевидный аппарат, похожий на миниатюрный зонд. Это ультрамикрофон, который по вене проникнет в полость сердца и передаст на динамик его пульсацию.

Ультрамикрофон связан с усилителем и магнитофоном. Записанную на пленку магнитофонокардиограмму легко переслать почтой специалистам. Одновременно со звукозаписью портативный осциллограф фиксирует работу сердца на фотопленку в виде графических кривых.

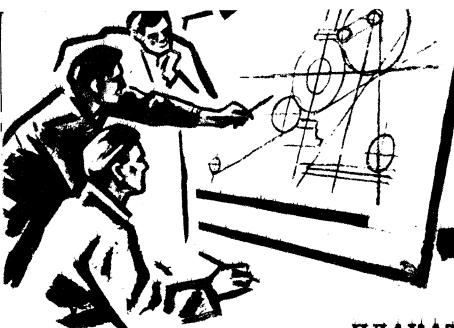
Акустическое зондирование при рентгенологических исследованиях позволяет проследить взаимосвязь формы сердца с его пульсаторными колебаниями.

Ультрамикрофон создан коллективом ученых во главе с кандидатом медицинских наук И. И. Савченковым.



Ю. ГУРЬЕВ

ТЕХНИКИ\*



# УДАРНЫЙ ОТРЯД

А. ЕФИМЬЕВ, Ю. ЦЕНИН

## ПЛАКАТ НА ЗАВОДСКИХ ВОРОТАХ

**К**АКТО НА ВОРОТАХ московского завода «Станколит» в тот час, когда через них входят и возвращаются со смены сотни рабочих, появился плакат. Он привлек внимание и взволновал многих своим необычным содержанием. Между тем это был всего лишь лист ватманской бумаги, разрисованный тушью в два цвета — черный и красный. Красным вверху было крупно написано: «Тревога!» А дальше старательно выведен текст:

«Дорогие товарищи со «Станколитом»! Мы, рабочие «Красного пролетария», выполняем важное задание — выпускаем первые станки новой модели «1283», которые во много раз производительнее обычных. Задание хотим выполнить досрочно, но ваш завод срывает наши планы. Из 60 наименований деталей, которые нам должен поставить «Станколит», на сегодня мы получили 32. Почему нет остальных? В чем тут дело? Поймите, товарищи: нам срочно необходимы эти детали. Возьмите под контроль их производство.

С дружеским приветом!

Штаб ударного отряда семилетки завода «Красный пролетарий»

Возле плаката собралась толпа. «Станколит» — крупное предприятие, его коллектив имеет много славных традиций. А тут — такой упрек...

Рабочие горячо обсуждали обращение краснопролетарцев. Выяснилось, что больше всех виноват один начальник цеха, который почему-то отложил выполнение заказа и загрузил цех другим делом. Несколько человек тут же отправились в завод.

Сейчас трудно в деталях воспроизвести то, что происходило в те дни на «Станколите». Но всем памятен знаменательный факт: чуть больше недели прошло с момента появления плаката с броской надписью «Тревога!», как все детали к станку «1283» уже поступили на «Красный пролетарий».

Ударный отряд семилетки прислал рабочим «Станколита» сердечную благодарность.

Казалось бы, эпизод, случай из заводской практики — и все. Однако вдумайтесь, не вызывают ли интереса два обстоятельства. Что такое ударный отряд семилетки? Что за удивительный станок «1283», за который так горячо борются краснопролетарцы?

## НЕОБЫЧНАЯ МАШИНА

У станка «1283» есть своя история, которая, кстати, тесно связана с возникновением ударного отряда семилетки на заводе.

В 1958 году на Всемирной выставке в Брюсселе автоматический многошпиндельный станок, сконструированный молодыми инженерами «Красного пролетария», вызвал своеобразную сенсацию. По единодушному мнению специалистов, он был признан наиболее оригинальным и перспективным для дальнейшего развития станкостроения. Коллективу завода «Красный пролетарий» была присуждена высшая премия — «Гран при» (см. «Техника — молодежи» № 3 за 1959 год).

Прошло около года, и одному из авторов станка, молодому инженеру Артуру Итину, было поручено ответственное задание: возглавить работу по созданию другого, принципиально нового станка — вертикального универсального агрегата, заменяющего собой целую автоматическую линию. Конструкторам предстояло создать машину, позволяющую производить последовательно почти все виды металлообработки, с тем чтобы снимать с одного станка готовую деталь.

...Заводской цех. Под контролем одного человека в едином ритме работает группа машин. Каждая из них самостоятельно выполняет определенные операции, заготовки последовательно перемещаются между ними по транспор-

теру. В результате рождается деталь. Такова автоматическая линия.

Ну, а если «свернуть» ее в один станок? Такая идея замкнутого круга станков, поставленных вертикально, на попа, уже была осуществлена в первом варианте, отмеченном премией в Брюсселе. Но в том станке каждая секция производила одну и ту же работу, одну и ту же операцию. Следовательно, и конструкция секций была одинаковой. Представьте теперь, что у каждой секции свое назначение: либо токарная обработка детали, либо сверление, либо фрезерование и т. д. При этом все действия секций-станков необходимо увязать в едином ритме, в одном общем комплексе действий, необходимых для изготовления нужной детали. А чтобы станок был действительно универсальным, надо обеспечить ему ма-невренность, легкую перестройку на любую деталь...

Стоит ли говорить, сколько сложных вопросов предстояло решить конструкторам. Конечно, можно было, пользуясь готовыми схемами, собрать отдельные станки воедино, и тогда... Тогда получился бы далеко не совершенный агрегат, похожий на те, что имеются за рубежом.

Значит, нужно было создавать новые узлы, отыскивать иные принципы компоновки станка. Но как такую сложную задачу решить в установленные короткие сроки?

И тут на помощь ведущему конструктору Артуру Итину и его группе пришла комсомольская организация.

## ШТАВ ЭНТУЗИАСТОВ

Каждый, вероятно, видел, как в городских парках массовик устраивает нехитрый конкурс. На сцену вызывают нескольких человек и предлагают как можно быстрее решить задачу или ответить на ряд вопросов. Победителю обещается приз. Участники состязания еще молчат, а зрители с мест уже начинают выкрикивать правильные ответы. И это неудивительно: где над задачей думают больше людей, там скорее будет найдено верное решение.

Нечто подобное сделали комсомольцы «Красного пролетария», когда обдумывали, как быстрее и лучше сконструировать, испытать и внедрить в производство новый станок. «Конструкторское бюро — это само собой, — говорили в комитете комсомола, — а над станком должны думать все, кто имеет к нему отношение. Надо создать штаб, который возьмется шефствовать над станком».

Тогда-то и были созданы в цехах и отделах группы ударного отряда семилетки, в задачу которых входило обеспечивать своевременное и качественное изготовление всех узлов и деталей уникального станка. Начальником штаба отряда выбрали комсомольца Льва Рудовского. На заседании комитета комсомола сформулировали общие задачи возникшей организации: «Ударному отряду семилетки поручается обеспечить выполнение главного, ведущего задания предприятия на данный момент — в частности, подготовку к серийному производству станка «1283». В дальнейшем члены отряда отвечают за наиболее быстрое и целесообразное внедрение всех важнейших объектов новой техники».

Между тем в конструкторском бюро кипела напряженная работа. Здесь уже действовала группа отряда. Проект продвигался со скоростью, удивлявшей видавших виды конструкторов, молодежь вносила в работу подлинную страсть и увлечение. Звонок об окончании трудового дня с некоторых пор перестал что-либо означать для многих из 42 работающих над станком проектировщиков. Дело поглотило всех. Споры и обсуждения выносились за стены конструкторского бюро, в результате рождались смелые, оригинальные решения. Эрик Агиштейн, один из самых активных членов ударного отряда, разработал гидравлическую схему станка. Она позволила в два раза уменьшить в станке количество гидравлической аппаратуры по сравнению с его зарубежными собратьями.

Принципиально новым в станкостроении явилось при-

# СЕМИЛЕТКИ

Рис. Р. АВОТИНА и М. КАПУСТИНА



менение в автомате «1283» синхронизатора конструкции Константина Герасина, уравнивающего скорости шпиндельного и приводного валов для их плавного зацепления. Пассажирам такси, должно быть, знаком неприятный скрежещущий звук, который возникает в старых машинах, когда водитель резко включает скорость. Это происходит от удара при зацеплении шестерен в коробке передач. Но тут существует фрикцион, да и мотор развивает небольшое число оборотов.

Теперь представьте себе станок с восемью бешено вращающимися шпинделеми. В каждый момент перед приводным валом с коробкой скоростей оказывается новый шпиндельный вал со своей скоростью, а иногда и неподвижный. Не будь синхронизатора, стальной вал шпинделя срезало бы, как бритвой. Но станку обеспечивалось надежное, мягкое, бесшумное включение.

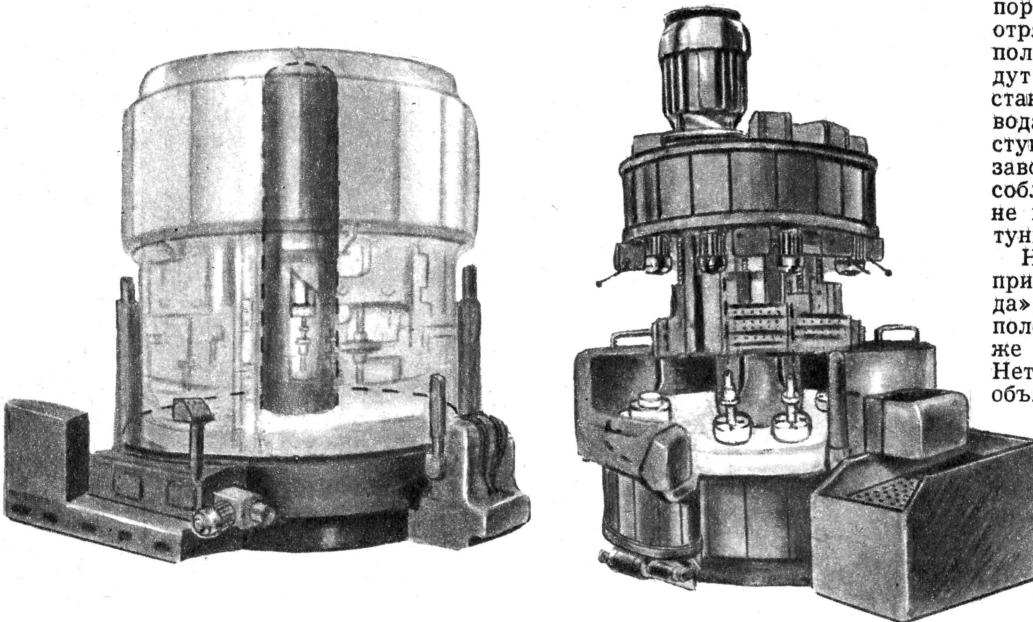
Так в непрерывных поисках и волнениях рождался замечательный станок. Ударный отряд семилетки непрерывно контролировал поступление чертежей в срок, следил за изготовлением по этим чертежам деталей в цехах. Каждые два-три дня в график штаба вносились соответствующие пометки.

## ТЕМПЫ И КАЧЕСТВО

Постепенно перед Итиным зыриковались зримые очертания его детища вплоть до деталей. Спустя всего три месяца после получения задания уже можно было говорить, что станок в основном готов.

Новый станок имеет восемь позиций, вокруг колонны вращается стол со шпинделеми и укрепленными в них деталями, а верхняя часть — суппорты и металлорежущие головки — остается неподвижной относительно колонны. Таким образом, деталь сначала обтачивается на первом шпинделе, как на токарном станке. Затем стол поворачивается, и деталь подходит под многошпиндельную сверлильную головку, в то время как движущаяся

Сравните два роторных станка, выпущенных заводом «Красный пролетарий». Слева — однооперационный многошпиндельный станок, в котором постепенно поворачиваются шпиндели с изделиями и суппорты с резцами. Такие станки могут составить роторную линию. Справа — многооперационный станок. В нем значительно меньше вращающихся деталей (выделены светлым цветом). Каждый такой станок — это небольшая автоматическая линия, где перемещаются из одной позиции в другую только шпиндели с обрабатываемыми изделиями. Оба направления в развитии станкостроения должны развиваться параллельно, считает ведущий конструктор станков А. Итин. Там, где нельзя изготовить изделие за одну операцию — штамповкой или отливкой, — нужна не роторная, а обычная поточная автоматическая линия.



за ней деталь проходит токарную обработку. Поворот стола — и в деталь врезаются развертки. В это время на двух предыдущих позициях идет обточка и обсверливание. Еще поворот — и деталь растачивается. На трех предыдущих — токарная обточка, развертывание, сверление...

Так по прохождении семи позиций на восьмую приходит готовая деталь. Здесь ее снимает рука-автомат и на освободившийся шпиндель сажает очередную заготовку.

Станок легко переналаживается на обработку разных деталей. На каждой позиции может работать любой режущий инструмент в зависимости от установленной головки или суппорта. Действует станок по программе, заданной на перфорированную ленту: через специальную электрическую систему отверстия на ленте «командуют» каждым движением режущих инструментов.

Конструкторы еще и еще раз перелистывали рабочие чертежи. Станок превосходил все, что существовало аналогичного в советском и зарубежном машиностроении, отличался удобством управления, простотой. Он был на 8 т легче, чем последние заграничные модели, и имел на 30% меньше деталей. А производительность! На любом заводе он может заменить десятки универсальных станков: сверлильных, расточных, токарных.

Итак, за три месяца — готовый проект. Да еще какой проект! Отличное сочетание высоких темпов и высокого качества.

## АВТОМАТ ШАГНУЛ В ЦЕХ

Чертежи отдали в цехи. Вот когда прибавилось работы членам ударного отряда. Сборка станка была поручена молодежной бригаде: мастеру Попкову, наладчику Тимохину, членам ударного отряда Николаю Мазаеву, Николаю Волкову и другим боевым, проверенным в деле ребятам. Вскоре в конструкторском бюро и в штабе отряда услышали их требовательные голоса. Рабочие предлагали упростить ряд узлов, сделать станок еще компактнее, повысить точность взаимодействия частей сложной машины.

Автомат собирали, испытывали, продолжая на ходу отрабатывать узлы и детали. Однако это было лишь полдела. В дневнике штаба отряда стали появляться тревожные записи. «Еще неделя — и сборка станка остановится. На складе нет половины деталей, которые изготавливается «Станколит». «Егорьевским асбестоеменным заводом наш заказ до сих пор не выполняется», «От членов отряда второго механического цеха получен сигнал: через пять дней будут испытывать основные детали станка, а специальные двигатели с завода Владимира Ильича еще не поступили», «В технологическом цехе завода задерживается выпуск приспособлений». Или очень коротко, но не менее серьезно: «Нет нужной латуни».

На расширенное заседание штаба пригласили многих «сильных заводов», вместе обсудили создавшееся положение. И на пути станка сразу же отпало несколько препятствий. Нет латуни? Игорь Ерзин подробно объяснил начальнику отдела снаб-

Молодежи  
и юноши

жения, какая именно и для чего нужна латунь. Оказывается, латунь есть, но не таких размеров. Вскоре отдел снабжения обменял ее на нужную. Задержка из-за технологического цеха? По заданию начальника штаба три члена отряда — в их числе сам начальник цеха — быстро навели там порядок.

Так действовали молодые энтузиасты. Расчет оказался верным. Их голос всегда находил отклик, молодежь заводов немедленно оказывала дружескую поддержку. Стакон монтировался без задержки.

### ОТРЯД УХОДИТ ВПЕРЕД

Теперь вам ясно, что такое ударный отряд семилетки и что за удивительный станок «1283» досрочно построен с его помощью на «Красном пролетарии».

Послушайте, что рассказывает о структуре отряда начальник штаба отряда Рудовский.

— Мы создали наш отряд на базе контрольных постов и отрядов «легкой кавалерии», которые существуют на заводе с незапамятных времен. Чем занимались раньше посты? Время от времени они выполняли задания комитета комсомола по проверке отдельных участков работы, санитарного состояния цехов и т. д. Силы комсомольской организации были распылены. Перед ударным отрядом семилетки общественностью и дирекцией была поставлена совершенно конкретная большая цель: обеспечить бесперебойное выполнение заводом важнейшего задания по новой технике — станка «1283». Комсомольцы решили довести до конца один объект и сразу же взяться за другой. От чертежного листа до склад-

ского двора — таков диапазон деятельности отряда по каждому взятому объекту.

Новая цель потребовала четкой организации. В каждом цехе, в каждом отделе завода были созданы группы ударного отряда семилетки, которые несли ответственность за свой участок перед штабом отряда. В группы вошли ведущие специалисты, заместители начальников цехов, мастера, передовые рабочие, секретари первичных комсомольских организаций. Каждая группа состояла из 4—8 человек, в большинстве своем — молодежи. Начальники групп (как правило, комсомольские активисты цехов и отделов) являлись членами штаба отряда, созданного при заводском комитете комсомола.

Деятельность отряда постоянно контролировалась и направлялась партийной и комсомольской организациями.

У энтузиастов новой техники появляются новые, далеко идущие планы. Вот их лозунг: «Выпускай со своего предприятия только самое совершенное! Внедряй на своем заводе самое передовое и прогрессивное! Люби технику, изучай ее, учись сам и учи своих товарищей!»

Учись сам и учи своих товарищей! Работа ударного отряда семилетки поднимается на новую ступень: при штабе комитета комсомола организовал Совет молодых специалистов. Теперь совет с научных позиций планирует основные направления контроля за новой техникой. Молодые инженеры готовят для заводской молодежи сообщения о новинках в области станкостроения, металлообработки, автоматики.

Ударный отряд семилетки «Красного пролетария» готовится к штурму очередных бастонов новой техники.



### КЕМ БЫТЬ?

Не у каждого десятиклассника есть ушедший на завод товарищ, не каждый родитель понимает, что его сыну или дочке только пользу принесет труд в заводском коллективе.

Роль этих товарищ и взяли на себя авторы трех книг-сборников, находящихся перед нами<sup>1</sup>. Очерки и рассказы, помещенные в них, — это попытки помочь молодому человеку правильно «самоопределиться». Ведь только тот, кто «найдет себя», принесет Родине максимальную пользу, сам получит наибольшее удовлетворение в жизни, приобретет чувство уверенности в себе и своем будущем.

Рассказы и очерки знакомят нас с молодежью, нашедшей свое призвание в жизни через трудовое воспитание. Ни один из юношей и девушек, пришедших на завод, не утратил вкуса к учебе, не отдал ее от себя приходом на производство. Наоборот, работая, они осознали реальную ценность полученных в школе знаний. Знания нужны. Их не хватает. Приходится глубже изучать математику или другой предмет, подчас нелюбимый. Это подсказывает решения,

облегчающие труд. А умение решать геометрические задачи обернулось прибавкой в зарплате.

Бывает и иначе. Прочитав в первой книге рассказ А. Соколовского «Высокие ступени», мы узнали, как трудно начинать работать тем, кто со школьной скамьи пошел сразу в специальное учебное заведение. Сколько горьких минут избежала бы в своей жизни героя рассказа Рая, если бы сначала поработала на строительстве, а потом пошла бы в техникум!

В рассказе «Сердитая девчонка» Ю. Анненков убедительно рисует нетерпимость производственного брака, показывает, каким огромным вред может принести даже небольшая неточность измерительного инструмента — штангенциркуля. Коммунистическое отношение к труду привнесло молодой девушке Тане Яхонтовой мастер Облова. Затем и сама Таня, «сердитая девчонка», борется за то же, используя то похвалу, а то и насмешку в сатирической стенгазете «Рашпиль».

Хорошую зависть испытываем мы к шахтеру Мише из рассказа И. Эверева «Направление жизни», когда он говорит своему однокурснику, праздному юнцу, добывшему подложную справку о производственном стаже: «Ты думаешь, я за тебя только работаю? На самом деле я за тебя живу!» Да, Миша живет хорошо и полноценно. А каково будет человеку, начинающему жизнь с подлога ради диплома?

Первый сборник завершается хорошим очерком А. Алексина «Мы — бригада коммунистического труда».

Книга И. Улина посвящена выпускникам школы, которые с аттестатом зрелости идут трудиться в колхозы и совхозы. На их пути немало трудностей. Молодые люди иногда испытывают огорчения, не сразу осваиваются с новой обстановкой. Но постепенно с помощью старших, опытных товарищ они осваивают сельскохозяйственное производство, добиваются успеха.

<sup>1</sup> Юность выходит в жизнь, Детгиз, 1959, 198 стр.; И. Улин, С аттестатом зрелости. Учпедгиз, 1959, 128 стр.; Здравствуйте, руки умелые! Детгиз, 1959, 80 стр.

Интересно решен в книге вопрос иллюстрирования: вместо рисунков художников в ней помещены фотографии — с коротенькими пояснениями — школьников, избравших профессию поглаводов, животноводов и сельских механизаторов. Это подчеркивает документальный характер интересной книги.

А вот и третий сборник — «Здравствуйте, руки умелые!». Он рассказывает, как проводится в жизнь постановление партии и правительства о связи школы с жизнью. Московские школьники приходят на завод вместе со своими педагогами. Это облегчает их переход от детства к юности.

Интересен здесь рассказ Л. Давыдова «Ответ Ло Дзянь-ду». Шутливыми приемами он будит интерес к слесарным инструментам («Хорошее правило»). Невыразительный на первый взгляд молоток становится «выручальником», сверло — «въедалкой», стамеска — «цапцарапкин». В главах «Храбрая работенка» и «Не робей, воробей!» автор учит не бояться заводской сути и деловитости, смело входить в них.

Ценностью сборников является то, что одновременно с судьбами героев авторы знакомят читателей с нашими социалистическими предприятиями, их технологическими процессами и жизнью коллективов.

Книги эти полезно прочесть и родителям. Читая их, поймут свою неправоту те, кто во что бы то ни стало «тянет», «устраивает» своих детей в институты прямо из школы, подчас противодействуя своему ребенку, не считаясь с его желаниями.

С легким чувством жалости закрываем мы последние страницы. Так расходятся с хорошими людьми, к которым успели привыкнуть и которых учили полюбить.

Книги не покроются пылью на полках школьных и городских библиотек. Они найдут верный путь к сердцам как юных, так и более зрелых читателей.

Н. ОРЬЕВА

# НОВОЕ В САМОМ СТАРОМ

Варгелий ТОМАШ

(ВЕНГРИЯ)

## Уязвимые места вальцового станка

Орудия труда древнейшей из промышленностей — муко-мольной — были созданы много тысячелетий тому назад. Сперва наши предки дробили зерно между плоскими камнями, а затем стали толочь его в ступе каменным или металлическим пестом. Следующей ступенью было появление простейшей мельницы — каменного сосуда, в котором при помощи жерди вращался камень. Позже каменный котел был заменен жерновом.

В середине XIX столетия неограниченное господство мельничного жернова пало. Появились первые вальцовые станки, в которых зерно дробилось между двумя вращающимися чугунными вальцами.

Венгерский изобретатель Андроши Мехворт усовершенствовал вальцовый станок, покрыв поверхность дробящих вальцов рифлением и увеличив скорость их вращения, что существенно улучшило качество помола.

Однако специалистов давно беспокоили недостатки классического вальцового помола, при котором зерно дробится между вальцами сразу целиком, без учета различий в по-датливости отдельных частей зерна к дроблению, то есть когда помол идет по линии наименьшего сопротивления, вследствие чего получающие частицы совершенно закономерно будут различными по величине и форме, а затраты энергии на дробление окажутся большими.

Не только тонкость помола, но и качество его будет различное — ведь наибольшую часть чистой муки даст ядро пшеницы, витаминами богат зародыши, а бородка зерна изобилует отрубями.

Таково было положение вплоть до конца 1940 года, когда пионер венгерской муко-мольной промышленности Пал Райкаи, ныне начальник отдела Научно-исследовательского института зерна и муки, лауреат премии имени Кошута, вместе с товарищами приступил к выяснению вопроса: в каком направлении легче всего раскалывается зерно пшеницы? Разрезали лезвием бритвы вручную тысячи и тысячи зерен до тех пор, пока точно не установили склонность зерен пшеницы раскалываться перпендикулярно продольной оси. Отсюда оставалось сделать только один

шаг до идеи — каждое отдельное зернышко пшеницы нужно разрезать на три или четыре части, а полученные при делении части собирать отдельно: центральные части, дающие большую часть муки, зародыши, богатые витаминами, и бородки, содержащие отруби. Затем все эти части перемалываются отдельно, и полученная таким образом мука будет иметь однородное качество.

на разрыхляется, что при дальнейшей обработке облегчает удаление оболочки зерна.

## МНОГОМИЛЛИОННАЯ ЭКОНОМИЯ

Так как ножи машины разрезают зерно пшеницы по линии наименьшего его сопротивления, то в конечном счете для его переработки требуется меньше мельничного оборудования, снижается потребность в электроэнергии. Постройка новых мельниц требует в среднем на 30% меньше капиталовложений. При разрезании 1 ц зерна электроэнергии расходуется на 1 квт·ч меньше. В Венгрии ежегодно перерабатывают 15 млн. ц зерна в муку — следовательно, ежегодная экономия одной только электроэнергии составляет 15 млн. квт·ч.

Но значение зерно-разделочной машины Райкаи заключается не только в этом. На основании проведенных опытов установлено, что посевное зерно способно к жизни даже тогда, когда в землю попадает только его зародыши, поскольку на месте разреза зерна оболочка не мешает всасыванию влаги, быстрее происходит образование питательных веществ зародыша и ускоряется его прорастание. Следовательно, сеять можно в самый благоприятный момент, а опасность гибели посевов от морозов становится меньше.

Изобретатель считает, что, поскольку содержание питательных веществ в отрезанном зародыше меньше, чем в целом зерне, растение, вырастающее из зародыша, вынуждено давать более сильный и глубокий корень, из которого вырастает и более сильный стебель, устойчивый к полеганию, что удобно для уборки комбайнами.

На Брюссельской выставке машина Райкаи была награждена Большой премией. В настоящее время идет подготовка ее к серийному выпуску.

Росток из обычного целого зерна (слева) имеет менее развитую корневую систему, чем росток из предварительно обрезанного зерна (справа).

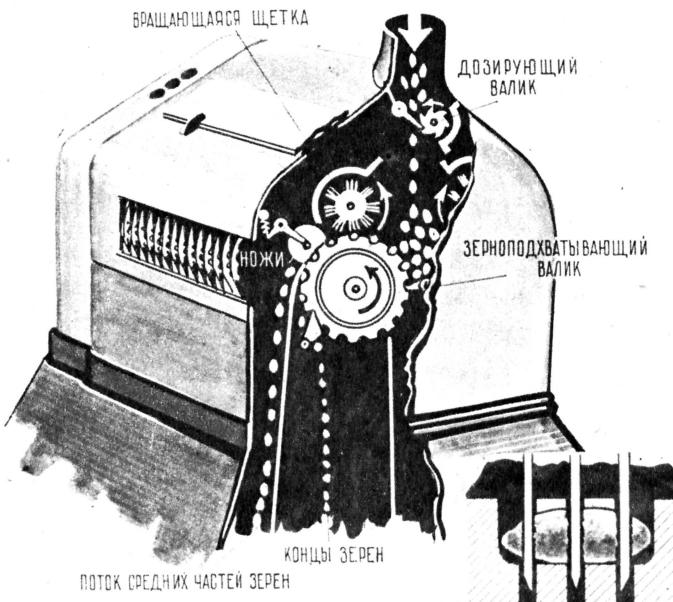


Схема устройства машины инженера Райкаи. Направо — три ножа режут зерно на четыре части.

Но возможно ли в промышленных масштабах разрезать каждое отдельное зерно на три или четыре части?

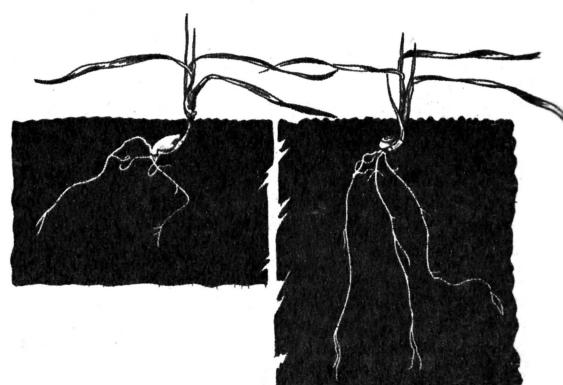
## ВМЕСТО БРИТВЫ — МАШИНА

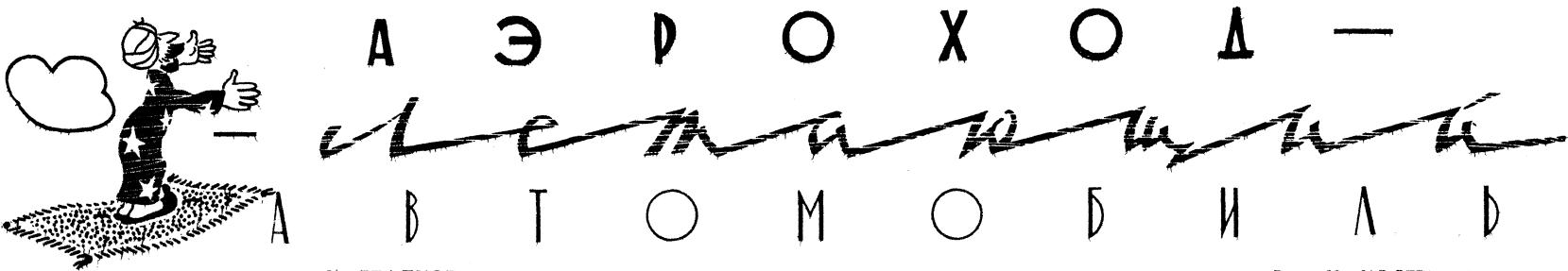
Несколько лет тому назад была сконструирована первая зерноразделяющая машина типа Райкаи.

В ней зерна пшеницы с дозирующим валиком попадают на два вращающихся в противоположном направлении зерноподхватывающих валика, имеющих на своей поверхности луночки в форме зубьев пилы. Падающие на валики зерна пшеницы размещаются в этих лунках параллельно продольной оси валика. Над валиками установлены щетки, которые удаляют лишние зерна и помогают зернам попасть в предназначенные для них лунки.

После щеток валики несут зерна под ножи, которые, врезаясь в сделанный на поверхности валика продольный желоб, режут зерно на три или четыре части. Центральная часть зерна остается зажатой между ножами, а затем освобождается механическим путем и направляется в отдельный сборный канал. Оставшиеся в ячейках концы зерна движутся дальше, а затем удаляются из лунок и собираются в отдельном канале. Разделение зародыша и бородки не представляет трудности вследствие их различного веса.

В процессе резки внутренность зер-





К. ГЛАДКОВ, инженер

Рис. Н. КОСТРИКИНА

**В**СЕГО НЕСКОЛЬКО десятков лет тому назад мечта человека о ковре-самолете казалась еще далекой и несбыточной. Сегодня самый горячий приверженец чар «тысячи и одной ночи» предпочитает сверхбыстрый, комфортабельный «ТУ-104» чуду арабских сказок.

Растаяв в реальности чудес с сегодняшнего дня, поэтическая легенда все же оставила у авиационных конструкторов и летчиков желание иметь такой «волшебный ковер», который бы сразу взмывал вверх и мог улететь с крыши дома или со двора.

Развитие автомобиля — самого массового наземного вида транспорта — породило другую мечту, правда одетую не в пышные наряды восточных сказок. Почему автомобильное племя, размножившееся в мире почти до ста миллионов, должно быть навечно привязано к хорошим дорогам, не иметь возможности проходить напрямик по пескам, болотам, переноситься через реки, ходить по морю как по суше?

16 мая 1954 года только что закончивший институт инженер одного из московских заводов Геннадий Туркин сконструировал модель первого в мире «клетающего» автомобиля. Небольшая машина, поднявшись на сантиметр от пола, заскользила по комнате, легко проходя над небольшими препятствиями. Устройство модели «ковра-самолета» Туркина было, как и все выдающиеся изобретения вообще, несложным. Два установленных лопастями книзу вентилятора нагнетали в две трубы воздух, который через ряд щелей (сопел) равномерно распределялся под днищем модели. Создавалась как бы «подушка» из слоя сжатого воздуха, которая не давала машине опуститься на пол. Этот слой Геннадий назвал «воздушной смазкой». В таком «подвешенном» состоянии достаточно было чуть-чуть толкнуть модель, как она легко и быстро начинала скользить над полом, преодолевая только сопротивление воздуха.

Для того чтобы модель могла передвигаться еще и горизонтально и, как считал ее автор, с огромной скоростью, на ней нужно было установить еще воздушный винт, примерно так, как это делается на аэросанях.

Зародилось это необычное изобретение при столь же необычных условиях. Студенту Московского института нефти имени И. М. Губкина Геннадию Туркину полагалось темой дипломной работы взять что-либо, непосредственно связанное с его будущей специальностью: цистерну для перевозки горючего либо усовершенствованное нефтехранилище. Вместо этого он представил проект... автомобиля без колес, могущего двигаться по дорогам и вовсе без дорог.

Вопреки ожиданиям смелая, оригинальная и грамотно обоснованная идея

завоевала симпатии у руководства кафедры. «Из ряда вон выходящую» тему единодушно утвердили, а затем помогли построить модель. За первой моделью последовала вторая, более мощная, которую он с успехом продемонстрировал 25 мая 1955 года в физкультурном зале нефтяного института ученым, преподавателям, инженерам. К сожалению, те, кто должен был быть или мог бы быть заинтересован в подобной машине, не смогли

в любом направлении, без нагрузки и с нагрузкой.

В чем заключается основная идея машины Туркина?

Во-первых, не следует смешивать машины, движущиеся на воздушной подушке, с самолетом. Для ее движения обязательно нужна какая-либо поверхность: земли, воды, твердого покрытия, хотя бы во время движения они между собой нигде и не соприкасались.

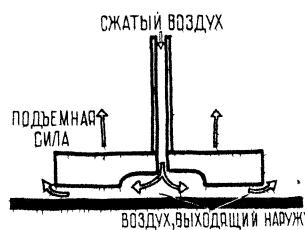
Принцип ее работы в корне отличается от принципа действия самолетов, взлетающих вертикально: вертолетов, автожиров, самолетов с поворачивающимися двигателями, а также реактивных летающих стендов или турболетов, в которых подъемная сила создается движущимся столбом воздуха.

Способ движения модели Туркина напоминает езду на больших, очень мягких и гибких шинах, в которых, однако, воздух чудесным образом удерживается без помощи резины. Воздушная подушка-шина движется непрерывно вперед вместе с автомашиной, а поскольку слой сжатого воздуха обладает высокой эластичностью, сцепление ее с поверхностью земли или воды весьма незначительно.

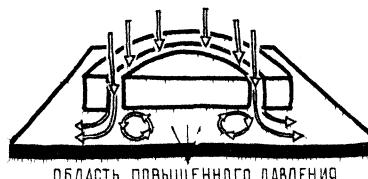
Над проблемой экипажа, скользящего на воздушной подушке, работали и за границей. В 1954 году английский конструктор Г. С. Кокерелль изготовил сначала малую, а затем и большую модель. И только в 1959 году им был построен и испытан в работе опытный образец машины, предназначенный для движения над поверхностью воды. Сходные по конструкции машины построены сейчас и в США (фирмы «Форд», «Куртисс-Райт» и др.), в Швейцарии, Канаде.

В модели фирмы «Форд» вся масса сжатого воздуха поступает сначала в центральную полость и уже затем вырывается через узкую щель, образующуюся между «юбкой» корпуса и поверхностью земли. Этот способ обладает большим недостатком: благодаря слишком малому зазору экипаж может скользить только над очень гладкой поверхностью.

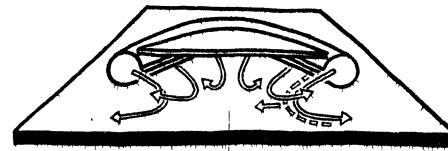
Совсем иной характер имеет реактивное взаимодействие кольцевой струи воздуха с близко расположенной твердой плоской поверхностью. В этом случае ее действие значительно усиливается. Это хорошо известно авиационным инженерам. Например, мощность, необходимая для того, чтобы удержать вертолет на небольшом расстоянии от поверхности земли, составляет только одну четверть мощности, необходимой для того, чтобы удерживать его на высоте. При очень близком расположении таких сопел к твердой поверхности усиление получается не в три или четыре раза, как можно было бы предположить, а в сотни раз.



Упрощенная схема создания воздушной подушки, использованная в модели фирмы «Форд».



Разрез кольцевого сопла. Вытекающий сквозь щели воздух создает внутри воздушного цилиндра зону повышенного давления.

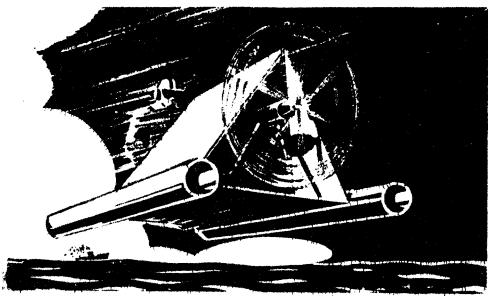


Дополнительная подъемная сила

Разрез кольцевого сопла, из которого струя воздуха вытекает внутрь воздушного цилиндра под некоторым углом, так, как если бы на ее пути стояли изогнутые турбинные лопатки (пунктирная линия). Благодаря этому создается дополнительная подъемная сила.

в то время увидеть перспектив ее практического применения.

И снова изобретатель строит уже совсем большую модель, которую можно было бы испытать на дороге, в поле, на воде. На модель был поставлен мотоциклетный двигатель. 19 сентября 1955 года модель, приподнявшись на 1 см в воздухе, легко перемещалась над поверхностью земли



Этот совершенно неожиданный эффект объясняется тем, что движущийся вниз цилиндрический столб воздуха создает внутри себя давление, которое значительно выше атмосферного, то есть кольцевая струя воздуха действует как стена металлического цилиндра. Реактивное действие струи воздуха можно усилить еще больше, если ее направить под некоторым углом внутрь такого цилиндра. Полученный эффект можно было бы сравнить с тем, если бы внутри кольцевого сопла расположить изогнутые турбинные лопатки. Теория сил, действующих в такого рода двигателях, лишь только создается, и надо полагать, что будут найдены еще более эффективные и экономичные пути решения задачи. Пока экспериментальная машина Кокерелля, неоднократно пересекавшая Английский канал, весит около 3,75 т и использует для своего движения 435-сильный авиационный мотор, развивая горизонтальную скорость около 60 км в час.

Таким образом, современный ковер-самолет за привилегию парить на высоте нескольких сантиметров над поверхностью суши или воды должен иметь двигатель, развивающий ориентировочно 100 л. с. на тонну веса. Но ведь обычная моторная лодка может развить такую же скорость с двигателем значительно меньшей мощности! Здесь, однако, следует учесть и два положительных обстоятельства: первое — воздушный вездеход может развивать скорость значительно большую, чем 60 км в час, не увеличивая мощности двигателя; просто конструкторы пока не рискуют делать это, опасаясь множества еще не изученных неожиданностей. Второе — по мере увеличения размеров машины эксплуатационные и экономические характеристики ее значительно улучшаются.

Подъемная сила зависит от площади подушки, в то время как объем воздуха, требуемый для ее создания, зависит от длины окружности машины, то есть объема воздушной подушки, а следовательно, и подъемная сила машины растет быстрее объема корпуса машины и оборудования в ней. В свою очередь, коэффициент полезного действия кольцевого сопла, используемого в качестве подъемного устройства, зависит от отношения диаметра воздушной подушки к ее высоте. Следовательно, чем тоньше (ниже) подушка и больше размеры машины, тем выше ее КПД.

Машина Кокерелля создает подушку толщиной около 40 см и диаметром 7 м 30 см, то есть отношением 16:1. Швейцарский конструктор Карл Вейланд рассчитал, что для машины диаметром в 1 тыс. м и с подушкой толщиной 2,5 м, движущейся со скоростью 200 км/час, на каждую тонну

веса будет вполне достаточно 1,4 л. с. мощности двигателя. Машина для океанского «плавания» со скоростью около 60 км/час потребуется несколько большая мощность — 2 л. с. на тонну веса.

Остается разобрать еще один очень важный вопрос: где наилучшее и лучше всего использовать такую машину — своеобразный воздушный вездеход: на суше или на воде?

Для «езды» по хорошим дорогам толщина воздушной подушки может быть небольшой и требуемая мощность на тонну веса машины минимальной. При желании сделать машину проходимой по неровной местности нужно резко увеличить толщину подушки (в 10—20 раз), что неминуемо влечет за собой соответствующее увеличение мощности двигателей. Но и в этом случае «всепроходимость» машины будет чисто условной — она не сможет преодолевать относительно низкие препятствия: насыпи, холмы, канавы, ограды, не говоря уже о крутых склонах и лесах. Кроме того, движение по земле и даже по хорошим дорогам будет сопровождаться таким смерчом пыли и сора, что вряд ли скоро позволит принять такую машину в качестве одного из обычных видов наземного транспорта. Поэтому экспериментальные машины строятся в первую очередь для выяснения возможности их применения, в частности, для движения по специальным твердым полосам. Зато исключительно широкие перспективы открываются для применения этого изобретения в качестве средства морского транспорта. Ведь они обещают полностью снять проблему извечного врага судостроителя — сопротивления воды движению судна, которое лишь сравнительно недавно, и то в ограниченных пределах — для судов малого тоннажа, — удалось обойти при помощи водяных крыльев. В то время как увеличение скорости обычного судна хотя бы на несколько узлов в час требует в ряде случаев удвоения мощности машины, увеличение размеров и скорости «парящего» судна фактически уменьшает требуемую мощность двигателей.

Естественно возникает вопрос: а не образуется ли при работе двигателей огромная воронка в воде, в которую погрузится «с головой» наш ковер-самолет? Опыты показали, что это опасение не основательно. Довольно ощущимое углубление, образовавшееся в первые секунды работы двигателей, сразу же быстро начинает «мелеть» по мере увеличения скорости движения машины.

Наконец, еще загадка: как будет вести себя воздушный вездеход при волнении на воде? Опять-таки опыты показали, что наиболее опасны для него волны, длина которых равна длине машины.

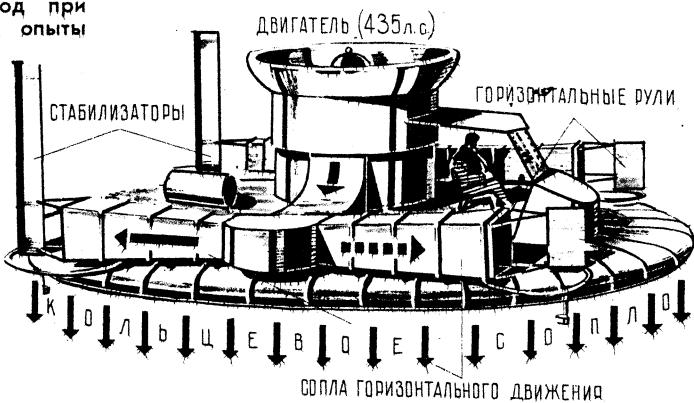
В этом случае ее начнет сильно раскачивать.

Машина типа изобретенной Туркиным может найти и другое, несколько неожиданное применение. Известно, как бывает иногда трудно перевозить, переставлять с места на место или монтировать очень

тяжелые и очень нежные машины, агрегаты, приборы в местах, где нельзя использовать мостовые краны или негде развернуться с катками, платформами, тялями. В этом случае оборудование грузится на наш ковер-самолет и осторожно, с нежностью заботливой матери переносится буквально по воздуху к новому местоположению. Высказано даже предположение использовать это изобретение в качестве очень мягкой платформы для установки на ней огромных телескопов и других астрономических приборов. Нет сомнения, что число возможных применений этого детища преждевременно ушедшего от нас талантливого молодого изобретателя уже в ближайшее время увеличится многократно.

В несколько ином варианте идею летающего автомобиля разрабатывает Алексей Андреевич Смолин, конструктор Горьковского автозавода. Он стремится соединить в одной машине вездеходный автомобиль с вертолетом. Встретив на своем пути, допустим, водную преграду, водитель машины достает из специальных «карманов» на борту машины разборный винт, устанавливает его в течение нескольких минут на место, перелетает через реку, снимает и разбирает тем же порядком винт и продолжает путь дальше на колесах. По другому варианту (см. первую страницу обложки журнала) автомобиль удерживается в воздухе на любой высоте воздушными «столбами», создаваемыми двумя трехпастными винтами, по 2—2,5 м каждый, устанавливаемыми в корпусе или на крыше машины. Винты, приводимые в движение двумя автомобильными моторами, стремительно забирают воздух через всасывающие кольца и с силой выбрасывают его через отверстия в полу, благодаря чему машина легко отрывается от земли и парит в воздухе. При помощи специальных жалюзи, изменяющих направление воздушных струй, машину легко повернуть в любую сторону. Горизонтальное движение она получает от небольших пропеллеров обычного типа, устанавливаемых в носу или в хвосте автомобиля, пока существующего только в эскизах. Необычные машины типа Туркина, Смолина и других изобретателей открывают совершенно новые и заманчивые пути решения наиболее острых проблем транспорта будущего.

Общий вид и схема машины Кокерелля.





**ОТКРОВЕННО ГОВОРЯ**, мы, педагоги, со- мневались, сделают ли наши ученики автомобиль. Но когда комитет ВЛКСМ школы объявил о предложении шефов на общем собрании, ученики радостно и бурно аплодировали.

Интересно, что строить автомобиль первыми пришли так называемые самые непоседливые ученики. Они быстро освоились в кабинете машиноведения. Тут им было куда девать свою кипучую энергию. Не все, конечно, гладко проходило в этом деле. Энтузиазм учеников иногда охлаждался длительными поисками запчастей. Мне кажется, этот вопрос должны решить наша промышленность и торговые организации. Почему бы, например, автомобильным заводам не изготовить какое-то количество запчастей специально для школ, а торговым организациям не продавать их по безналичному расчету? Это была бы очень большая помощь в деле трудового воспитания школьников. Мы уверены, что многие школы будут строить автомобиль своими руками. Таким энтузиастам штаб нашего автомобильного кружка всегда готов помочь. Пишите нам по адресу: Москва, Автозаводская, 1/2.

**Н. ЗЯБЛОВА,**  
директор школы

**САМОЕ СЛОЖНОЕ** — сделать кузов. Еще сложнее найти материал для него. Мы предложили сделать кузов из шпона. Почему? Шпон — материал, который легче всего достать. Кузов нужно делать открытого типа — это проще.

**В. ПАВЛОВСКИЙ,**  
представитель шефа — завода  
имени Лихачева

**ЗАЧЕМ НУЖНА** старомодная форма кузова в машине новой конструкции? Кузов должен быть современной формы. Не хотим мы его делать и из железа. Это утяжелит вес автомобиля. Пусть химики подскажут нам состав пластмассы. Мы ее сами приготовим и сами из нее сделаем кузов.

**Владимир НИКИФОРОВ,**  
ученик

**СЕРЬЕЗНОЙ** поддержкой школьникам будет организацией продажи моторов, колес, запасных частей и материалов. Для самодельных автомобилей вполне могут быть применены запасные части мотороллеров и мотоциклов. Запасных частей к мотороллерам «Вятка-150» и «Тула-200», а также к мотоциклам «К-55», «К-125» и «К-58» достаточно. Розничные торгующие организации могут и должны иметь их в полном ассортименте и в достаточном количестве для продажи за наличный расчет. Наличие их в магазинах значительно облегчит молодежи строительство самодельных автомобилей.

**А. СУРОВОВ** (Роскультторг)

**НЕКОТОРЫЕ** могут подумать, что автомобиль, если его сделали школьники, не стоит ни копейки. Это неправильно. Завком подшевного завода имени Лихачева заплатил за мотор, за колеса и рулевое управление. Для того чтобы купить кое-какие другие детали и материалы, школьники собрали и сдали металломолома на 1 200 рублей. Надо сказать, что никогда еще ученики с таким большим энтузиазмом не собирали металломолом, как в этот раз, когда узнали, что деньги понадобились для будущего автомобиля.

**Г. ШМАГЛИТ,**  
председатель родительского комитета, рабочий автозавода

Ученики Ренат Абрахманов (слева) и Петя Иванов с интересом рассматривали проекты самодельных автомобилей.

В кабинете машиноведения 494-й школы Пролетарского района Москвы прямо у станков собрались журналисты, рабочие и инженеры-автомобилестроители, педагоги, ученики старших классов.

Родился новый клуб —

### **КЛУБ „ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ“**

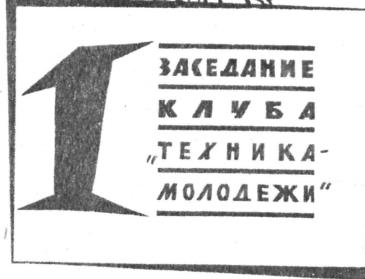
Он будет объединять любителей техники и активистов нашего журнала. Он ставит перед собой задачу содействовать движению технической самодеятельности молодежи, помогать молодым изобретателям и рационализаторам в их творчестве. Участники клуба, в свою очередь, помогут журналу находить интересные темы и способных авторов. На заседаниях клуба будут обсуждаться разнообразные вопросы технического творчества, сложные и спорные проблемы. Каждый желающий может прити в клуб, чтобы непосредственно участвовать в его работе, оценке материалов, отобранных для печати, предлагать, отвергать, советовать...

Каждый читатель может написать в журнал на имя клуба свои соображения, связанные с поднятыми вопросами, а также свои заявки и предложения на будущие заседания.

Место работы клуба журнала будет меняться в зависимости от поднятой темы. Заседания клуба выездные: на заводы, в кружки технической самодеятельности, в клубы и т. д.

Тема первого заседания клуба — «АВТОМОБИЛЬ ШКОЛЬНИКА».

Ребята из 494-й школы уже сделали автомобиль. В клубе горячие споры. Прислушайтесь к ним. Может быть, и у вас возникнут такие же вопросы, может быть, и вам захочется сделать автомобиль.



# **авт**



## **ГОВОРИТ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ А. КАТКОВ: КАК МЫ ДЕЛАЛИ АВТОМОБИЛЬ**

На следующий день на витрине появилось объявление:

**Ребята!**

Включайтесь в конкурс на составление лучшего проекта микролитражного автомобиля. Автор лучшего проекта будет награжден премией.

Конечно, в объявлении речь шла не о проекте, а о внешнем виде автомобиля.

И вот на витрине в первый же день появилось несколько рисунков. С каждым днем их становилось больше. Около витрины постоянно собирались тол

**К**ОМИТЕТ ВЛКСМ завода имени Лихачева решил предоставить возможность школьникам проверить свои силы на строительстве микролитражного автомобиля. В мае прошлого года мы получили от шефов двигатель, 4 колеса, рулевое управление от мотоколяски и чертежи. Группа комсомольцев-конструкторов во главе с ведущим эту работу тов. Вандышевым разрешила вносить в конструкцию автомобиля любые поправки.

С большим вниманием ребята изучали чертежи. Возникли вопросы: какую форму и модель кузова принять за основу? Как строить микролитражный автомобиль? Где взять материалы?

Споров было много, поэтому решили провести конкурс на лучший проект микролитражного автомобиля; организовали бригады слесарей и токарей; подсчитали, сколько и какого потребуется материала.

**Н**АС, РАБОТНИКОВ ГАИ, тревожат вопросы безопасности уличного движения. Поэтому узлы, обеспечивающие эту безопасность, — тормоза, рулевое управление, колеса — должны быть надежными. Мы настаиваем, чтобы они и двигатель брались стандартные.

Нужно, чтобы конструкторское бюро разработало в деталях, а журнал напечатал чертежи шасси и некоторых деталей с размерами и с указанием материалов, из которых они могут быть сделаны.

Мы недавно зарегистрировали в Москве 6 самодельных автомобилей и рады делать это и впредь, лишь бы они отвечали требованиям безопасности движения.

**Капитан Б. МАРТИНОВ**  
(Госавтоинспекция)

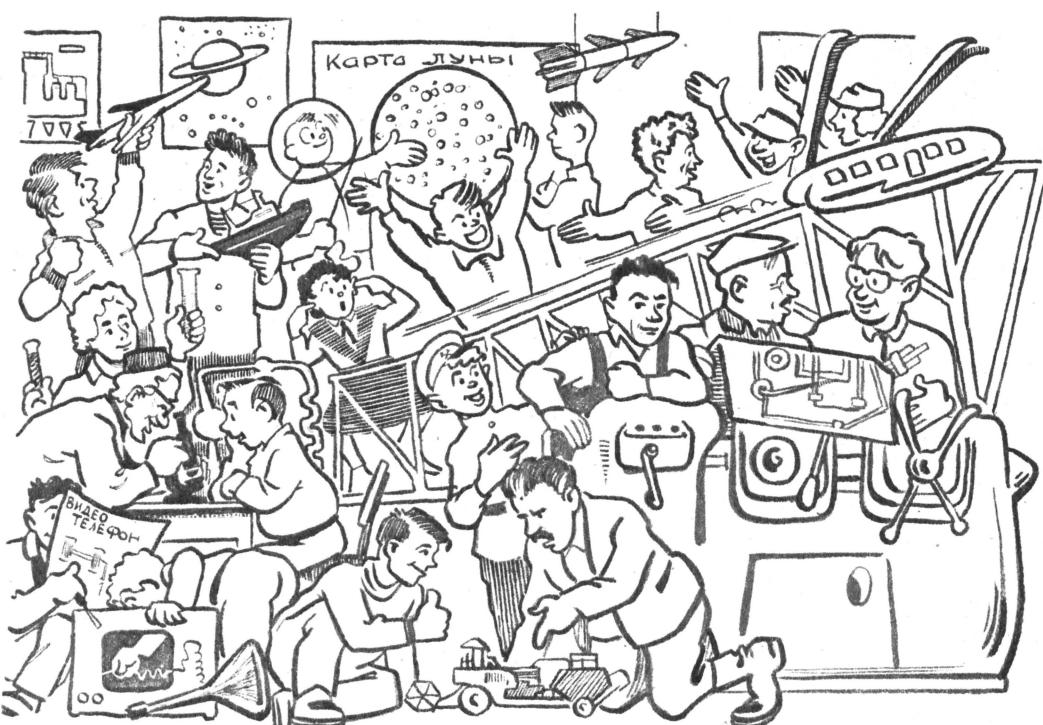


Рис. Б. БОССАРТА

# ОМОБИЛЬ



ла школьников, родители и учителя — критиковали, вносили поправки.

Первое место на конкурсе занял проект ученика 10-го класса «Б» Сергея Баранова. По нему и решили строить автомобиль.

В слесарной мастерской после уроков начался напряженный труд: один действует напильником, другой всматривается в штангенциркуль, и по выражению его лица понятно, что он еще не в ладах с измерительным инструментом; несколько человек склонились над чертежом.

В механическом «цехе» шум. Гудят токарные, сверлильные и строгальные станки. Здесь обрабатываются валики, болты, гайки. Володя Власов обрабатывает втулку. Рядом с ним, на другом станке, Юра Сергеев изготавливает валики тормозных колодок. Валерий Хатунцев «доводит» поверхность рычага поворотных цапф. Были и неудачи и ошибки. Сделал деталь, замерил — оказался брак. А тут кончился материал, нужно его искать.

Где, например, взять трубу диаметром 58 мм? Она нужна для ведущей оси. И кто-то вдруг вспоминает: такая труба валялась на каком-то дворе. Через некоторое время с морозного воздуха вносят всю в снегу трубу.

Изготовленных деталей становилось все больше и больше.

Наконец началась самая интересная и ответственная работа — сборка автомобиля. Одни уверенно устанавливали передние и задние кронштейны

колес, другие запрессовывали подшипники; третьи соединяли усиливательные пластины.

Для девочек тоже нашлось дело — они обтягивали тканью сиденья.

Чаще всех после уроков в мастерских оставались Ренат Абрахманов, Владимир Никифоров, Алексей Жалянов, Владимир Щетинин, Витя Беляев, Коля Сафонов, Геннадий Савченко и другие.

Автомобиль собран. Заводят двигатель. И представьте — не удается. Мотор упорно молчит.



Создатели автомобиля терпеливо проверяют зажигание, подачу и состав топлива. Появились и критики: все это, мол, слабовато, не выдержит. Но вот еще раз все проверено. Включили зажигание, первое движение стартером, двигатель как-то дернулся, из глушителя вырвалась струйка голубоватого дыма, но мотор молчал. Снова проверка. На этот раз мотор как-то неуверенно сделал несколько тактов и... заработал. Все присутствующие затаили дыхание. Потом вдруг радостно закричали. Включена передача, автомобиль плавно тронулся и поехал...

## В ТВОРЧЕСТВЕ СМЫСЛ ВСЕЙ МОЕЙ ЖИЗНИ

МНЕ УЖЕ 90 ЛЕТ, и порой бывает трудно работать: слабеют глаза, подводят память. Но даже в бесконные ночи я думаю над усовершенствованием своего панорамного фотоаппарата, последнее из многих изобретений, что я, вероятно, оставил людям. Пока еще работа не завершена, и это не дает мне спокойно жить... Вернее, это заставляет меня жить особенно активно!

Молодому поколению, отправляющемуся в поход за техническими знаниями и впервые ставшему на путь технического творчества, скажу в напутствие только одно: нет большей радости, чем созидать новое. Чудеса современной техники позволяют вам быть небывало дерзкими, замахиваться на огромные дела. Но все большое начинается с малого, и корни нового лежат в старых пластиах.

Так изучайте, творите, ищите!

Это самое лучшее, что вы можете делать для себя и для общества, в котором вы живете.

Лауреат Сталинской премии, изобретатель, Герой Социалистического Труда  
Ф. В. ТОКАРЕВ



ВЫСТУПАЕТ ИНЖЕНЕР Ю. ДОЛМАТОВСКИЙ

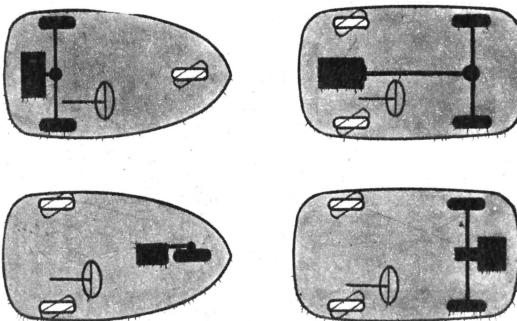
## ПЕРВЫЕ УРОКИ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

**П**ОРАЖАЕТ разнообразие конструктивных схем самодельных автомобилей. Казалось бы, чего проще: принять установившуюся компоновку автомобиля или, например, силовой передачи мотоцикла и приспособить к ним запроектированную машину. Однако далеко не все строители автомобилей идут по этому пути наименьшего сопротивления. Они в каждый узел вносят свое новое конструктивное решение, и получается у них совсем неплохо.

Рассмотрим схемы автомобилей, которые большинство любителей применяет в своих конструкциях. Одни строят их по образцу машины инженера Лиса, описанному в «Технике-молодежи» в 1956 году. У этой машины двигатель расположен спереди, привод осуществляется на два передних колеса, а сзади поставлено одно управляемое колесо. Другие делают с двумя передними управляемыми колесами и одним задним ведущим колесом, с мотоциклетной силовой установкой. Третий больше нравится четырехколесная схема, где двигатель расположен спереди, а карданская передача осуществлена на задние колеса (обычная схема). Четвертым — четырехколесная, с задним положением двигателя и приводом на задние колеса.

Каковы достоинства и недостатки каждой схемы? Иногда говорят, что трехколесный автомобиль (мотоколяска) в изготовлении намного проще четырехколесного. Но, знакомясь с построениями мотоколясками, убеждаешься в том, что упрощение это незначительное. По существу, оно сводится к устранению дифференциала, полуосей и одного колеса или к отсутствию рулевой трапеции. И в тоже время ощущаешь массу неудобств. Как правило, при трехколесном шасси в кузове не удается разместить более двух сидений. Исключение составляет коляска энтузиаста-спортсмена и механика В. Янусова из Калуги, в кузове которой по бокам заднего ведущего колеса «подвешены» два детских си-

Все чаще встречаются автомобили без заводской марки. Их спроектировали и построили студенты, школьники, механики РТС и другие любители самоделок. Вот несколько схем автомобилей, которые применены в самодельных конструкциях.



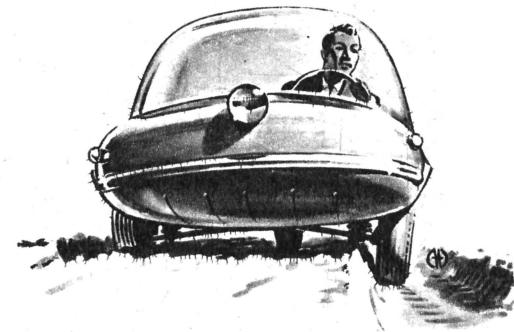
денья. Трехколесные мотоколяски уступают четырехколесным автомобилям не только по емкости кузова, но и по устойчивости и проходимости. Расстояние от центра тяжести мотоколяски до линии, соединяющей точки опоры переднего и заднего колеса, примерно вдвое меньше, чем у четырехколесного автомобиля, и она может легко опрокинуться. Когда мотоколяска попадает на дорогу с глубокими колеями, одно или два из колес неминуемо оказываются в колее, проходимость машины ухудшается. Этим мы не хотим сказать, что нужно во все отказаться от трехколесных автомобилей. Если машина рассчитана на два места, на движение по сравнительно хорошим дорогам и с не очень большой скоростью, то можно сделать ее трехколесной и тем самым несколько упростить и облегчить ее.

Какая из трехколесных схем лучше? Схема с двумя передними ведущими колесами и задним управляемым дает коляске хорошую тяговую характеристику, но конструктивно она сложнее и управляемость ее хуже, чем при заднем ведущем колесе. При управлении задним колесом возможен «занос» коляски. Кроме того, при маневрировании на тесных стоянках автомобилей иногда бывает трудно не задеть кузовом рядом стоящие машины, а колесом — борт тротуара.

Схема с одним передним управляемым колесом, как известно, не допускается для самодельных мотоколясок техническими требованиями, утвержденными ГАИ (см. «Технику-молодежи» № 8 за 1957 год). Основанием для этого послужил опыт эксплуатации выпускавшихся до 1958 года мотоколясок марки «СЗЛ» Серпуховского завода; они были неустойчивыми и неудобными в управлении.

Четырехколесная схема с расположением двигателя спереди выгодно отличается от схемы, где двигатель расположен сзади, равномерным распределением веса по колесам и упрощением системы охлаждения двигателя; в этом случае не требуется принудительного обдува цилиндра (или цилиндров), так как он обдувается встречным потоком воздуха. По этой схеме построил свой автомобиль механик В. Кожухар из поселка Шлюзового Куйбышевской области. Однако при таком расположении двигателя необходим карданный вал и приходится увеличивать длину машины.

Остроумное решение найдено москвичом слесарем-наладчиком В. Трофимовым. Кузов он сделал очень низким, а двигатель установил в задней части кузова сравнительно высоко, и цилиндр обдувается потоком воздуха. Для «организации» потока он установил щитки-дефлекторы. При таком устройстве удается сохранить простую схему силовой передачи, обеспечить охлаждение двигателя и несколько



Трехколесный автомобиль прокладывает три колеи, а четырехколесный — две. Значит, во время движения трехколесной машине приходится преодолевать большее сопротивление.

сдвинуть вперед центр тяжести автомобиля, поскольку двигатель расположен не за задней осью, а над ней.

### ДВИГАТЕЛЬ — «СЕРДЦЕ» МАШИНЫ

На большинстве машин установлены двигатели от ижевских мотоциклов, иногда — от мотоколясок Серпуховского завода (двигатель «ИЖ» с при-

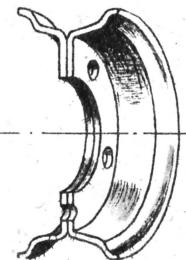


На автомобиле В. Кожухаря, проживающего в поселке Шлюзово Куйбышевской области, двигатель установлен спереди, и не нужно применять принудительного обдува цилиндров.

нудительным обдувом). Следует признать, что для легких двухместных машин этот двигатель наиболее подходящий. Для четырехместных же он маломощен. Здесь более пригоден двигатель мотоцикла «М-72». Для двухместных машин можно использовать и двигатель от мотороллера «Т-200».

Двигатель обычно берут вместе со сцеплением и коробкой передач; при этом, как и у всякого мотоцикла, в силовой передаче отсутствует передача заднего хода. Напомним, что «технические требования» допускают самодельные автомобили без заднего хода, если полный вес машины с нагрузкой не превышает 600 кг. Это вполне оправдано, так как крохотная маневренная машина почти не нуждается в заднем ходе. Многие строители дополняют мотоциклетную систему силовой передачи коробкой передач от автомобиля «Москвич» или самодельной, а иногда используют ведущий мост, снабженный реверсом. Нам представляется, что в случае установки второй коробки передач (с задним

Колеса можно сделать самим. На рисунке показана простая конструкция скобного колеса.



ходом) вряд ли целесообразно сохранять мотоциклетную, хотя наличие двух коробок и дает большее число передач. Машина усложняется и утяжеляется, а использовать всю гамму передач практически не приходится.

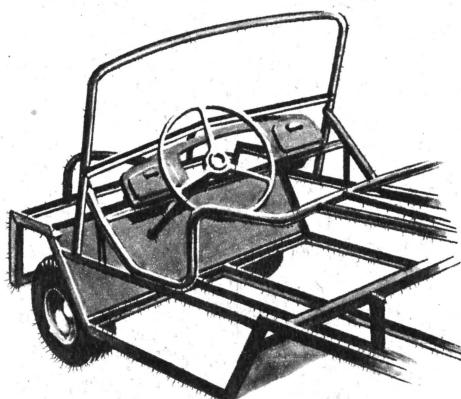
## ХОДОВАЯ ЧАСТЬ И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

Ведущий мост на самодельных автомобилях чаще всего используется от мотоколясок «СЗЛ» и «СЗА» (с подвеской) или от автомобиля «Москвич» или выполняется согласно предложению инженера Лиса. Встречаются конструкции с дифференциалом и главной передачей от «Москвича». Все эти схемы оказались достаточно работоспособными.

Наиболее пригодной для самодельных микроавтомобилей подвеской следует считать независимую, рычажно-пружинную, которая и получила наибольшее распространение. Нередко в качестве пружин используются мотоциклетные амортизаторы.

Много хлопот доставляет строителям рулевое управление. Некоторые используют детали рулевого управления «Москвича», но это утяжеляет конструкцию. Ни на одной машине мы не встретили удачного реечного руля, хотя эта схема проста и надежна. Рулевые штурвалы от старых самолетов подходят и для микроавтомобилей.

Тормоза почти на всех машинах поставлены мотоциклетные.

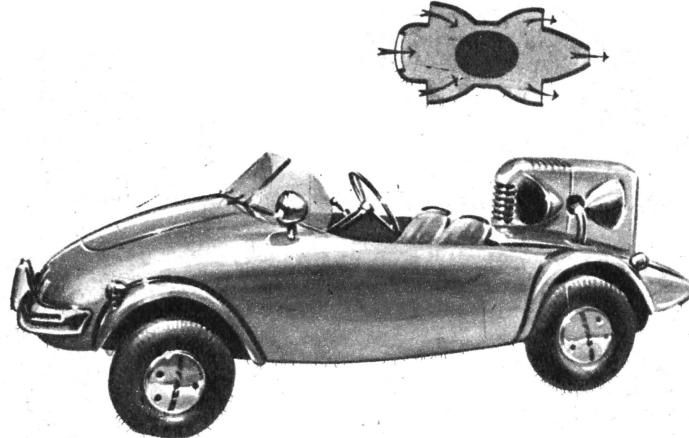


Кузов автомобиля «Москвич» Морозовых сделан в виде каркасной конструкции с металлической облицовкой.

## РАМЫ ИЗ ОБЛЕГЧЕННЫХ ТРУБ, А КОЛЕСА СБОРНЫЕ

Раму автомобиля надо делать легкой. Однако автостроителям-любителям не под силу изготовить безрамный автомобиль с несущим кузовом современного типа. Поэтому несущий системой служит, как правило, рама из труб. Это позволяет выполнить кузов легким и не слишком жестким, особенно если он открытый. Таким образом, редко применяемая на «малых фабричных» автомобилях рамная конструкция здесь оправдана. Но делать ее из тяжелых водопроводных или газовых труб, как это мы видели на многих ма-

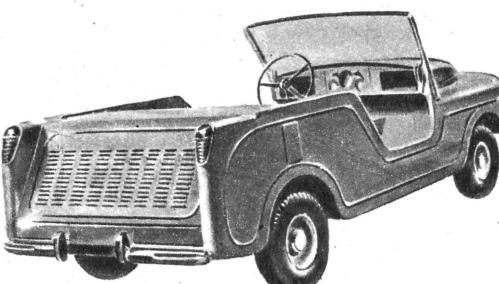
так изготавливается шпоновый кузов.



Москвич В. Трофимов на своем автомобиле установил двигатель сзади. Он приподнял его над кузовом, и цилиндр охлаждается потоком наружного воздуха.

шинах, не стоит. Не так уж трудно приобрести несколько тонкостенных труб, и рама будет легкой.

Много трудностей возникает при выборе колес для рождающейся машины. Подавляющая часть самодельных микроавтомобилей снабжена колесами и шинами от серпуховских мотоколясок или мотороллеров. К сожалению, не все автостроители могут их достать. А в тех случаях, когда они делают колеса сами, не

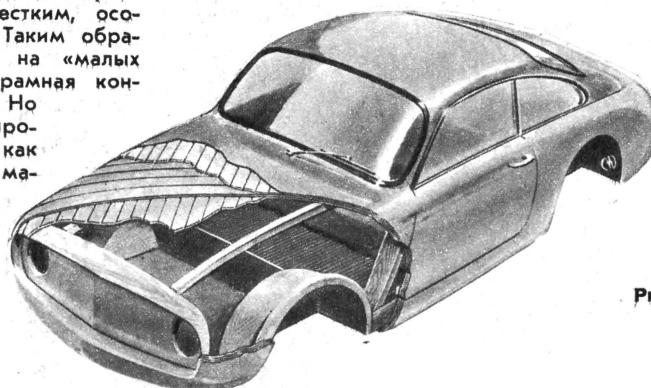


У автомобиля «Москвича» А. Антонова привлекает внимание оригинальная отделка кузова.

применяют простую и практическую конструкцию сборного колеса. Колесо состоит из двух одинаковых дисков. Каждый диск изготавливается по болванке на токарном станке, «прессом» служит рычаг с полушиарием или роликом на конце.

## КУЗОВ МОЖНО СДЕЛАТЬ КРАСИВЫМ

Из всех известных нам самодельных автомобилей только единицы выполнены с закрытыми кузовами. Вообще сделать своими руками кузов «настоящей» автомобильной конструкции удается немногим. Для этого нужно быть квалифицированным же-



стяником и сварщиком, располагать специальными инструментами и материалами. Если кузов облицовывают металлом, то надо заранее продумать и прочертить его форму и конструкцию, чтобы избежать глубокой вытяжки листов, множества стыков и сварочных швов. Говорят, что кузов с плоскими панелями имеет несовременный вид, а панели вибрируют и получаются волнистыми. Но офицер Советской Армии А. Антонов сделал именно так. У кузова его автомобиля почти нет скругленных форм, а внешний «фабричный» вид придан кузову прокаткой панелей на зигмашине. Это придало жесткость панелям.

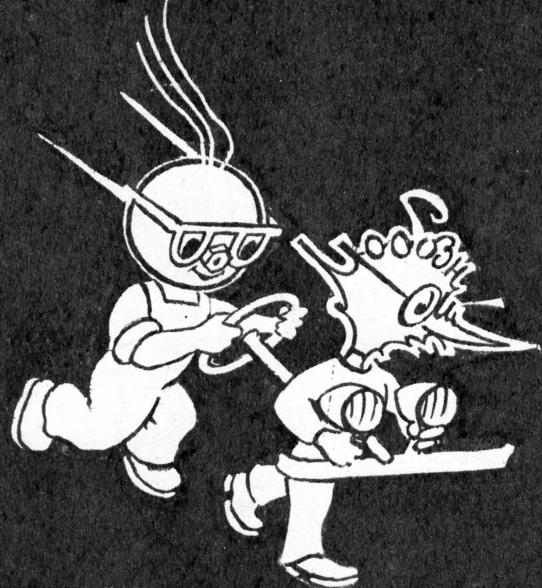
Облицовку кузова с круглыми формами легче выполнить из алюминия, чем из стали, а еще легче из древесного шпона, пласти массы и даже из папье-маше. Для изготовления кузова из шпона нужна деревянная болванка, на которую в несколько слоев (4—6) наклеиваются наискось, «вперекрест» полоски шпона (первый слой прибивают к болванке гвоздями без шляпок). При снятии скроллы гвозди остаются в болванке. Каждый слой при склеивании с предыдущим также прибивается к болванке, но после высыхания кляя гвозди выдергиваются. «Хвосты» полосок шпона обрезают по болванке. Клей можно применять любой, например казеиновый. После изготовления скроллы ее следует застругать и зашкурить, а затем оклеить парусиной, загрунтовать, прошпаклевать и окрасить. Края скроллы следуют прочно закрепить на каркасе, предусмотрев в конструкции кузова перекрытие их накладками.

Примером каркасной конструкции с металлической облицовкой может служить кузов автомобиля, построенный москвичами Морозовыми. На этом автомобиле, да и на ряде других с успехом применены некоторые готовые элементы — такие, как ветровое окно с рамой (от «Победы» или «ГАЗ-51»). Хуже обстоит дело, когда готовые изделия берут от очень больших машин. Кузов получается тяжелым, и форма готовых деталей плохо согласуется с формой автомобиля.

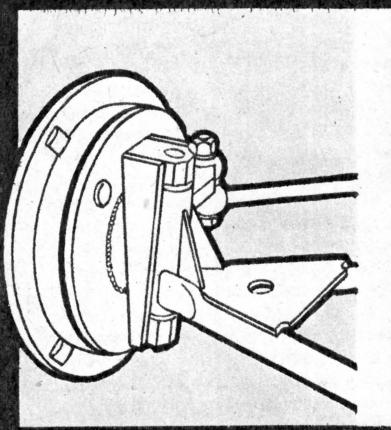
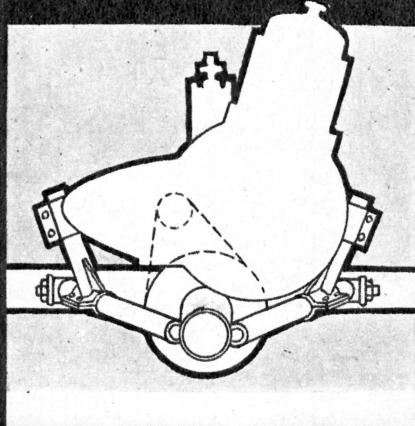
Чем проще форма самодельного автомобиля, тем она, как правило, красивее и тем легче ее выполнить. Иногда удачная по замыслу машина очень проигрывает от лестной окраски.

Надо отметить, что автостроителям, особенно молодым, негде получить технической консультации. На наш взгляд, пора бы организовать консультации для индивидуальных автостроителей в клубах ДОСААФ, в автошколах. Нужно научить автостроителей, как делать хорошие автомобили. Но и конструкторам настоящих автомобилей есть чему поучиться у самодеятельных строителей.

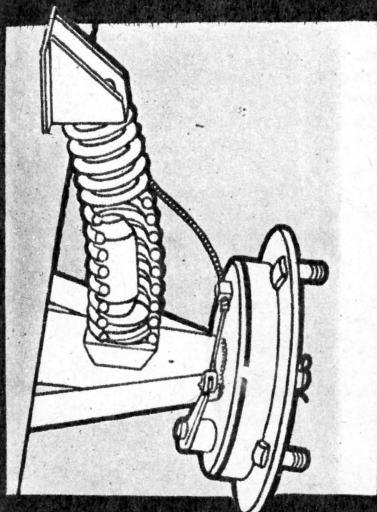
Рис. Э. МОЛЧАНОВА



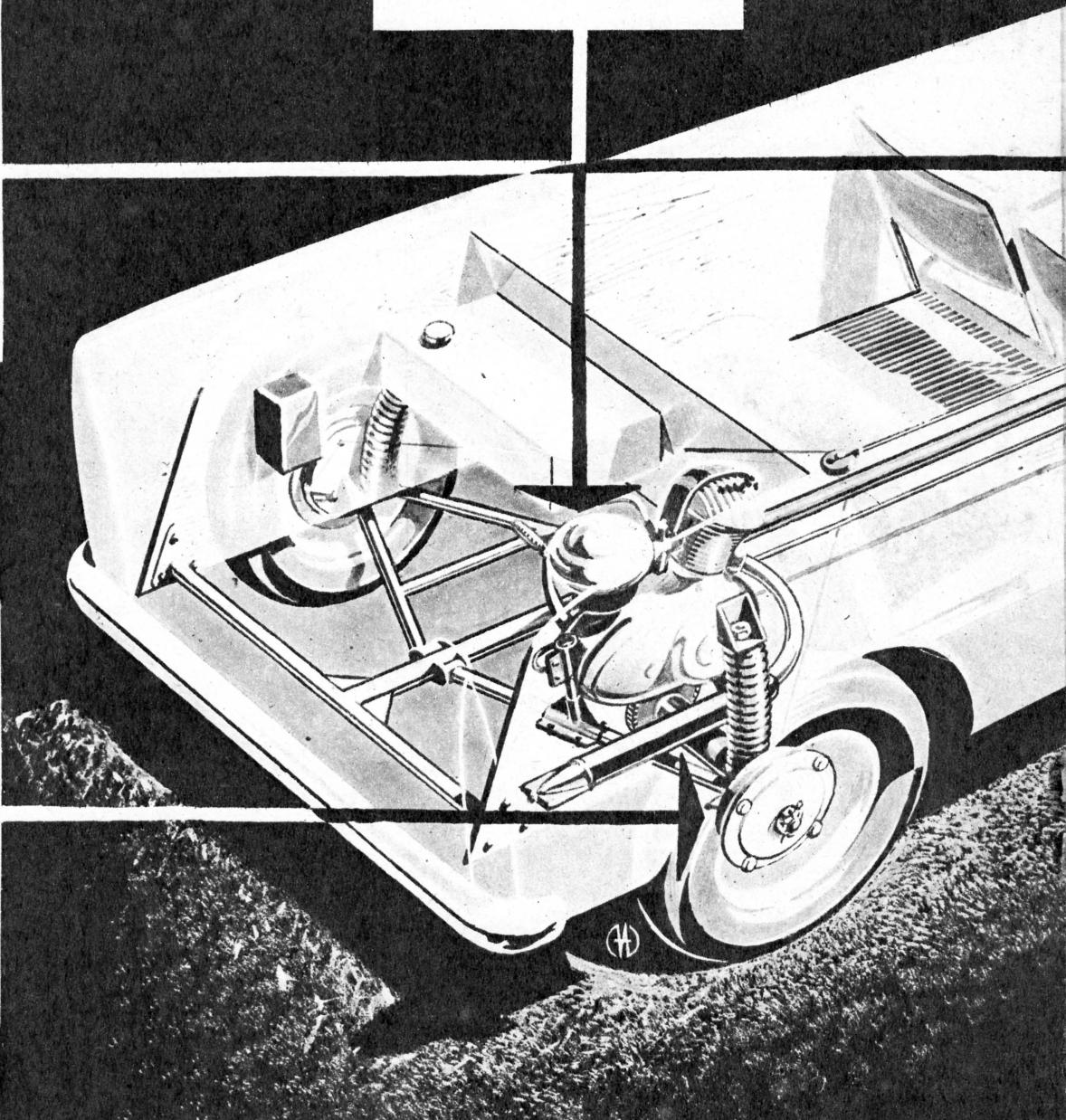
КРЕПЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ



ПОВОРОТНЫЙ КУЛАК



ПОДВЕСКА



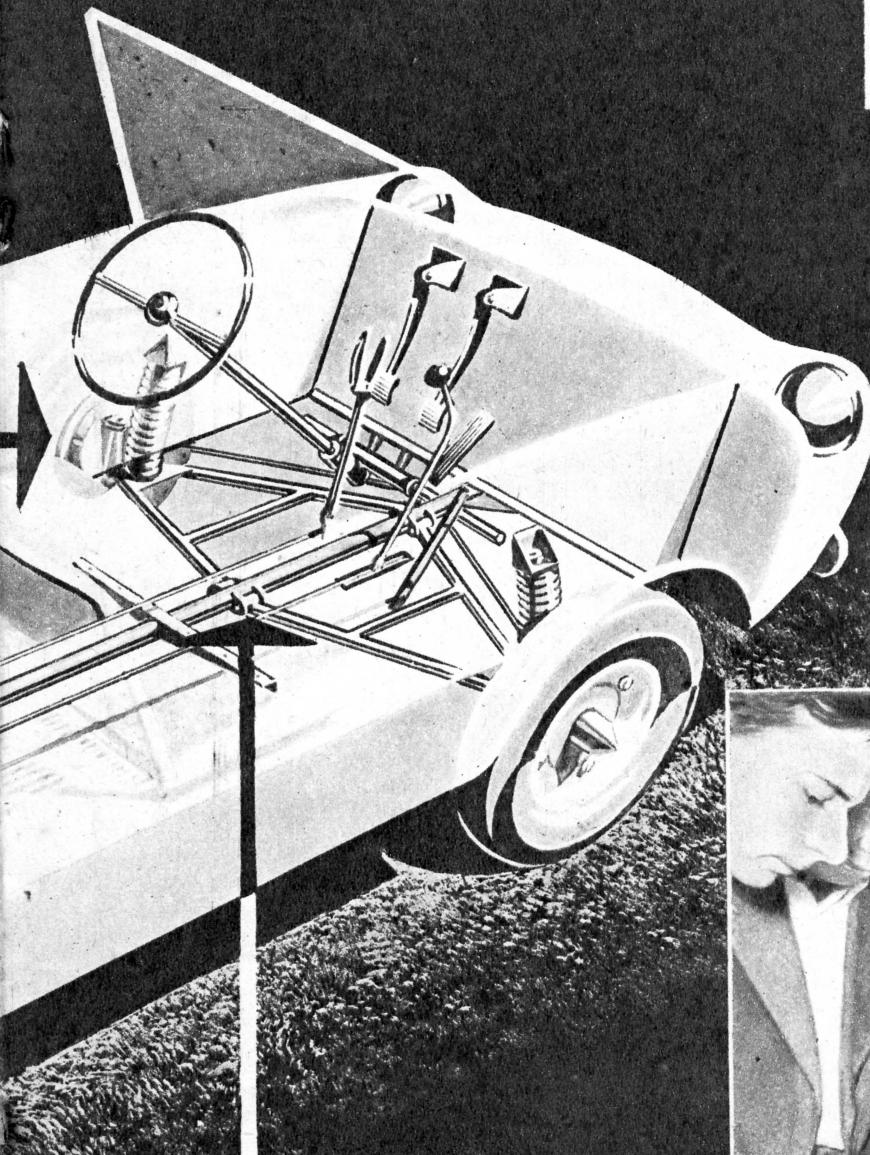
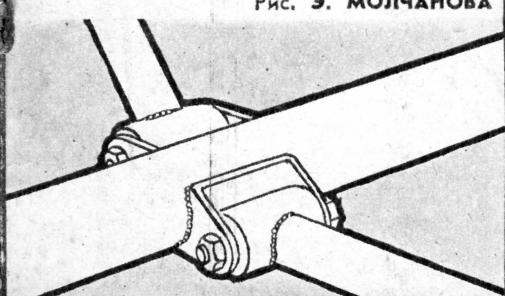


Рис. Э. МОЛЧАНОВА



КРЕПЛЕНИЕ РЫЧАГОВ  
ПОДВЕСКИ К РАМЕ

Вот он, микролитражный автомобиль, конструкция которого разработана для школьного строительства молодыми инженерами Автозавода имени Лихачева. Все в этой машине преследует одну цель — простоту и надежность конструкции. Двигатель с воздушным охлаждением расположен сзади и приводит в движение одно правое заднее колесо. Он блокирован с коробкой передачи перед сцеплением. Это позволило устраниć сложные устройства карданного вала и заднего моста с дифференциалом. Левый двигателя вверху — бак для горючего, внизу — место для аккумулятора. Все четыре колеса шарнирно подвешены к центральной опоре — трубе и через пружинные рессоры — к кузову. Тросики управления и тяги тормозов под полом кузова проходят вперед — к рычагам управления и педалям.

Кузов машины — четырехместный, открытый, без дверок. Впрочем, каждый любитель может ставить на это шасси такой кузов, какой ему нравится и какой он в силах сделать. Он имеет две передние фары и стоп-сигнал с указателем поворота.



Представитель автоинспекции дает дельные советы молодым автомобилестроителям. Справа преподаватель А. Катков.

## ПО ВЕЛЕНИЮ ЧЕЛОВЕКА

**Е**СТЬ ОДНА МЕЧТА, фантастическая, можно сказать, сказочная, которая, однако, должна осуществиться рано или поздно. Это мечта о сотворении вещей по велению человека, одной только властью над глубинной природой вещества.

Человек пользовался готовыми материалами, которые он получал от природы с тех пор, как стал человеком. Лишь в прошлом веке началось, а в нынешнем приобрело громадные размеры производство веществ, которых в природе не существовало. Наука нашла способы не только имитировать естественные, но и создавать искусственные, небывалые материалы. С каждым годом все яснее становится механизм процессов, которыми пользуется химия полимеров, и с каждым годом все более точно удается предугадать качество материалов, к созданию которых приступает химик.

В чем общий принцип этого созидания органических веществ?

В размещении атомов в пространстве молекулы.

А в чем принцип созидания вещи из вещества, например детали из металла? В заполнении частицами материала пространства вещи.

Созидая вещи из вещества, техника применяет множество очень хитрых способов. Литье и ковка, токарная обработка, фрезеровка, шлифовка... Новейшие, точнейшие автоматические быстродействующие станки и машины придают материалам те формы, которые обязательны для дальнейшей сборки целых вещей из деталей.

Механический, грубо насильственный по отношению к материалу характер обработки с давних времен до наших дней присутствует везде. Пассивная роль материала видна всюду.

Однако есть в технике процессы совершенно иного рода. Например, электролиз. Кусок металла и графитированная форма — они разделены пространственно и никогда не соприкасаются. Включается ток, и электрическое поле переносит мельчайшие частицы металла на форму, и они располагаются в тонкой и точной конфигурации, которую нельзя воспроизвести никаким механическим методом. Так делаются, скажем, металлические формы для граммофонных пластинок, где требуется величайшая точность.

Сейчас уже широко известен метод обработки металла, предложенный Б. Лазаренко: частицы металла выбиваются из куска или наращиваются на кусок при помощи электрической искры, без всякого участия инструмента в обычном смысле этого слова.

Ничто не крутится, ничто не плавится, ничем не колотят, ничем не давят. Вещество само активно располагает мельчайшие свои частицы так, как этого требует человек.

По каким же трассам движутся эти частицы, в какие точки они прибываю? Кто руководит этим оседанием?

В случае с граммофонной пластинкой это графитированная матрица-форма, на которой и оседает металл.

Теперь перейдем в сферу фантастики.

Представьте себе, что формы нет. Вместо нее существует нечто, лишенное веса, однако обладающее способностью переносить и размещать частицы материала так, как мы того хотим.

Или, может быть, это идеализм? Как может нечто, лишенное веса, следовательно, как бы невещественное, служить формой, играть роль матрицы, которая должна управлять дислокацией частиц?

Если бы я знал, как это сделать, то сперва написал бы не очерк, а заявку на изобретение. Я не знаю. Однако и мне и вам известно, что плазма, вещество, раскаленное до миллионов градусов, располагается и удерживается в определенном пространстве «стенками», не имеющими никакой вещественности в вульгарном смысле, а представляющими собою только магнитное поле. То же магнитное поле способно расположить железные опилки на поверхности бумажного листа в определенном направлении.

Наконец, явление катализа, когда, например, во время полимеризации присутствие какого-то вещества размещает атомные группы мономера в пространстве большой молекулы в определенном порядке.

И вот вообразите себе, что перед вами в массе прозрачной эмульсии, как в аквариуме, начинает возникать нечто. Сперва появляется как бы туманность, помутнение, некая непрозрачность, которая все уплотняется, темнеет, и через несколько минут вы с трепетом видите, что за стекловидным слоем лежат вполне законченные, очень изящные ручные часы. Вы оглядываетесь, ища, где же станки, где отдел контроля, где конвейер? Нет станков! И даже конвейер, этот символ производства двадцатого столетия, отсутствует. Есть куски стали, кусок меди, кусок плексигласа и порошок краски, которые помещены в пределах эмульсии, и есть система аппаратов, образующих электрический транспорт

# ВЕЛИКИЕ

невидимых крошечных частиц всех этих материалов к месту их оседания, то есть к системе полей, принимающих частицы и дислоцирующих их в зависимости от схемы, от матрицы модели. Медь «оседает» в виде шестеренок, сталь — в виде осей и пружин, плексиглас ложится в пространстве стекла над циферблатом...

Автоматическая рука вынимает готовые часы и заворачивает их в гарантинный листок.

Если бы меня спросили: «Что можно считать пределом совершенства в технике производства вещей?» — я бы ответил: «Возможность располагать любые атомы в любой последовательности в любом участке пространства с минимальной затратой энергии и максимальной скоростью».

# ПОЛИМЕРЫ

Борис АГАПОВ

Рис. Б. БОССАРТА, В. КАЩЕНКО

(Окончание. Начало см. в № 1 и 2)

Конечно, многие из ученых, конструкторов и инженеров, прочтя эти строки, пожмут плечами и скажут: бред!

Я понимаю их недоверие и даже гнев. Те, кто занят преодолением на первый взгляд мелких, а на самом деле чрезвычайно больших технических трудностей нынешнего дня, могут только раздражаться, когда кто-то, с легкостью перепрыгнув через тысячи нерешенных научных и технических проблем, вдруг пророчествует о каких-то невероятных по легкости и простоте промышленных методах. Все это понятно. Но только к такому недоверию и гневу я сделал бы небольшую поправку на скорость прогресса. Эта скорость нарастает не пропорционально времени, а в квадрате, в кубе, в четвертой степени; чем дальше, тем рост научной и технической мысли происходит быстрее.

Вот небольшая притча о новаторстве и скепсисе.

В моей библиотечке сохранился четвертый номер журнала «Фронт науки и техники» за 1934 год. В этом номере меня поразила тогда статья академика Н. Н. Семенова «Молекулярно-химические машины — машины будущего». Журнал сделал сноску: «В дискуссионном порядке», — как видно, статья показалась редакторам чрезмерно смелой. Николай Николаевич Семенов писал: «Машиностроение и связанная с ним электрификация — вот два кита современной техники на ближайших этапах социалистической стройки, я думаю, однако, что в более или менее отдаленном будущем не им будет принадлежать техническое первенство...»

«На смену современной «макромашине» в будущем должна прийти молекулярная, химическая «микромашин».

Курс строения атома будет в будущих вузах эквивалентен курсу деталей машин в современных вузах. Теории и практике машиностроения в будущем станет отвечать теория строения молекул и химический синтез; энергетике и динамике машин — химическая динамика, или, как ее сейчас называют, химическая кинетика.

Эти машины будут строиться и работать в основном химическими методами. Зная законы взаимодействия атомов, мы сумеем заставить природу саму производить эти машины.

Академик Н. Н. Семенов пишет и о полимерах, как о материалах будущего, и в связи с этим упоминает о катализаторах, как об отличных примерах молекулярных машин, которые «производят процесс полимеризации».

В чем же устарела эта статья, написанная более четырех веков тому назад? Кажется, только в одном, именно как раз в том, где отважный открыватель нового вдруг на минуту поддался скепсису. «Значительно более спорным является вопрос об использовании интраатомной энергии...» (Так тогда говорили.)

И дальше: «... для того чтобы начать реакцию превращения водорода в гелий, нужны десятки миллионов градусов. Таких температур человек вряд ли сумеет достичь».

Оказалось, что таких температур — в десятки миллионов градусов — человек достичь сумел. Из этого, мне кажется, можно наряду с прочими выводами сделать и такой: в наш век надо быть очень скептическим по отношению к скепсису.

## ТАЙНА ТАИН

Человек использует природное вещество для создания своего мира, «второй природы», как говорил Горький, а потом человек сам начинает создавать вещество таким, каким оно ему нужно. А потом?

Создавая все новые и новые виды веществ, человек внедряется в их внутреннее устройство, в частности во внутреннее устройство полимеров, высокомолекулярных органических соединений, которые ему столь необходимы для жизни. И тут он обнаруживает, что и он сам и все живое вокруг него состоит как раз из этих высокомолекулярных соединений, многообразие же их бесконечно.

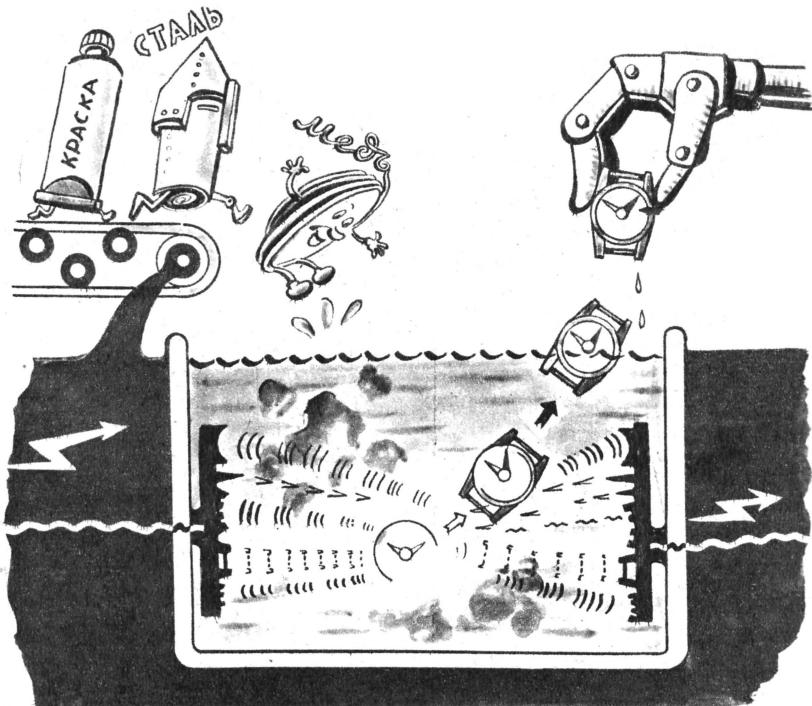
И получается, что, исследуя и создавая заново «материю для сотворения своего мира», люди неизбежно исследуют закономерности, по которым строится также и живое вещество, то есть приходят к проблеме живой и мертвной природы.

Осенью 1957 года мне случилось побывать на международном симпозиуме, посвященном происхождению жизни на Земле. Небольшой Октябрьский зал Дома союзов был заполнен до отказа. В президиуме и в рядах были много иностранцев. Американец С. Миллер из Колумбийского университета докладывал о своих опытах. Он пытался реконструировать условия, которые существовали на планете Земля до появления на ней жизни. В согласии с предположениями А. И. Опарина, Дж. Бернала и Г. Юри С. Миллер воссоздал атмосферу тех времен. Это была адская смесь из метана, аммиака и водорода, в которой могли бы жить только драконы и саламандры, если бы они существовали. Почти вся поверхность Земли была покрыта океаном. Страшной силы ультрафиолетовое излучение Солнца лилось на эту воду, на небольшие материки, над которыми поднимались вулканы, изрыгающие пламя, дым и расплавленную магму. Все вокруг было так насыщено электричеством, что лиловый пух тихих разрядов покрывал гребни гор и острия скал, а в воздухе стоял грохот громовых раскатов и чудовищные молнии ветвились и сшибались над мертвой Землей...

Все это помещалось в колбе диаметром в 20 см, сделанной из стекла «пирекс» с вольфрамовыми электродами, которые и были призваны осуществлять электрические разряды. В колбе поменьше кипела вода, и пар от сего первородного океана наполнял «атмосферу» в большой колбе.

Кипение и разряды привели к тому, что в колбе Миллера начало возникать нечто желтое. Анализ показал, что это были те самые аминокислоты, которые входят в состав живого белка.

Наши ученые Т. Е. Павловская и А. Г. Пасынский повторили опыт, и аминокислоты вновь появились. Выходило, что какие-то кирпичики жизни, пусть пока и не живые, могли возникнуть на Земле, еще лишенней живого вещества и даже в условиях, для жизни весьма малопригодных! Это подтверждало мысли многих ученых о том, что можно экспериментально воспроизводить теоретически допустимые и закономерные обстоятельства, которые возникали в миллионо-летиях на нашей планете и способствовали развитию материи в сторону живого вещества.



В массе прозрачной эмульсии «рождаются» изящные часы.

Появление полимеров на Земле явилось, по мнению Дж. Бернала, переломным моментом в истории возникновения жизни.

Ни в какой степени не претендую на научность метафоры, я бы решился сравнить появление на Земле полимеров с появлением, скажем, кирпичей на площадке, где будут строить автозавод. Конечно, можно сказать, что и в истории площадки и в истории автозавода это переломный момент. Но ведь самое главное еще впереди! Чтобы с этой площадки начали выезжать своим ходом готовые автомобили — сколько еще факторов, никак не похожих на кирпичи, должно включиться в дело, и, главное, насколько они сложны.

Однако, несмотря на это, попытки научно представить себе обстоятельства, в которых материя шла к процессам жизни, нельзя считать напрасными, хотя именно так думают некоторые ученые. Пусть наши знания сейчас очень недостаточны, чтобы восстановить обстановку, бывшую на Земле миллиарды лет назад, подобные предположения могут оказаться плодотворными.

Во-первых, они по необходимости привлекают к сотрудничеству научные дисциплины самого разного содержания, например астрономию, биологию, физическую химию и т. д. А известно, что стык отдаленных дисциплин часто является «точкой роста» науки.

Во-вторых, они как бы контролируют и подытоживают знания о жизни на нынешний день.

Наконец, эти гипотезы как бы сохраняют разрыхленной почву далекой истории нашей планеты, так что каждое достижение современной науки может тотчас дать на ней новые ростки, обогатить картину прошлого, как это и происходит, например, в археологии или в палеонтологии.

И все же, вероятно, разгадка тайны жизни придет не из гипотез о прошлом.

Она будет найдена в результате изучения той жизни, которая цветет сейчас на планете, пронизывает толщу вод, красуется в долинах и на склонах гор, взмывает на крыльях к облакам...

Когда же наука раскроет это тайное тайных? В ответ на этот вопрос один из наших ученых привел мне слова крупного иностранного биолога, который сказал:

— Чем больше мы узнаем, тем меньше мы понимаем, во всяком случае сейчас.

Я предпочитаю такую скромность обещаниям завтра же все выяснить, а послезавтра уже выращивать детей в колбах.

Действительно, сейчас новая область знания — так сказать, био-химико-физика — развивается, пожалуй, быстрее и перспективнее многих других областей науки. Тут, к чему

ни обращается взор ученого, все ждет еще только начала исследований.

Белок. Вот цель усилий.

Высший из всех полимеров, столь сложный, что он уже как бы и не полимер. Действительно, белки хотя и состоят из гигантских молекул, однако устроены несравненно сложнее, чем те вещества, которые мы называем полимерами. В них отсутствует однообразное чередование одной и той же атомной группы. Они сложены из разных частей, хотя и в строгом порядке. Определить этот порядок — вот новая задача на пути к тайне жизни.

Академик А. Н. Несмиянов так иллюстрирует трудность этой задачи: «Допустим, что макромолекула белка имеет своей основой полипептидную цепь из тысячи аминокислотных остатков, а ассортимент аминокислот — 20. Поскольку каждая из аминокислот может занять любое место в этой тысячекратной цепи, то число возможных различных соединений, так построенных, составит  $0,5 \cdot 20^{1000}$ , что равно  $10^{300}$ . Нелегко найти для этого невообразимого числа наглядное сравнение. Ведь количество атомов, слагающих земной шар, имеет величину порядка всего <sup>только</sup>  $10^{50}$ .

Единица, за которой стоит тысяча триста нулей! — так выглядят число, показывающее, сколько различных, отличающихся один от другого белков может возникнуть из белковых «кирпичей» аминокислот. Это значит, что сколько бы ни выросло травинок за все тысячелетия, миновавшие со дня первой травинки, и сколько бы ни родилось ихтиозавров, мамонтов, и лисиц, и всех птиц, рыб, насекомых за всю историю жизни на Земле, все они использовали пока только малую долю великого многообразия белковых молекул, которые можно построить из аминокислотных составляющих.

Да, это астрономические цифры, хотя ими сосчитаны предметы размеров ничтожнейших.

Вот я гляжу на вишни, зелень которых стоит стеной перед моим любимым окном, возле письменного стола.

Милые вишни, ветвистые цепочки белых цветов, прелестная сакура, предмет любви японских поэтов... Тонкие лепестки, готовые опасть от сухого ветра! Что может быть эфемерней?

Все вокруг разрушается: горы выветриваются, дельты рек выдигаются в море, блекнут краски картин, истлевают голубеныы Лувра, и если не время, так турки взрывают Парфенон, а сакура по-прежнему так же, как тысячи лет назад, созидает свои цветочки... Как она делает это?

Где стоят в ней аппараты, которые формируют лепестки с такой привольной точностью? Как организовано нанесение на них бороздок и вырезов? Где находится контроль за величиной? Какое реле дает команду к увяданию и к переключению всех аппаратов на питание завязи, на производство ягод и — главное! — где скрыты, как выглядят чертежи и технологические карты, по которым вещества черной почвы и бесцветного воздуха перерабатываются в красную, кисловатую, ароматическую плоть плода?

Теперь мы все технологии. Мы знаем, какого труда стоит создать хотя бы радиоприемник, в особенности если требуется перевести производство на поток. А вот уж сколько тысяч лет стоит на потоке выпуск вишневых ягод... Какое там должно быть множество «электронных ламп», «воздушителей», «замедлителей», «магнитных записей» и «перфорированных лент» для автоматизации процессов! Как точно должны быть пригнаны движения ионов, электронов, напряжения полей, чтобы получилась ягодка, чтобы получилась кожица, чтобы вышла косточка, в ней — зернышко, а в нем — данные о следующей, о будущей вишне — от корня до нового зернышка.

И все это из белков, тех самых, что входят в число с тысячью тремястами нулей после единицы. Все это из сверхполимеров, из гигантских молекул, организованных в таком сложном порядке, что тончайшие методы современной физической химии и химической физики в состоянии пока его определить только в простых случаях.

Наука отмечает две главные стороны создания белков в организмах.

Во-первых, работа ферментов. Ферменты тоже белки и происходят от живого — их вырабатывают организмы. Они управляют течением многих жизненных явлений. Они обладают необыкновенной мощностью как катализаторы, то есть пособники тех или иных биохимических процессов: достаточно ничтожной, поистине гомеопатической дозы, чтобы они уже проявили свое действие. Всем известно, что эти «химические молекулярные машины» работают на наших заводах: это грибы и дрожжи, без которых невозможно пивоварение, хлебопечение и многие другие производства.

Во-вторых, «сборка» макромолекул белков из аминоки-

слотных «деталей» по специфическим «трафаретам». Что значат эти слова?

Я помню, во время войны, когда не хватало квалифицированных рабочих, один авиационный завод организовал сборку очень ответственной части истребителя, а именно — ручки управления, по методу трафарета. Трафарет назывался «строгий стапель». Самый неопытный сборщик, работающий с таким трафаретом, не мог собрать ручку неправильно: все детали можно было вкладывать, привинчивать, укреплять только так, как диктовал трафарет. Ученые предполагают, что при возникновении каждого особенного белка его составные части, а именно — аминокислотные группы атомов, сливаются друг с другом в определенной последовательности потому, что существуют «графареты», которые не позволяют им сложиться иначе. Роль этих «трафаретов» выполняют так называемые нуклеиновые кислоты. Число вариантов этих кислот тоже огромно —  $10^{50}$ . Таким образом происходит «сборка» белка по «трафарету», и как возникает сам «трафарет», наука еще не знает. В этом направлении ведутся поиски. Кажется, именно тут начинается тропинка в таинственные заросли тайн. Может быть, если постичь механизм «трафарета», удастся подобраться и к созданию живого белка? Ученые Г. Гамов, А. Рич и М. Икас сделали попытку применить к разрешению этой задачи методы теории информации. Эти ученые поставили перед собой очень интересный вопрос. Вот в чем он состоит.

Предположим, что действительно в полимерной молекуле нуклеиновой кислоты заключен «трафарет» для построения белка, или, как говорят авторы работы, «химическая информация», от которой зависит «сборка» белка из определенных аминокислот в определенном порядке, то есть в той, а не в иной последовательности. Но сам «трафарет» — одна из нуклеиновых кислот — есть полимер, в котором тоже некоторым способом, в каком-то определенном порядке расположены атомные группы мономеров, так называемые нуклеотиды. Однако если в белке принимают участие двадцать аминокислот, то в «трафарете» белка, в любой нуклеиновой кислоте, всего четыре вида нуклеотидов. Ученые задались вопросом: нельзя ли произвести «перевод» с языка нуклеотидов на язык аминокислот, то есть имеется ли возможность по особенностям строения молекулы нуклеиновой кислоты узнать или предсказать строение белка?

Была проделана громадная логико-математическая работа. Были испробованы различные варианты такого «перевода», но сами авторы раскритиковали каждый из них. Ни одна из предложенных ими «моделей передачи информации» от нуклеиновых кислот белкам не оказалась подходящей для того, чтобы по нуклеиновой кислоте судить о последовательности чередования аминокислот в белковой молекуле. Тайна осталась тайной. Однако и в науке и в искусстве бывают неудачи, которые важнее для прогресса, нежели многие из удач. Первые отличаются от вторых, как путешествие Седова отличается от поездки в Одессу.

Я привел справку о работе трех ученых для того, чтобы показать, по каким направлениям движется сейчас передовая научная мысль, пытаясь решить загадку жизни, к каким методам она прибегает.

## ВЕК НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Полимеры прочнейшим образом связаны с практикой нашей жизни: с нашей экономикой, нашим хозяйством, с ближайшим будущим нашей промышленности, наконец — а может быть, и в первую очередь — с повышением уровня существования каждого из нас. Век новых материалов начался. То, что было в зародыше в начале тридцатых годов, получило громадное развитие, и трудно даже представить, с какой скоростью и с какими результатами будет развиваться дальше.

Например, представьте себе, что произошло бы, если бы можно было отказаться от хлопка, заменив его синтетическим волокном. Громадные пространства плодородной земли под благодатным солнцем были бы отданы фруктовым деревьям, винограду и дыням. Утомительный, мало поддающийся механизации труд хлопкороба отойдет в прошлое. А ткани? Ткани будут делать из разнообразнейших полимеров, причем, весьма возможно, минуя стадию пряжи. Зачем делать нитки, если мы одеваемся не в нитки, а в материю? Что касается мягкости, гибкости, красоты фактуры — химия обладает властью определять качества новых материалов методами совместной полимеризации, прививки, подбора заместителей и еще многими другими, о которых мы не рассказали в этом очерке или которые еще только

рождаются в лабораториях. Можно сказать, что новая эра истории одежды начнется именно тогда, когда мы откажемся от текстиля, если понимать под этим словом его латинский смысл — «плетение».

В середине 1959 года из ГДР пришло сообщение, что в научно-исследовательском институте текстильной технологии создан «скелан», обладающий многими ценностями качествами — он легок, хорошо сохраняет тепло, не мнется. Особенность его состоит в том, что для него не надо прядь нити, его не надо ткать — его технология похожа на технологию войлока, и это на треть снижает производственные расходы.

Но полимеры открывают нам еще более необычайные перспективы.

В одной лаборатории в Москве мне рассказали, что живой мускул представляет собой машину с наивысшим коэффициентом полезного действия. При минимуме топливных затрат мускул дает максимум работы. Знаем ли мы тайну этой машины, состоящей из сверхполимеров? Пока еще нет. Однако первые проблески этого знания уже заметны там, то тут.

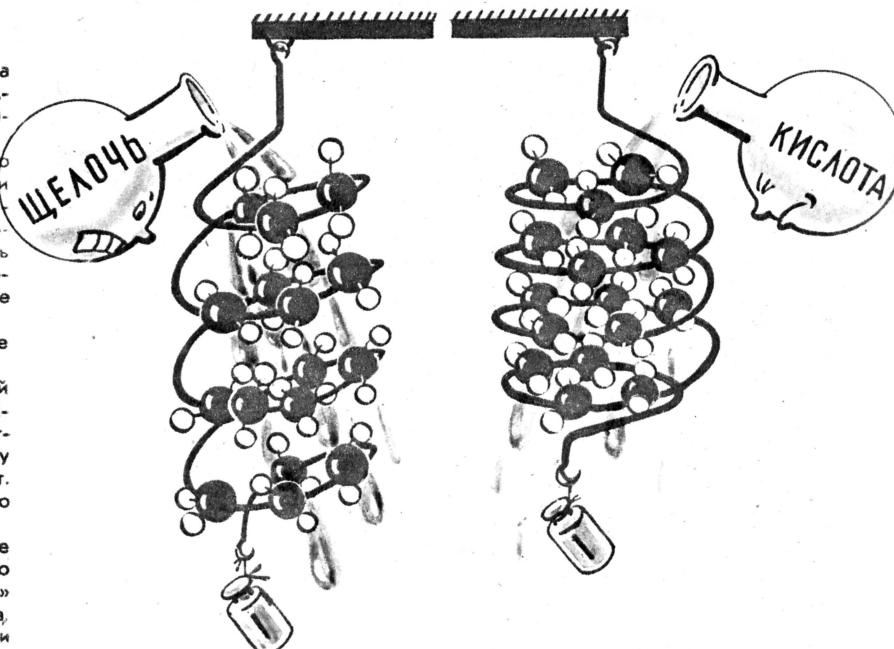
На выставке в Брюсселе во Дворце науки в числе уже описанных выше моделей полимеров я видел чудовищно скрученную, состоящую из десятков тысяч шариков-«атомов» модель макромолекулы органической кислоты. Пленка, приготовленная из этого полимера, увеличивается или уменьшается в размерах в зависимости от того, щелочная или кислая среда ее окружает. Изменение химического состава среды вызывает механическое движение. Швейцарские ученые Кюн и Тюркауч в своем экспонате на выставке подвесили к пленке всего два грамма, но эти два грамма поднимались и опускались за счет химических изменений среды. Если заглянуть более глубоко в устройство такой «молекулярной машины», как называл еще в 1934 году подобные вещи академик Н. Н. Семенов, можно было бы сказать, что превращение химической энергии в механическую здесь происходит так же, как в дизель-электроходе «Обь». А именно: между химической реакцией и движением есть еще электродвигатель. В скрученной молекуле органической кислоты возникают отрицательные заряды, они-то, взаимоотталкиваясь, и расправляют ее.

Может быть, образцом для техники будущего станут уже не пальцы, локти, ноги, плечи, ступни, колени человека, как мы нынче называем части наших механизмов, образцом сделается само внутреннее устройство живой мускулатуры и даже живой нервной ткани, так быстро и так чутко передающей сигналы и приказы!

Наконец, слово «полимер» оказалось не только у истоков новой техники, но и у границ новых областей знания — может быть, самых высоких, какие создавал гений человека. С высокомолекулярными соединениями связана самая главная тайна природы — тайна жизни.

Изделия рук человеческих уже мчатся в мировом пространстве. Мысленно каждый из нас посещает космос. В нас живет образ ракеты — пультов управления, телевизоров, осциллографов; мы слышим страшный рев двигателей и видим черные бездны, в которых то мутно, то с невыносимой яркостью сияют космические тела — звезды и галактики. Но и там, перед лицом объектов невероятно новых, но доступных нашим обычным чувствам, мы остаемся натуралистами в том романтическом, — я бы сказал, приключением — смысле слова, в котором его употреблял Чарлз Дарвин, когда писал о «философствующем натуралисте», странствуя на бриге «Бигль». Может быть, именно там, на поверхности миров, которые мы видим пока только как светильники в куполе ночи, вновь восторжествует дух живого наблюдения, и исследователь в скафандре, вооруженный биноклем и электронометром, впервые ступающий на далекую планету, опять станет главным персонажем юношеских мечтаний и автором самых важных для науки сообщений. Может быть — и очень скоро, — мы вернемся на каком-то высшем витке орбиты к этому идеалу натуралиста XIX столетия...

Сейчас передовая наука далека от него. Там, куда устремляется нынешний исследователь — физик, химик, биофизик, — все беззвучно, бесцветно, невидимо, все лишено тепла. Не человек, а только его мысль проникает в эти малости пространства, измеряемого ангстремами, чтобы заключить о существовании чего-то, выражаемого почти всегда математическими абстракциями. Только силы, направления, дрожания, взрывы, превращения, ритмы скачкообразных переходов во времени и в пространстве... Придет ли когда-нибудь поэт, родится ли художник, который решится испугать своих современников изображением этих квантовых пейзажей и человеческих чувств, ими рождаемых?



Пленка, изготовленная из полимера органической кислоты, увеличивается или уменьшается в зависимости от того, окружает ее щелочная или кислая среда.

Сейчас большинству из нас чужды эти картины. Но ведь нам чужды и представления предков о том, что мир заселен духами и шагу нельзя ступить, чтобы не рассердить какого-нибудь из них! Все меняется, и облик человеческого сознания тоже.

Наступит время, когда микромир станет такой же обыденной частью программы в школе и забот на работе, как география или сопротивление материалов. Изменится и чувство природы. Автор этих строк, например, уже не может слушать без улыбки романсы о том, как «нам звезды кроткие сияли», памятуя их дьявольские температуры и смертоносное поведение. Луна же иначе, как громадную массу, нависшую над головой со всеми кратерами и пылевой почвой, воспринимать разучился. Таковы неудобства научных сведений в обыденной жизни! Впрочем, положение значительно изменится, когда мы будем получать лунные сводки и письма от командированных в космос друзей.

Мне кажется, что размышления некоторых ученых и философов о том, будто жизнь есть нечто то ли случайное, возникшее на нашей планете от произвольного стечения обстоятельств, то ли жалкое и слабое сравнительно с громадностью сил и масс космоса, а следовательно, и нечто второстепенное, будто жизнь есть «болезнь материи» и человек ничтожен перед вселенной,—по-моему, такие домыслы проис текают скорее от интеллектуального кокетства, нежели от глубокой уверенности в том, что это действительно так. В мрачных высказываниях о будущей гибели всего живого, в разочарованном вздохе по адресу самых высоких человеческих устремлений есть поза эффективная и соблазнительная, есть видимость все познавшей мудрости, якобы чуждой самообольщению, есть риторика, но нет правды. С какой-то стороны это напоминает позу махистов. Max ведь был серьезный ученый, заявив, что не знает ничего, кроме собственных ощущений, а следовательно, и не может познать что-либо, кроме оных.

Но так же, как Max, ученый-физик в глубине своего существа не мог не ощущать полной реальности мира, так же и все третириующие жизнь не могут не чувствовать, что она есть самое главное в мире и что противно человеческой природе считать ее случайностью или плюсенью. Она драгоценна не только как «моя жизнь», но она прекрасна как жизнь в самом общем, самом всемирном, космическом значении этого слова. Познать ее тайну — нет для науки более высокого призыва.

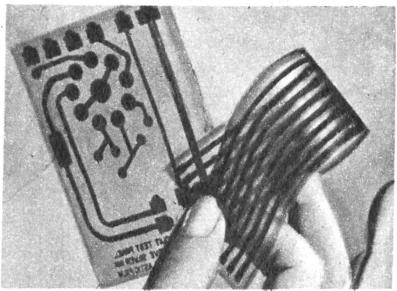
Если бы можно было заподозрить в гигантских и грубых шариках, которые крутятся в кегельбане вселенной, хоть крупницу сознания, надо было бы сказать, что они ходят по своим орбитам так равномерно, крутятся так осторожно, соблюдают законы Ньютона и законы Кеплера так прилежно именно потому, что на некоторых из них есть жизнь, и они благоговейно и преданно служат ей как умеют.



## ПЕЧАТНЫЕ СХЕМЫ НА ГИБКОЙ ОСНОВЕ

Печатные схемы нашли широкое применение в радиоэлектронике, заменив ручную работу по пайке паутины проводов, соединяющих множество деталей в радиоприемниках, телевизорах и т. п. Это позволило механизировать и автоматизировать работу по монтажу радио- и электронных приборов.

До сих пор печатные схемы изготавливались на твердых пла-



тинках из диэлектриков. На снимке показана новинка — печатные схемы, изготовленные на мягкой тонкой пластмассовой пленке. Ее удобно и легко монтировать, так как она может быть согнута, свернута в трубку и размещена почти в любом пространстве, в то время как твердые пластины требуют определенных размеров корпуса аппарата («Индустрин Пластик Модерн» № 3, 1959, Франция).

## ВЫСОЧАЙШАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СТАНЦИЯ В ЕВРОПЕ

Скоро будет пущена в эксплуатацию телевизионная станция, оборудованная на вершине одной из гор в Югославии, имеющей высоту 2600 м. Сейчас рекорд принадлежит швейцарской станции, расположенной на высоте 2500 м («Трибуна людь», 28. VI. 1959).



## СЕКУНДА ЗА 10 ВЕКОВИ

Атомные часы, сконструированные доктором Г. Лайонсом, весят 13 кг и дают отклонение в показании времени не больше секунды за 1000 лет. Их предполагается поместить в спутник Земли с целью обнаружения «парадокса времени» — разности течения времени на Земле и в движущемся спутнике (США).

## «СОЛЕННЫЙ» КОРТ

В новый вид покрытия теннисных кортов включается соль в пропорции 1 т соли на 50 т земли. Смесь перемешивается и утрамбовывается. Поверхность такого корта не дает трещин, имеет нужную плотность (Япония).

## ЧЕХОСЛОВАЦКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

На заводе имени В. И. Ленина в городе Пльзене впервые построен гидроэлектрический генератор мощностью 100 тыс. квт, предназначенный для строящейся крупнейшей в стране электростанции «Орлик» на реке Влтаве. Высота генератора 12 м (Чехословакия).

## ПЯТНАДЦАТЬ НА ТРЕХ

На трех обычных металорежущих станках инженеры и рабочие Центральной пхеньянской авторембазы изготовили 15 современных токарных станков. Коллектив взял обязательство изготовить к 1 мая 1960 г. уже 150 таких станков (КНДР).

## И ПО СУШЕ И ПО ВОДЕ

В городе Брюнн изготовлены оригинальная жатка, могущая работать и на суше и на воде. На снимке: жатка-амфибия на уборке камыша (Чехословакия).



## ВЕТРОДВИГАТЕЛЬ БЕЗ КРЫЛЬЕВ

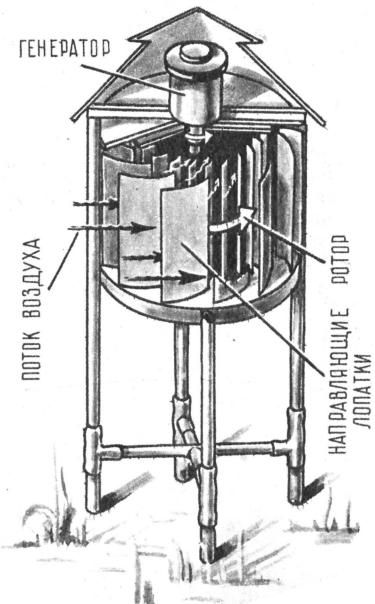
Принято считать, что ветряной двигатель обязательно должен иметь крылья. Однако это не так. Фирма «Бэлл» разработала очень простой и портативный ветряной двигатель с генератором, не имеющий крыльев. Двигатель представляет собой ротор турбокомпрессора, окруженный неподвижными лопатками, которые направляют на него воздух независимо от направления ветра. На одной оси с ротором смонтирован генератор электрического тока с вращающимися постоянными магнитами. При скорости ветра 26 м/сек генератор развивает мощность около 1 квт (США).

## СКРЕПЕР-ГИГАНТ

Американская фирма «Летурно» изготавливает скрепер, используемый при возведении насыпи на дорожном строительстве.

Агрегат на пневмоколесном ходу состоит из одноосного тягача и двух скреперов. Первый скрепер имеет одну ось и специальным дышлом соединен с тягачом; второй — прицепной двухосный. Общая длина такого сдвоенного агрегата равняется 30 м, ширина 3,65 м. 4 пары колес большого диаметра и шины низкого давления позволяют применять его на грунтах с малой несущей способностью. Силовая установка состоит из 2 дизельных двигателей мощностью по 600 л. с., приводящих в движение генераторы постоянного и переменного тока.

Каждое из восьми колес скре-

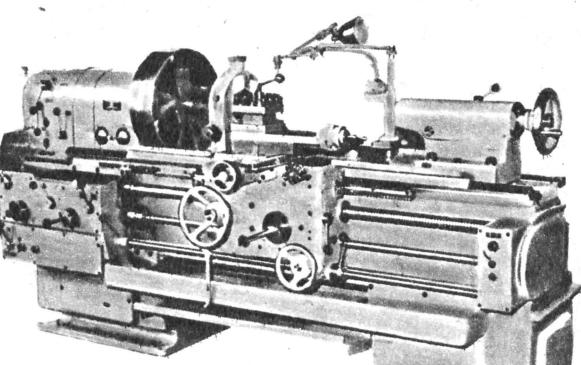


пывающий ведущие колеса, выполняет функции толкача. При заполнении ковша второго скрепера первый, уже наполненный, скрепер обеспечивает дополнительное тяговое усилие по сцеплению.

Грузоподъемность агрега-



та 130 т. Разгрузка ковшей скреперов осуществляется одновременно или последовательно, при этом толщина отсыпаемых слоев грунта может быть различной. Наибольшая скорость передвижения скрепера при полной нагрузке около 30 км/час (США).



## ДЛЯ ПОДВОДНОГО БУРЕНИЯ

В Англии построена плавучая буровая вышка для разведки подводных месторождений нефти в британской зоне около острова Борнео. Вес установки — 3 тыс. т (Англия).

## МОСТ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ

Через реку Ваг (Братиславская обл.) построен мост. Он состоит из 6 участков длиной по 60 м каждый. Мост, собранный из полых железобетонных плит, расположенных наклонно, различна высота между его концами — 5 м (Чехословакия).

## НОВОЕ В ПРЕДСКАЗАНИИ ПОГОДЫ

В результате длительных исследований д-ра Ч. Г. Аббота, научного сотрудника Смитсониевского института, подмечено им, что погода на всем земном шаре точно повторяется каждые 273 месяца (223/4 года). Исходя из этой закономерности, он установил 27 периодов последовательного изменения погоды, которые являются кратными найденного им 273-го месячного цикла ( $1\frac{1}{3}$ ,  $1\frac{1}{7}$  и т. д.). По словам ученого, для того чтобы рассчитать погоду на ближайшие 10 лет для любого места мира, ему требуются данные о погоде за последнюю тысячу месяцев (США).

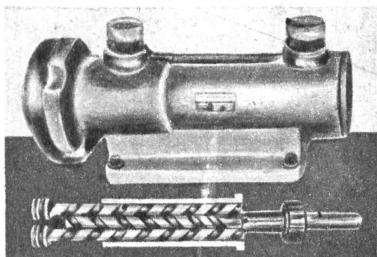
## ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО КИТАЙСКИХ ДРУЗЕЙ

Этот миниатюрный четырехместный автомобиль создан сотрудниками политехнического университета Чихуа совместно с авторемонтным заводом (Пекин). Длина его — 2,4 м, ширина — 1,08 м. Двигатель однокилиндровый, четырехтактный, мощность — 8 л. с. Объем цилиндра — 292 куб. см, расход топлива — 3,5 кг на 100 км. Скорость — 45—50 км/час. Погодная нагрузка — 300 кг. Сейчас налаживается серийное производство этой машины, которая может быть использована как такси и для перевозки мелких партий товаров (Китай).



### ВИНТОВЫЕ НАСОСЫ

Винтовые насосы для перекачки жидкостей очень простой конструкции выпускаются в



Венгерской Народной Республике. Кроме трех винтов, один из которых ведущий, насос не имеет никаких движущихся частей. При малом размере такие насосы обладают высоким КПД (до 75) и большой производительностью (Венгрия).

## ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ВОЛНОЛОМ

Для защиты морских портов от бурь устраивают очень дорогие бетонные и каменные сооружения. Давно было замечено, что пузырьки сжатого воздуха имеют свойство значительно уменьшать высоту волн. Уже в 1916 году попробовали использовать это явление, но попытка оказалась неудачной. Железные перфорированные трубы, проложенные по морскому дну для подачи воздуха, быстро окислялись в соленой воде. Потребная мощность для насосов, подающих воздух, возросла до 5 л. с. на 1 кв. м водной поверхности, и вся установка оказывалась неэкономичной.

## НЕЗАМЕРЗАЮЩИЙ ВОДНЫЙ ПУТЬ

В Канаде применяется новый метод поддержания в свободном от льда состоянии водных путей на реках и озерах севера страны, которые более чем на 8 месяцев замерзают. По трассе фарватера закладывается трубопровод из перфорированного полиэтилена, через который продувается сжатый воздух. Поток выходящего воздуха несет более теплую воду из глубин на поверхность.

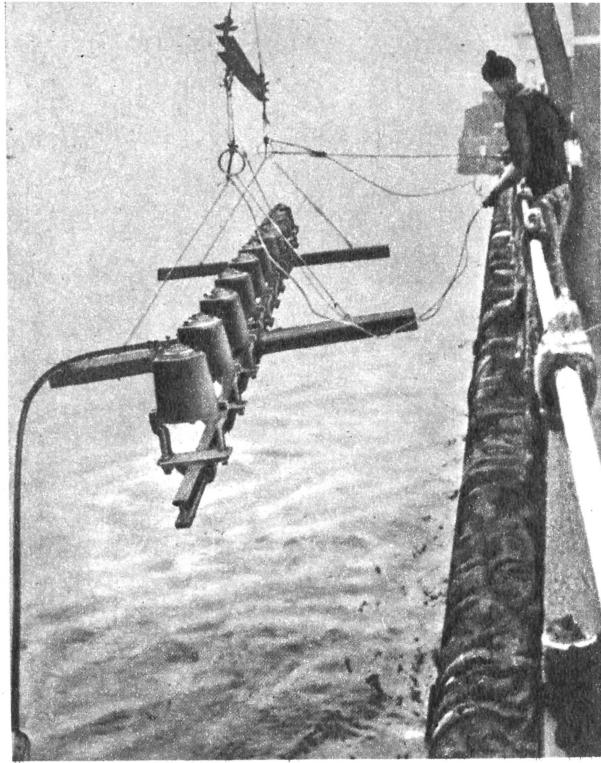
Благодаря этому поверхностный слой, имеющий температуру около 4°C, не замерзает. Теоретически этот метод был известен давно; но применение его стало возможным лишь после появления труб из полиэтилена. Полиэтилен гибок, что позволяет наматывать на барабан трубы любой длины. Достаточно прочен, чтобы противостоять большому давлению («Умша» № 22, 1958).

## АРОМАТНЫЕ ИСКУССТВЕННЫЕ ЦВЕТЫ

На весь мир славятся искусственные цветы, изготовленные китайскими умельцами. При самом внимательном рассмотрении их невозможно отличить от естественных. Сейчас на одной из шанхайских фабрик пластмассовых изделий начато изготовление цветов из веществ, издающих длительное время аромат. Такие цветы будут обладать присущим им запахом (Китай).

Применение пластмасс позволило по-новому решить проблему. В городе Дувре был построен пневматический волнолом. На морское дно опустили 37 секций, на каждой из которых были установлены по 12 полиэтиленовых воздухораспределителей. Сжатый воздух подается с берега по гибким полиэтиленовым трубам. Секции удерживаются на дне грузом из кусков старых рельсов.

Полиэтилен годами не изменяется в морской воде. Благодаря гладкости стенок воздух в трубах испытывает меньшее трение, и потребовалась мощность насосов всего 0,35 л. с. на 1 кв. м «усмиряемой» поверхности (Англия).



## «САВАННА»

22 мая 1819 года Атлантический океан впервые пересекло судно с паровой машиной. Это была «Саванна». Эта дата отмечается в США как День судоходства.

22 мая 1958 года был заложен киль первого грузо-пассажирского судна с атомным двигателем, который по предложению президента США Д. Эйзенхауэра тоже назван «Саванна».

По данным американской печати, атомный лайнер будет иметь следующие размеры: длина — 181,0 м, ширина — 23,8 м, мощность турбин на валу — 20 тыс. л. с., водоизмещение полное — 21 840 т, грузоподъемность — 9 340 т, скорость хода — 20,5 узла, команда — 130 чел. Судно имеет каюты на 60 пассажиров.

Реакторная установка состоит из реактора, двух парогенераторов, четырех насосов первого теплоносителя, системы очистки контура первого теплоносителя и вспомогательных систем и заключена в защитный корпус диаметром 10,7 м и высотой 15,4 м. Сам реактор имеет внутренний диаметр 2,5 м и высоту 7,88 м.

Схематический вид всей силовой установки: 1. Реактор. 2. Парогенераторы. 3. Насосы. 4. Турбина высокого давления. 5. Турбина низкого давления. 6. Редуктор. 7. Гребной винт. 8. Главный конденсатор. 9. Трубогенератор. 10. Конденсатор трубогенератора. 11. Питательный насос.

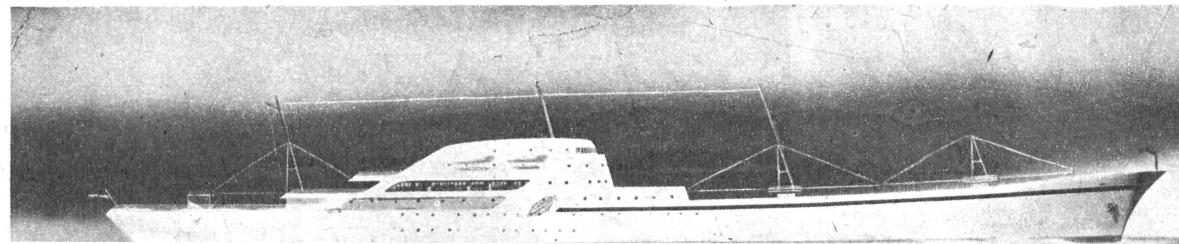
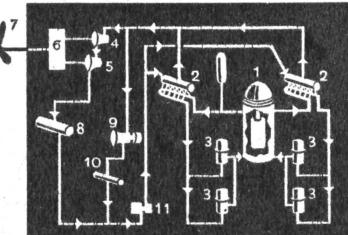
В качестве замедлителя и теплоносителя используется вода под давлением.

Корпус реактора, изготовленный из углеродистой стали и облицованый изнутри нержавеющей сталью, помещен в бак из стали и свинца, наполненный водой. Вода, циркулирующая в этом баке, является охладителем элементов первого контура и одновременно первичной биологической защитой.

Активная зона реактора содержит 7,0 т двуокиси урана ( $UO_2$ ) с 4% обогащенного урана 235. Защитный корпус реакторной установки окружен еще дополнительной защитой, состоящей из полиэтиленовой пластичной массы, свинца, бария и бетона, стали и дерева.

Принципиальная схема работы энергетической установки судна показана на рисунке. При неработающем реакторе судно будет обеспечиваться электрической энергией от двух дизель-генераторов мощностью по 750 квт каждый, а для обогрева помещений, приготовления пищи и т. д. пар будет подаваться от вспомогательного котла.

Весной 1960 года судно должно выйти в море на ходовые испытания.





# ТРУДНЫЙ- КЗАМЕН

Ю. МОРАЛЕВИЧ, инженер

Рис. Е. УСТИНОВА

РАССКАЗ-ЗАГАДКА

**М**ИМО ГИГАНТСКОЙ белой свечи маяка в порт входил новый дизель-электроход. Стойкие и стремительные очертания корпуса и надстроеки свидетельствовали о том, что корабль лишь недавно построен на одной из лучших верфей. На борту его сияли полированным золотом четкие буквы: «БРАТСК».

Несмотря на внушительные размеры, корабль легко и изящно развернулся и подвигал к железнобетонному пирсу.

По трапу на его палубу поднялось лишь несколько человек — представителей пароходства и специалистов по кораблестроению. Среди них был молодой, среднего роста инженер с простодушным, немного даже мальчишеским лицом. Он прошел прямо в каюту главного механика корабля.

Главный механик, несмотря на высокий и ответственный пост, был не старше гостя. Когда в дверь каюты раздался легкий стук, корабельный инженер примерял перед зеркалом новый белый китель.

— Всайдите! — недовольно сказал он и чуть набекрень на-дел белую фуражку с золотым шитьем.

Гость остановился на пороге и восхликал:

— Вижу Серегу во всем блеске! Здорово, дружище!

— Васек! Вот это молодец! А я думал, что ты в своей лаборатории и не вспомнишь о Синдбаде-мореходе.

Сергей Ступин и Василий Голубков расцеловались. После морского института пути друзей разошлись. Ступин пошел механиком на один из теплоходов и благодаря своей невероятной аккуратности и способностям быстро стал главным инженером-механиком. У Василия склонность была к научной и конструкторской работе, и он избрал «береговое» дело — пошел в экспериментальную лабораторию судостроения.

— Как тебе эта посудина нравится? — небрежно спросил Сергей Ступин. — Не правда ли, настоящий корабль будущего? Я тебе покажу машинную установку — голова закружится! Два дизеля по пятнадцать тысяч лошадиных сил.

Осмотр великолепной машинной установки «Братска» занял около часа. После этого приятели спустились на берег, где у начала пирса Василия ожидал небольшой катер. Прощаясь с другом, Голубков уже с палубы катера сказал:

— Твой корабль будущего великолепен. Но я бы хотел тебе завтра показать более совершенное судно. В нем есть новшества, которые тебе еще не знакомы.

— Мне не знакомы? — Ступин иронически усмехнулся. — Можешь быть уверен, что я в них разберусь за пять минут.

Голубков, садясь за штурвал катера, добродушно промолвил:

— Ох, погоришь ты завтра, Серега!

На следующий день два друга вышли из здания, в котором помещалась экспериментальная лаборатория судостроения. Через пять минут они были у причала, вдоль которого вытянулось небольшое, но свыше шестидесяти метров в длину, судно. Приятели сразу прошли в ходовую рубку корабля. Она ничем не вызвала у Сергея недоумения. Он уверенно подошел к пульту централизованного управления, осмотрел на нем кнопки и переключатели, мимоходом глянул на картушку гирокомпаса, потрогал черную рукоятку электрического румпеля, заменившего штурвал.

— Хочешь, — предложил Ступин Голубкову, — могу хоть сейчас вывести твое загадочное судно в море и проделать на нем любые маневры. Ты же знаешь, что у меня есть, кроме звания инженера, еще звание штурмана.

— А я на это и рассчитывал, — подхватил Василий.

Сегодня очередное испытание в заливе. Становись к управлению и действуй.

— Позволь, — растерялся Ступин. — Нужно же приказать боцману, чтобы матросы отдали концы, подготовить машину.

— Сам управляешься, — невозмутимо сказал Голубков. — Нечего им голову по пустякам морочить. Нажми нужную кнопку.

Ступин уже внимательней оглядел ряды и сочетания кнопок и убедился, что в них не так просто разобраться.

— Ты разбойник! — мрачно заявил он. — Поставь мне «пять с минусом», но скажи, как отдать швартовы, какую для этого кнопку нажать.

— Швартовы отдавать не придется, потому что их нет, — пояснил Голубков. — Мы их имеем, впрочем, но только про запас. А судно удерживается у причала электромагнитным привальным бруском. Вот и две кнопки включения и выключения.

— Неплохо, — одобрил Ступин. — Снижение оценки я заработал по заслугам. Значит, я нажимаю ту, что со знаком «минус», и начинаю маневрировать, как при обычном отвле-ле. Верно?

— Не совсем. Нечего тебе особенно маневрировать. Просто нажми кнопку «БХП». Это означает: «боковой ход правый».

Ступин несколько не удивился, что судно может двигаться боком, и уверенно нажал кнопку. Есть крыльчатые движители, которые дают и боковое движение. Но когда судно стало отодвигаться от причала, он обеспокованно спросил:

— А механик у тебя в машинном посту есть?

— Обойдемся! Не нужен он. Ты же в этом деле бог!

— Ох, рискуешь ты, — покачал головой Сергей, затем, осторожно нажимая кнопки на пульте и отклоняя рукоятку румпеля, начал выводить судно из гавани.

— Рисую, — согласился Василий. — Доверил управление неопытному человеку... О, горе мне!

— Не паясничай! — оборвал Ступин, у которого от напряжения лицо покрылось мелкими капельками пота. — Скажи лучше, куда держать курс.

Вода вдоль бортов судна бежала все быстрее. Из-под крото, как у крейсера, разведенных носовых сколов появились два широких веера из пены и брызг. Они вспыхнули радугами в ярком утреннем солнце. Циферблат лага показал двадцать пять узлов, затем стрелка плавно поползла к цифре «30» и перевалила через нее.

— Ход приличный, — похвалил Ступин. — До какой скорости можно доводить?

— До семидесяти узлов.

— Все ясно, твой корабль на подводных крыльях.

— Нет, дорогой. Подводные крылья — отличная система. Но для этого судна они только помеха. Ставим опять «минус»? До «единицы» еще далеко.

— Ладно, штурманское дело — моя вторая профессия. Но уж в корабельной механике я тебя с мыльцем умою.

— Мочалку захвати, — зловеще посоветовал Голубков.

Корабль мчался по голубому простору залива. Несколько чаек попытались его сопровождать, но не смогли развить такую скорость и быстро отстали. Вдруг скорость корабля стала быстро падать. Пройдя еще немного по инерции, он остановился.

— Что случилось? — обеспокоенно спросил Ступин.

— Неполадки, — без особого волнения ответил Голубков. — Веди судно экспериментальное. Но с таким мастером, как ты, мы за пять минут все наладим. Верно?

— Конечно! Идем в машину разберемся.

— В машину? Что ж, пойдем.

Приятели спустились по внутреннему трапу в длинный бортовой коридор. По правую сторону тянулись полированные двери пассажирских кают. По левую, как ни приглядывался Ступин, подходящей таблички машинного отсека на дверях не было. А «Ванна», «Душевая», «Бельевая», «Камбуз» его явно не устраивали, равно как «Прачечная» и другие объекты, лишь отдаленно связанные с корабельной техникой. Но вот в самом конце коридора единственная табличка «Энергоотсек». Странно спроектирован корабль, но, очевидно, через энергоотсек есть ход в машинное отделение, хотя на атомных судах это против всех правил.

Приборы в застекленном ящике на переборке у двери показывали, что радиация в энергоотсеке нулевая. Ступин решительно открыл дверь, вошел в отсек и оказался на решетчатом мостике из легкого сплава. Пораженный необычным видом отсека, Сергей несколько минут стоял молча, напряженно оглядывая помещение, ничем не напоминавшее атомное сердце корабля. Не было ни сложнейшей путаницы толстых и тонких трубопроводов и кабелей, ни громоздких теплообменных аппаратов, вентиляй, конденсаторов, коллекторов и насосов. Посреди отсека, отделанного голубоватыми плитками из стеклопластика, вообще ничего не было.

— Где же реактор, аппаратура, где теплообменники? — спросил Сергей.

— Не знаю.

— Где хотя бы дверь в отделение турбогенераторов?

— Не знаю. Такой специалист, как ты, и сам может...

Нервно бормоча что-то, Ступин выскочил из энергоотсека и стал бегать по кораблю. Но нигде на корабле не было и следа реактора, теплообменных устройств, паровых турбин и электрических генераторов. Мало того, даже, забравшись в самый последний отсек корабля — в ахтерпик, Сергей не обнаружил там и намека на присутствие гребных электродвигателей и соединенных с ними гребных валов.

Василий неотступно следил за другом и монотонно сообщал оценки этой беспорядочной беготни:

— Четверка... Четыре с минусом... Три с плюсом... Тройка... Три с минусом... Эх, дружище, лучше было нам с тобой принять не пятибалльную, а двенадцатибалльную систему. Все-таки дальше до неизбежной единицы.

От самоверенности Сергея не осталось и следа. Ступин метался по кораблю, попадал в чудесные салоны, в пассажирские каюты, похожие на однокомнатные квартиры. Но на корабле-загадке он не смог найти даже обычной электрической машинки, поворачивающей перо руля.

— Какая-то чертовщина, — в полном изнеможении проворчал Сергей и вдруг начал быстро раздеваться.

— Утопиться решил? — равнодушно спросил Голубков. — Тогда незачем разблачаться. Но ты бы не торопился, у тебя же пока двойка с плюсом. Не все еще потеряно.

Ступин бросил на диван фуражку и, вскочив на фальшборт, прыгнул в море с семиметровой высоты.

— Освежись, Сергей, освежись! — крикнул с палубы Василий. — Может быть, голова лучше работать будет...

Ступин проплыл до середины кормы и нырнул под нее. Через секунду пятьдесят он вынырнул, отдохнул и закричал в отчаянии:

— Вася! У твоего корабля нет ни винтов, ни руля. Нет даже водометных отверстий! Как же он ходит?

Спуская с борта легкий капроновый штурмтрап, Голубков удовлетворенно рассмеялся и ответил:

— Вылезай! Экзамен отменяется, будешь просто новичком-экскурсантом.

Ступин, яростно отфыркиваясь, подплыл к трапу, взобрался на палубу и только вымолвил устало и покорно:

— Заодно объясни, зачем было пластмассовое днище портить металлическими заклепками? Их там уйма!

— Объясню и это. Обсыхай, загорай и слушай. Ты отличный корабельный механик. Но потому именно ты и опозорился сегодня. Чтобы выпить стакан воды, прежде всего нужны вода и стакан. Нельзя найти то, чего нет. А на нашем экспериментальном корабле нет машин.

— Позвольте... — возразил немного прогрессивший Сергей. — Таких кораблей не бывает. Это противоречит физике.

— Значит, ты просто спишь, — спокойно

ответил Василий, — и тебе снится всяческая чертовщина.

— Ну брось, — отмахнулся Ступин. — А что твой корабль противоречит законам физики — это факт. Ему нечем двигаться, нечем поворачивать, но он это превосходно делает.

— Я всегда чувствовал расположение к любознательным новичкам, — с искусственным высокомерием сказал Василий, — поэтому охотно открою тебе все тайны нашего корабля. Начнем с энергоотсека. Ничего мы для него не изобретали. Чтобы знать его принцип, достаточно было лет десять назад побывать в далеком колхозе, когда в нем еще не было электростанции.

— Ты шутишь!

— Нет, не шучу. Представь себе, что мы входим в обычную избу. На столе обыкновенная керосиновая лампа. Рассмотрим ее внимательно. На лампе массивный абажур с вертикальными ребрышками. От абажура идут провода к радиоприемнику и питают его током. Перед нами тепловая полупроводниковая электростанция, которая дает ток без всяких машин. Система, о которой давно мечтали уче-



ные-энергетики: прямое превращение тепловой энергии в электрическую. Коэффициент полезного действия полупроводниковых термоэлементов был невысок. Но в великом семилетии он повысился в три с лишним раза.

Вот тебе и секрет сердца нашего корабля. Реактор его несколько необычен, а расположен между шлангами внутри бортов. В нем работает жидкий сплав ртути и урана. И прямо в этот сплав введены горячие спаи термопар, покрытые кремниогорганической изоляцией, которая выдерживает температуру до семисот градусов.

— А регулировка реактора?

— Не торопись. В ртутный раствор урана опущены стержни из кадмия, как и в обычных реакторах. Поднимашь их — раствор нагревается, опустишь — реакция прекращается. Наружные спаи термоэлементов, выведенные наружу, охлаждаются просто струями забортной воды. А полупроводниковые термопары работают одновременно как дополнительная биозащита.

— Ну, это мне понятно. Но где же электродвигатели, потребляющие полученный ток, где гребные валы и винты?

— Их нет вообще. Новое решение движения корабля можешь найти в учебнике физики издания 1998 года.

Сергей вскочил и обиженно сказал:

— Ну, хватит шутить! Воду чем-то нужно заграбать и отбрасывать назад.

— Ты очень плохо учил физику. Получал пятерки, а сознательно воспринимать материал не научился. Я тебе сейчас буду говорить как будто бы давно знакомые и надоеvшие положения из физики. Но ты слушай с вниманием и трепетом.

— Пожалуйста, я готов! — сердито согласился Сергей.

— Так слушай. Если в магнитном поле поместить проводник, по которому протекает электрический ток, что получится?

— Проводник начнет двигаться в поле, пересекая магнитные силовые линии. Этот принцип использован в электродвигателях. Но у тебя же их нет.

— Не лезь вперед батька в пекло. Ответь лучше на такой вопрос: морская вода хорошо проводит ток? Еще бы! А тебе заодно не приходила в голову мысль, что, если проводник, сделанный из воды, поместить в магнитное поле, он начнет двигаться, как и любой другой проводник?

— Что же, ты обмотку из соленой воды в электромотор поставил? Это абсурд.

— Друг мой! — торжественно заявил Василий. — Твой мозг находится в тяжком плена привычных представлений. Нырнув под корму корабля, ты глазами своими открыл тайну, но не понял ее. Заклепки видел?

— Видел. И решил, что нужны они, как рыбе сапоги.

— Блестящее сравнение! Это не заклепки, а контакты, за-деланные в днище бровень с его поверхностью.

— Ничего не понимаю.

— Контакты расположены вдоль корпуса под водой параллельными рядами, как пуговицы на флотской шинели. Если ты к контактам одного такого ряда подключишь плюс, а в другой ряд — минус, то как в воде пойдет ток?

— Естественно, от одного ряда к другому, соседнему.

— Верно! Между двумя рядами получится как бы множество водяных проводников под током, коротких проводников, расположенных поперек судна.

— Ну, сколько ты в них тока ни пускай, корабль от этого не двинется с места.

— Тоже верно! Но внутри корпуса в его двойном дне установлены между рядами контактов ряды электромагнитов. Как только в их обмотки попадает ток, все наши короткие водяные проводники оказываются в магнитном поле. Мы получаем как бы электродвигатель, но развернутый на плоскости. Что же произойдет с проводниками?

— Они... Послушай, это же просто здорово! — Ступин схватил Голубкова за руки в полном восторге. — Они победят вдоль корабля! Получится водяной поток. Ты гений!

— При чем здесь я? В физике это было еще в прошлом столетии, а мы с тобой родились в эпоху пятилеток. Но я не все еще сказал. Ты знаешь, какое сопротивление



### ЗАЧЕМ ЖЕ?..

Альберт Эйнштейн одевался очень небрежно. Однажды учёный случайно встретил в Нью-Йорке знакомого.

— Господин Эйнштейн, — начал тот после приветствия, — вы непременно должны купить себе новое пальто. Это уже износилось.

— Зачем же? В Нью-Йорке меня никто не знает, — неохотно проговорил Эйнштейн.

Несколько лет спустя Эйнштейн снова встретился с этим знакомым. Великий физик ходил все в том же пальто.

Назойливый знакомый опять посоветовал ему купить новое пальто.

— Зачем же? — ответил учёный. — Здесь меня знает каждый.



дают даже лучшие рули. А у нас, как ты видел, когда нырял, рулей в обычном понимании нет совсем. Тебе ясно, что их заменят?

— Теперь вполне ясно. Если, например, все правые электроводометные дорожки включить на «полный вперед», а левые — на «полный назад», то корабль развернется на месте.

— Верно! Не приходится ворочать под кормой перо руля — машину весом во много десятков тонн. Сколько у тебя на «Братске» весит перо руля?

— Сорок две тонны.

— Вот видишь. А все рулевое устройство по нашей системе весило бы не больше полусотни килограммов. Это лишь вес переключающей аппаратуры. Теперь тебе, конечно, ясно, почему наш корабль обладает способностью двигаться боком. Я не буду расхваливать нашу систему, но ты сам видел, как много места освободилось на корабле и как велика экономия веса.

— А как насчет ремонта? Часто ли его придется производить?

— Полагаю, что не чаще одного раза в двадцать лет. Сам подумай: что у нас ремонтировать? Движущихся машинных частей нет. А в приборах просто нечем изнашиваться. Правда, после трех лет непрерывного движения придется выкачивать из реактора ртутно-урановую амальгаму и заменять ее свежей. Это будут производить специальные автоматы у причала, который уже построен.

Ступин задумался, потом спохватился:

— А ты забыл о биче всех кораблей, о ракушке, которой обрашает подводная часть. Все равно придется каждые полгода заходить в док, чтобы чиститься.

— Ты думаешь? А ты, когда нырял, заметил хоть одну ракушку на днище?

— Нет, оно чистое и очень гладкое.

— Таким оно и остается. Напряжение рабочего тока, которое мы после многих опытов признали наилучшим, убивает зародыши ракушек. Этот подлый полип может разрастись, только если судно будет долго стоять без движения. Но небольшой автомат на стоянке каждые полчаса дает во все контакты без включения электромагнитов несколько продолжительных импульсов тока. Это в тысячу раз выгодней, чем чиститься в сухом доке.

— В общем мне приходится признать себя побежденным. И я с тревогой думаю о своей профессии. Что будет с корабельными механиками, когда появится много судов, подобных этому? Ведь здесь нужны не механики, а специалисты по атомной и электронной технике.

— Ты прав. Следовательно, механики должны изучать эти области. Но сейчас я для твоего утешения открою тебе маленькую тайну. На нашем экспрессе все же есть механизмы. Якоря поднимаются обычным электрическим брашпилем, блюда из камбуза в ресторан подаются электрическими лифтами, на палубе под чехлами стоят два электрокрана для погрузки и выгрузки багажа. Кроме того, на камбузе есть электрические мясорубки, картофелечистки...

— Утешил! — рассмеялся Ступин.

Друзья поднялись в ходовую рубку, и Сергей, уже более уверенно, повел корабль в обратный путь. Корабельная техника больше «не кипрзничала», потому что единственную «неполадку» устроил Голубков, незаметно нажав кнопку экстренного выключения атомной электростанции корабля.

Через полчаса корабль, «нарушающий» незыблевые законы физики, плавно развернулся на месте и боком подошел к своему причалу. Предстояла приемка его пароходством.

Дорогие читатели! Как вы думаете: возможен ли в принципе такой корабль, какой описан в рассказе-загадке? Подумайте над этим. В следующем номере мы дадим разгадку.

# ЕСЛИ БЫ ЛЮДИ ВСЕЙ ЗЕМЛИ...

(Продолжение)

Рис. Н. КОСТРИКИНА

3

## МИР БЕЗ ОРУЖИЯ

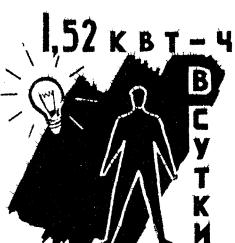
**А**ТОМНЫЙ ВЕК. Век межпланетных путешествий. Век электричества и автоматики. Мы привыкли к таким обозначениям, а для капиталистического мира они не верны!

Это может показаться парадоксом, но давайте вдумаемся в существующее положение. Разве вся планета, населенная двумя миллиардами семьюстами миллионами людей, живет в период всеобщего прогресса и распространения науки, всеобъемлющей автоматизации тяжелого ручного труда? Отнюдь нет!

Две пятых человечества совершенно неграмотно и, как сотни лет назад, расписываясь, ставит крестик или отпечаток своего пальца. Грамотность все еще привилегия немногих государств или представителей имущих

Этих смертей могло не быть. Но все еще не хватает больниц, врачей, лекарств. На земном шаре в среднем на одного врача приходится 2184 человека.

В современном мире на одного человека вырабатывается в год 555 квт-ч



электроэнергии. На первый взгляд внушительная цифра. Но этой энергии недостаточно даже для электроутилизов, бритв и других бытовых приборов, если бы ими располагало все человечество.

И в то же время человек XX века могуч и велик. Ведь он действительно покорил атом, достиг Луны, создал подобие мыслящего мозга — «электронный» мозг, сложнейшие вычислительные машины, победил многие из коварных болезней. Человечество достойно лучшей судьбы, оно завоевало это право своим трудом и разумом.

Советские люди знают, что старый мир частной собственности подобен кандалам с гирями — он сковывает движение человечества, мешает ему подниматься к лучезарным вершинам прогресса, изобилия, счастья. Народы земного шара все отчеливай и ясней видят все уродства и коренные, неисправимые пороки отживающего свой век капиталистического общества.

За последние годы соотношение сил между социализмом и капитализмом явно и наглядно складывается в пользу социализма. В этих конкретных исторических условиях Коммунистическая партия и Советское правительство — самые гуманные из когда-либо существовавших партий и правительства — заявили: уже сейчас, даже при наличии двух социальных систем, человечество может жить лучше. Нужно одно — навсегда уничтожить возможность возникновения новых войн, ликвидировать армии и оружие.

Какая трагическая непоследовательность заложена в основе современного человеческого существования — огромная доля общемирового труда так или иначе затрачивается на вооружение и армии. Часть дня люди работают для

жизни и счастья, другую часть дня — для уничтожения только что сделанного! При этом гонка вооружения отрывается от созидательного труда более 100 млн. человек.

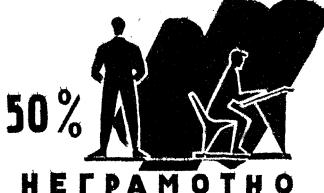
За последние 45 лет мировые военные расходы и военные ассигнования отняли у человечества примерно 12 триллионов рублей. Сумма, которую даже трудно себе представить. Ведь если все эти рубли сложить одной пачкой, то получилась бы стопа, почти в два раза более высокая, чем расстояние от Земли до Луны. А стопа эта сгорела, растаяла, оставив после себя моря крови, скрученное железо взорванных заводов, разоренные города и села и 32 млн. могил...

Полное, всеобщее разоружение и ликвидация армий открывают перед человечеством поистине великую панораму новой эры человеческого общества: преобразованная планета, послушные воле людей океаны и ветры, стремительный рост промышленности и культуры, повсеместное уничтожение болезней, величайшие научные открытия...

Об этом мы читали в фантастических романах, с легкой грустью переворачивая последнюю страницу: жаль, мы этого не увидим, — таким будет мир через 200—300 лет.

А он может стать таким уже при нашей жизни. Вот первый простой расчет. Сейчас только США и только на прямые военные расходы ежегодно тратят более 60 млрд. долларов. Если использовать эти деньги и часть материалов, идущих для изготовления военного имущества, рабочие и инженеры Америки смогли бы за 14 лет изготовить для государств Южной Америки и Африки столько разного оборудования, что экономика двух отсталых континентов сравнялась бы по своему развитию с США.

Четырнадцать лет совсем не много, но в действительности все произошло бы еще быстрей. В мире без оружия, страха, взаимных подозрений и ограничений начавшийся процесс всесторон-



классов. Даже в США насчитывается 5 млн. взрослых неграмотных людей.

Значительная часть населения земного шара не получает достаточного питания, а более половины этих людей постоянно голодает. Призрак голодной смерти витает над многими народами нашей планеты. Совсем недавно, в 1942 году, в одной лишь индийской провинции Бомбей погибло от голода около 1 млн. человек. Страшная цифра!

Наследие колониализма — чума, проказа, холера, фрамбезия, оспа по-прежнему остаются бичом человечества. Во время последней эпидемии холеры в Египте прибавилось 20 472 новых могилы, а от эпидемии оспы в Пакистане умерло 15 тыс. человек, в Бенгалии — 140 тыс.



него процветания был бы похож на снежную лавину, стремительно втягивающую в свою орбиту продукцию новых заводов и фабрик, талант и труд миллионов новых людей и целых народов, ранее не принимавших участия в мировом производстве промышленной продукции.

А всеобщее среднее образование? Ведь в век стремительного развития науки и техники оно необходимо. На земном шаре имеется примерно 670 млн. детей и юношей школьного возраста. Из них 135 млн., не имея сейчас возможности переступить школьный порог, остаются неграмотными. Большая часть остальных учится в тесных, неприспособленных помещениях, а по-

рой и просто под открытым небом. Даже не учитывая постоянный рост населения — каждый час население земли увеличивается на 5 400 человек! — нужно построить более полумиллиона новых школ, затратив на это не менее 750 млрд. рублей.

Многое предстоит сде-

лать для здоровья людей. Чтобы на одного врача приходилось 300 человек населения, нужно увеличить выпуск врачей на 7 764 тыс. Считая, что подготовка каждого врача, включая стоимость строительства медицинских заведений и приобретение оборудования, составит 100 тыс. рублей, потребуется еще 776 млрд. рублей.

Огромные, почти астрономические цифры! Но они вполне по плечу человечеству XX века. Вспомните 12 триллионов, отнятых войнами и гонкой вооружения только лишь при жизни нашего поколения.

В мире без оружия все будет по-другому и все будет лучше. Отстроятся прекрасные города, которым не будет угрожать огненный дождь напалма и фугасные бомбы. Гладкие стрелы асфальтовых шоссе и блестящие нити железных дорог пересекут самые отдаленные уголки земного шара. Люди найдут на каждом клочке земли новые кладовые различных природных ресурсов. Сбросив тяжелые цепи недружелюбия и подозрительности, народы каждого из государств начнут поставлять на общемировой рынок то, чем они особенно богаты; установится разумное и всем выгодное международное распределение труда.

А затем придет день общемировых работ... Люди начнут перестраивать свой общий дом — землю.

Планета Земля! Она прекрасна и щедра, она разномика и чудесна. Но есть на ней и огромные бесплодные пустыни, и зоны вечной мерзлоты, и еще многое, очень многое из того, что нужно бы улучшить.

Библейские легенды сохранили сказку о рае. Где-то в выжженных и безводных пустынях Палестины существовали якобы прекрасные сады, и утреннее солнце рассыпалось мириадами алмазных брызг среди сочных трав и великолепных цветов, покрытых хрустальными каплями росы. Французский инженер Пьер Гандрион подсчитал: достаточно истратить 800 млн. рублей — и безжизненные пустыни Палестины станут не мифическим, а настоящим, ре-

ально существующим раем. Для этого нужно соединить Мертвое море со Средиземным, перегородить реку Иордан и использовать пресные воды для орошения. Рай — его можно создать за те деньги, которые тратятся сейчас на вооружение в течение одного дня!

За 70 млрд. рублей можно существенно преобразовать климатические условия северного полушария земли. По всему побережью Северного Ледовитого океана, на Таймыре и Чукотке, Нордкапе и Аляске, в северной Канаде и Гренландии моря цветущих вишневых и яблоневых садов придут на смену царству льда и снега. Советский инженер П. М. Борисов предлагает для обогрева северных «квартир» нашего дома — Земли — возвести в Беринговом проливе 74-километровую плотину и откачивать через нее из Чукотского моря в Тихий океан 500 куб. км воды в сутки. Такая искусственная река могла бы в течение года наполнить до краев два Каспийских моря и вдобавок Балтийское! Не вдаваясь в экономику, скажем, что для современной науки и техники это выполнимая задача.

Обуздав одну из величайших на планете рек — Конго, можно искусственно создать два новых моря, общей площадью в 2 100 тыс. кв. км. Это будут самые крупные моря земного шара. Они резко преобразуют природу засушливого и во многих частях пустынного континента, дадут человечеству миллионы гектаров плодородных земель и откроют удобный морской путь к центральным областям Африки. Для этого надо 30—40 млрд. рублей — одну десятую часть годовых военных расходов.

Можно построить плотины в Гибралтарском и Дарданельском проливах,

опустить уровень Средиземного моря на 100 м, получив в результате этого новые земельные площади, равные территории Франции, и огромное количество дешевой электроэнергии. Автор проекта немецкий инженер Герман Зергель считает, что такое «копускание» Средиземного моря приведет к потеплению Европы и увеличению количества осадков в Северной Африке.

Можно изолировать плотинами и шлюзами Красное море, что даст арабским народам 240 млн. квт-ч электроэнергии в год и 5 тыс. кв. км новых земель.

Можно... Можно сделать очень многое. Конечно, подобные проекты спорны и некоторые из них вызывают серьезные научные возражения. Но в свободном от военных угроз мире наука начнет двигаться вперед семимильными шагами. Объединив свои силы, ученые целиком отдадут знания и талант благородным задачам творческого созидания и человеческого прогресса. Ускорится решение сложнейших научных проблем, к которым человек лишь приближается, о чём он пока смутно догадывается и только мечтает.

Но на пути осуществления великой гуманистической идеи — исключения войн из жизни человеческого общества — стоят серьезные преграды. Реакционные силы капиталистического мира ищут и будут искать любые предлоги, чтобы сорвать или хотя бы задержать осуществление советского предложения о всеобщем разоружении. Предстоит тяжелая борьба сил разума и прогресса с черными силами милитаризма. Но народы хотят мира, и мир победит!

И. АДАБАШЕВ (Вильнюс)

## ЭНЕРГИЮ ЛУНЫ — ЧЕЛОВЕКУ!

**К**ОНЧИЛАСЬ вторая мировая война.

Мирный труд! К нему вернулись миллионы людей — рабочие, инженеры, ученые. Руки потянулись к тому, что было оставлено на «после войны»: к звездным листам ватмана, к страницам, исписанным математическими формулами, к незавершенным моделям новых машин.

Вернулся к работе над проектом приливной станции — ПЭС, о которой в 1939 году писала «Техника — молодежь», и автор этих строк. Но если тогда речь шла о маленькой опытной установке, то сейчас возникли планы Лумбовской ПЭС на Кольском полуострове и грандиозной ПЭС в Мезенском заливе Белого моря.

Вследствие «игры сил» всемирного тяготения — главным образом притяжения Луны — каждые 6 часов 12 минут волна прилива наступает на сушу, а следующие 6 часов 12 минут откатывается обратно в океан. Эту энергию и используют в приливных электростанциях. Главная трудность при проектировании заключается в том, что волна прилива

4

постепенно нарастает, потом замирает и совсем останавливается. Значит, и приливная энергия в течение суток будет неравномерна, прерывиста.

Чтобы выровнить ход работы ПЭС, предлагали разные варианты: построить рядом с ней турбинную и насосную станции или разделить бассейн на несколько отсеков.

Современная энергетика позволяет найти новые решения. Они основаны на том, что среднемесячное значение приливной энергии неизменно в любой месяц, любой год. Энергия рек, наоборот, неизменна и непрерывна в течение суток, но подвержена значительным сезонным колебаниям от года к году.

Очевидно, нужно объединить два различных, но взаимно дополняющих потока. Во время остановки приливной электростанции будут работать ГЭС, совместно включенные с ней в сеть. Они компенсируют недостаток приливной мощности во время ущерба Луны.

Такое совместное действие выгодно не только для ПЭС и гидростанций. В связи со строительством сверхмощных тепловых и атомных станций возникла проблема пиковой энергии. Сущ-

ность ее заключается в том, что потребность в энергии за сутки неравномерна. Поэтому экономичной работы можно добиться при соединении атомных и тепловых станций с ГЭС, которые быстро и легко увеличивают свою мощность. Но запасы речной энергии не безграничны. В результате в некоторых районах тепловые станции — ТЭС — работают на невыгодном для них неравномерном режиме.

Вот здесь-то и должна прийти помощь приливной энергии, которая вместе с речными ГЭС примет на себя пиковую нагрузку. Исследование проблемы показывает, что ПЭС и сама может в течение суток менять часы своей работы. Это достигается с помощью обратимых приливных турбин.

Современная поворотно-лопастная турбина при действии от мотора превращается в насос, который в ночные часы будет поглощать свободную мощность ТЭС. Качая воду из моря в бассейн приливной электростанции, получают некоторый объем воды, поднятый выше горизонта прилива. Его можно использовать в любое время суток. Энергия приливной волны выходит из зависимости от лунного времени и, соединяясь с энергией речных электростанций, становится послушной воле человека.

Понятно, что для такого решения проблемы нужен размах и разумный план. Надо, чтобы потоки приливной энергии не разбивались о границы маленьких прибрежных районов, где они рождены, а устремлялись в мощные энергосистемы.

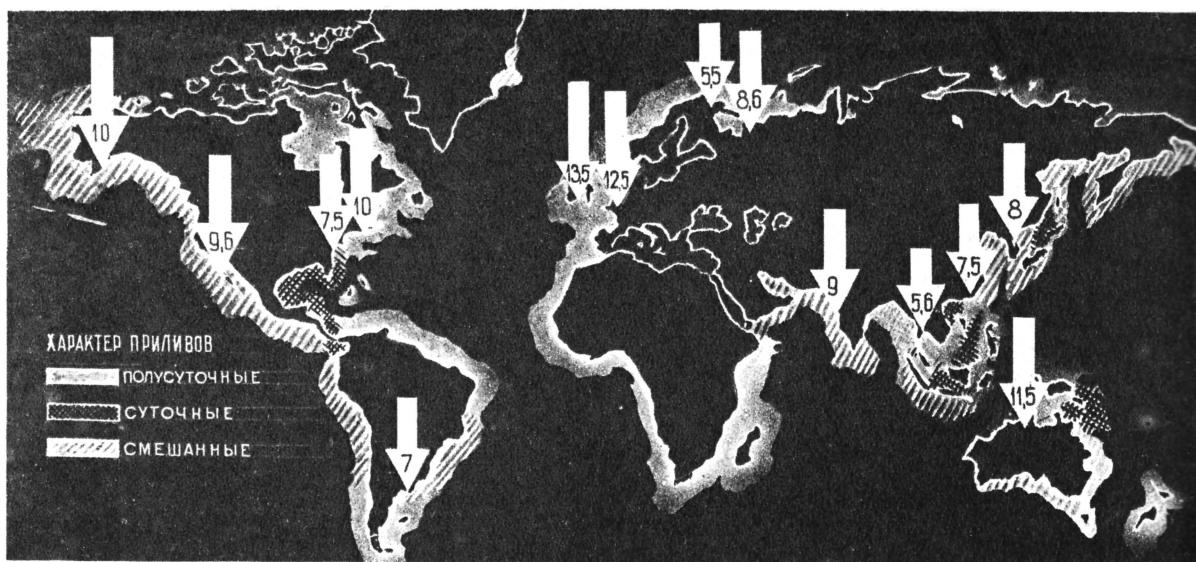
Так родилась схема сверхмощной Беломорской ПЭС — регулятора Единой энергосистемы Европейской части страны.

На мелководье восточной части Мезенского залива высота прилива достигает 8—9 м. Здесь можно построить плотину, которая отсечет бассейн приливной электростанции. Конечно, построить на мягких грунтах плотину длиной 100 км, противостоящую навалу льдов и воздействию штормовой волны, да еще расположить в ней 2 тыс. приливных турбин — задача не легкая.

Но если учесть, что ПЭС даст более 30 млрд. квт-ч в год, то становится очевидным: стоит потрудиться над реализацией этого проекта. Приливная станция вместе с будущей Нижне-Обской ГЭС смогут послать могучий поток пиковой энергии на Урал и в центр страны. Мощность этого энергообъединения способна обеспечить эффективную работу многих электростанций, участвующих в Единой энергосистеме.

Чтобы в суровых условиях беломорского побережья построить такое грандиозное сооружение и обосновать его экономичность, нужно найти совершенные конструкции и новые методы строительства.

Агрегатный блок ПЭС может быть собран из тонкостенных железобетонных плит на стапеле у берега моря, подобно тому как строят плавучие доки. После буксировки по морю такой блок будет погружен в створе приливной электростанции. Его стены



будут усилены монолитным бетоном, и в них установят готовый бульбовый гидроагрегат, состоящий из турбины и погруженного в воду мотор-генератора. Плотину, ввиду ее небольшой высоты — от 10 до 20 м, можно построить из железобетонных балок, собранных в ряжи.

Так найдены новые методы, позволяющие влить в высоковольтные провода энергию Луны и заставить ее приносить пользу людям.

Мысль инженера подсказывает нам возможность применения этих методов и в других странах на теплых побережьях, где более высокие приливы.

Расчеты показывают, что отсечение акватории залива Ла-Манш у полуострова Котантен во Франции и заливов Мильфорд, Моркемби, Ди, Северн в Англии позволяет получить гарантированную приливную энергию в 180 млрд. квт-ч в год. Соединение станций с водохранилищами речных ГЭС, которые уже строятся или могут быть построены в Швеции и Норвегии, Швейцарии и Австрии, могло бы полностью снабдить пиковой энергией всю Западную Европу. Кроме того, это дало бы возможность атомным и тепловым электростанциям работать экономично, с неизменным режимом.

По нашим подсчетам, на побережьях Северной Америки могут быть созданы сверхмощные ПЭС — 40 млн. квт.

А соединение их с гидростанциями на великих озерах, Ниагаре, реке Святого Лаврентия на Востоке и насосными станциями Грэнд-Кули или ГЭС каскада Юкон на Западе дало бы воду засушливым прериям Центрального плато и освободило тепловые станции от неравномерной работы.

Как же используются эти возможности в современных зарубежных проектах?

В Канаде и США на берегах залива Фанди можно получить огромный поток энергии мощностью в 30 млн. квт. Однако уже 50 лет проектируются там относительно небольшие установки Амхерст, Птикодиак и Кводди для обеспечения нужд небольших провинций Нью-Брансуик и Новая Шотландия. Последний проект Кводди, составленный в 1959 году, предлагает построить двухбассейновую ПЭС мощностью в 300 тыс. квт для этих же провинций и штата Мэн.

В Англии единственный тщательно

На карте стрелками обозначена высота прилива на побережьях. Здесь могут быть построены мощные ПЭС.

разработанный проект приливной электростанции Северн мощностью в 800 тыс. квт не осуществляется потому, что в пределах страны на речных ГЭС не могут быть созданы водохранилища, обеспечивающие месячное регулирование приливной энергии.

А во Франции по этой же причине у полуострова Котантен проектируется ПЭС, использующая 25 млрд. квт-ч из возможных 120 млрд. квт-ч. И то сооружение этой установки отодвигается на... 1980 год. Более того, полностью законченный, вполне экономически обоснованный и утвержденный президентом к постройке еще в 1956 году проект приливной электростанции Ранс мощностью в 340 тыс. квт не претворяется в жизнь из-за финансовых затруднений. Однако во французской прессе сообщалось, что стоимость ПЭС не превышает затрат за три дня войны в Алжире.

Совершенно ясно, что причины такого положения заключаются не в том, что зарубежные инженеры не видят возможностей использовать приливную энергию.

Наоборот! Во Франции трудами выдающегося ученого Роберта Жибра создана стройная математически обоснованная теория циклов использования прилива. Работы Жибра показывают безграничные возможности приливных электростанций для обеспечения потребности в пиковой энергии. Более того, в результате длительных поисков и напряженных усилий французские электромашиностроители в содружестве с турбиностроителями построили и включили на опытной ПЭС в Сен-Мalo уникальную гидромашину — обратимый бульбовый гидроагрегат. Но дальше этого дела не идет.

Причина, видимо, в том, что использование энергии приливов не под силу какой-либо компании, фирме или маленькой провинции. Масштабы самого явления предполагают создание грандиозных сооружений, которые можно построить объединенным трудом человечества.

Л. БЕРНШТЕЙН,  
кандидат технических наук



Кандидат технических наук Евгений Александрович Мурзин (слева) и композитор Николай Никольский работают с синтезатором АНС.

#### НЕМНОГО ИСТОРИИ

УДИВЛЯЮТ ЛИ нас богатые и разнообразные выразительные возможности современного оркестра? Нет, они кажутся сейчас такими естественными. Ведь музыкальные инструменты и техника игры совершенствовались веками. Мы редко задумываемся над тем, что композитор XVII столетия не располагал и половиной тех средств, какие имеются у композитора наших дней. А между тем еще сравнительно недавно музыка исполнялась лишь с крайними оттенками силы звука: либо тихо, либо громко. Композиторы не знали еще, какие возможности таит в себе постепенное усиление или ослабление звучности. И когда в середине XVIII столетия итальянский композитор и дирижер Иомелли впервые при-

Электронный музыкальный инструмент эмиритон конструкции А. В. Римского-Корсакова и А. А. Иванова.



«Электромузикальные инструменты благодаря широкому диапазону выразительности, силы и богатству тембров расширяют творческие возможности не только композитора, но и музыканта-исполнителя. А такие качества, как выразительный, красивый звук, в соединении с певучестью, богатством тембров и доступностью техники исполнения обеспечивают их массовое распространение и превращают их в серьезный фактор проникновения высокой музыкальной культуры в быт».

(Из высказываний народного артиста СССР академика Б. В. АСАФЬЕВА)

В. ОРЛОВ, инженер

# НА ПУТИ

бегнул к этим эффектам, впечатление было ошеломляющим: при нарастании силы звука слушатели, затянув дыхание, дружно поднялись со своих мест...

Духовые инструменты оставались очень несовершенными. А такие инструменты, как тромбон, туба, чёлеста, саксофон, вообще еще не были изобретены. С их появлением примерно в середине прошлого века сложился состав симфонического оркестра, сохранившийся в основном до наших дней.

С той поры работа по конструированию новых инструментов замерла. Дальнейшее обогащение звуковой палитры оркестра происходило уже только с помощью усовершенствования инструментов и роста исполнительского мастерства.

Однако в конструкциях классических музыкальных инструментов имеется немало недостатков: во многих отношениях они и теперь далеки от совершенства. В арсенале оркестровых красок современный композитор порой не на-

Фотомонтаж  
Г. ГОРДЕЕВОЙ



ходит всего необходимого для воплощения своих творческих замыслов. Каждая группа инструментов — медных, деревянных, струнных, ударных — в какой-то мере скована и ограничена в своих возможностях, как была бы ограничена живопись, если бы краскам художника были свойственны лишь мазки определенной формы.

Певучие и выразительные смычковые инструменты слабозвучны, а громкие медные — малоподвижны. Весь диапазон звуков по высоте разбит на ряд довольно узких участков, приданых отдельным инструментам оркестра.

Звуковая палитра оркестра прерывиста, ее состояние напоминает периодическую систему элементов Менделеева в то время, когда пробелы в ее рядах были еще далеко не заполнены.

А тембр — окраска звука? Это свойство, по которому мы легко узнаем инструменты, даже если они нам не видны, остается неизменным не у каждого из них. При игре в разных регистрах меняются тембры трубы, тромбона, фагота, как если бы оттенки красок художника менялись по мере ведения кистью по холсту. А можно ли представить себе картину с яркими красками только в средней части холста, вверху — белесыми, а внизу — приглушенными или грязноватыми? Сколько же энергии должен затратить композитор, чтобы овладеть беспорядочными и коварными красками оркестра!

Не меньше преград на пути к мастерству и у исполнителя. Только многие годы упорной и настойчивой тренировки, начинаемой обычно еще в детские годы, дают ему полную и всепобеждающую власть над инструментом. Этого требует сам

Богатыми тембровыми возможностями обладает электронный инструмент «В-9» конструктора А. А. Володина. Переключение клавишей позволяет получить около 330 тембров. Вес инструмента — около 60 кг. На Всемирной выставке в Брюсселе он был удостоен золотой медали.

принцип получения звука: механическое колебание струн или столба воздуха в трубе. Вполне понятно, что в век автоматики и электроники развитие музыкальных инструментов не могло уже идти по старому механическому пути.

В терменвоксе используется работа двух высокочастотных генераторов. При движении руки около антеннного стержня меняется емкость колебательного

# ЭЛЕКТРОМУЗЫКА

## ПЕРВЫЕ ШАГИ ЭЛЕКТРОМУЗЫКИ

Великие технические открытия: телеграф, телефон, радио — дали создателям новых музыкальных инструментов — этого материального тела музыки — совершенно новые средства. Мы называем их теперь радиоэлектронными. Возникла электромузыка — область увлекательнейшего творческого сотрудничества радиотехников, акустиков и музыкантов. Работа в этой области оказалась плодотворной: одна за другой стали появляться разнообразные конструкции инструментов.

На первых порах они были очень сложны, несовершенны и удручающе громоздки. Так, один из первых электрических органов — телармониум американца Каихилла — весил 200 т. Он, конечно, остался лишь лабораторным опытом. Не был доведен до практической реализации и инструмент его соотечественника Ли де Фореста, изобретателя трехэлектродной лампы.

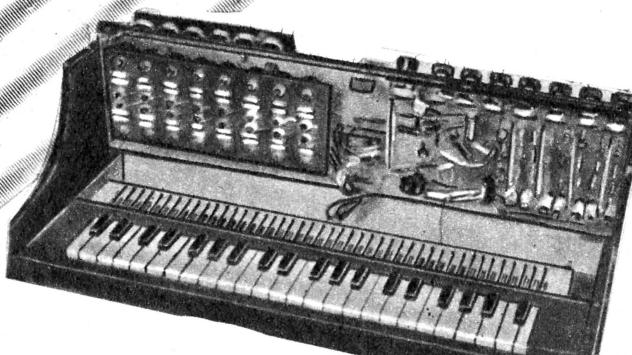
Первым электромузыкальным инструментом, получившим широкую известность во всем мире, был терменвокс, созданный советским инженером Львом Сергеевичем Терменом. Вспоминая о первых шагах нового инструмента, он рассказывает:

— Мне, физику и радиотехнику, получившему также музыкальное образование в Ленинградской консерватории, казалось, что применение в музыке радиолампы, которая в двадцатые годы была такой же новостью, как сейчас атомный реактор, открывает заманчивые перспективы. Создавая свой инструмент, я хотел сделать так, чтобы звук повиновался исполнителю непосредственно, без промежуточной механической среды — так, как оркестр повинуется дирижеру. В этом инструменте звук извлекается необычно, свободным движением руки в пространстве около небольшой металлической палочки — антены. Впервые я продемонстрировал его в 1921 году на VIII электротехническом съезде. Тогда я исполнил на терменвоксе (так предложил называть новый инструмент один из музыкальных критиков) несколько произведений Скрябина, Сен-Санса и народной музыки.

контура, а следовательно, и частота одного из генераторов. Звуковая частота, необходимая для исполнения музыки, получается как разность высоких частот,



Шесть миниатюрных электроинструментов весом около 6 кг каждый сконструировал композитор Илья Григорьевич Ильинов. Они обладают красивым первичным звучанием, напоминающим человеческий голос. Два из них свободно разместились на крыше рояля. Конструкция этих инструментов позволяет на маленькой клавиатуре перекрывать 5 октав музыкальной шкалы.



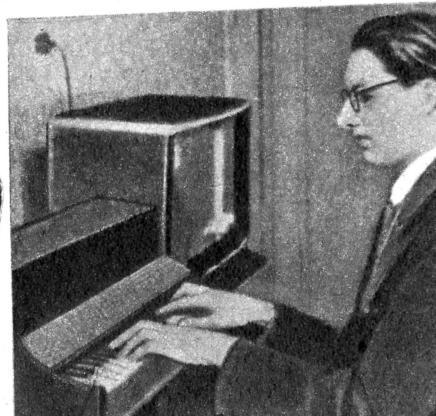
Л. С. Термен играет на инструменте своей конструкции.

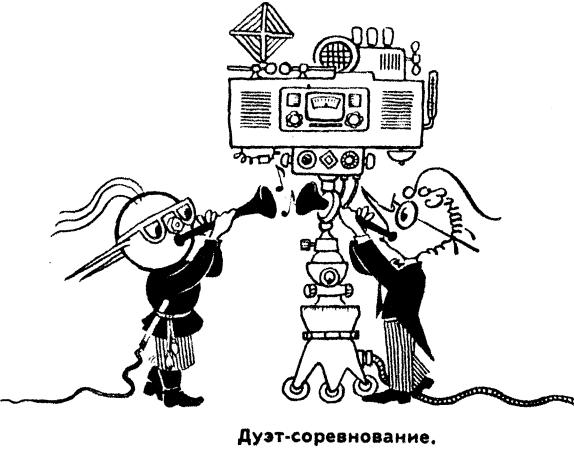
воздушных генераторах.

Вслед за терменвоксом появился целый ряд электронных инструментов. Это ильинтон композитора И. Г. Ильинова, близкий по устройству и способу извлечения звука к терменвоксу, трифоновый инструмент сонар инженера Н. С. Ананьева, виолена В. А. Гурова, клавишные инструменты: экводин конструкции А. А. Володина, компанола И. Д. Симонова и другие.

В послевоенные годы были созданы новые конструкции электромузыкальных инструментов, которые уже можно счи-

Свой досуг рижский радиолюбитель Лаймонис Вингрис отдает конструированию электромузыкальных инструментов. Инструмент Л. Вингриса получил премию на XV Всесоюзной выставке радиолюбительского творчества.





Дуэт-соревнование.

тать серьезными соперниками инструментов обычного типа. Среди них эмиритон А. А. Иванова и А. В. Римского-Корсакова, «В-9» А. А. Володина, оригинальный многоголосный инструмент рижского радиолюбителя Л. Вингриса. Но особенно интересны миниатюрные электронные рояли композитора Ильсарова. Они содержат всего шесть электронных ламп (без усилителя), но могут работать и на двух лампах.

#### КАК ОНИ УСТРОЕНЫ?

Что же представляют собой электромузикальные инструменты?

Несмотря на большие различия в конструкциях, схемы таких инструментов создаются по общему принципу. Сердцем инструмента является генератор тона, похожий на генератор радиопередатчика. В большинстве случаев он работает на электронных лампах и возбуждает электрические колебания очень сложной формы.

Почему необходимо генерировать именно такие электрические колебания? Дело в том, что состав музыкальных звуков далеко не прост. Они складываются из колебаний воздуха с различными частотами и интенсивностями. В суммарном колебании несколько составляющих. Одна из них имеет самую низкую частоту. Она называется основным тоном, остальные — обертонами. Для периодических колебаний, какими являются музыкальные звуки, частоты обертонов кратны частоте основного тона, то есть превосходят ее в целое число раз. Это так называемые гармоники. В звуковом спектре инструмента от них во многом зависит тембр. Например, в создании тембра кларнета участвует 11 гармоник. Звук, очень бедный ими, кажется неярким и маловыразительным, а когда гармоник нет совсем, он производит на слух простейшее впечатление и потому называется простым, или чистым, тоном.

Сложные электрические колебания, возбуждаемые генератором тона, содержат большое число гармоник. Поэтому на электромузикальном инструменте легко получаются самые разнообразные тембры, которые могут приближаться к тембрам обычных инструментов, а могут быть и совершенно новыми. Клавиши инструмента снабжают контактами, которые включают в цепях генератора электрические сопротивления различной величины. Это позволяет получать звуки во всех регистрах музыкальной шкалы, от самых низких до самых высоких.

В следующем блоке электромузикального инструмента регулируется харак-

тер возникновения звука и его затухания. Эти процессы сильно влияют на тембр и могут совершенно преобразить его. Дальше электрический ток направляется в так называемые формантные цепи, где происходит усиление некоторых гармоник. В обычных инструментах такое усиление дает корпус, который служит акустическим резонатором и подчеркивает звучание отдельных частот в спектре звука. Затем электрический ток поступает в усилитель, снабженный педальным регулятором громкости. Это позволяет изменять силу звука в максимально широких пределах, при желании постепенно наращивая или ослабляя ее. Источником звука является динамический репродуктор.

#### СИНТЕТИЧЕСКИЙ ЗВУК

Кроме конструирования новых исполнительских инструментов, есть еще одна интересная область электромузыки — создание электронных аппаратов, предназначенных для работы композиторов. Принцип, на котором они основаны, очень прост. Любое музыкальное звучание может быть представлено как некоторый набор чистых тонов. Наоборот, имея достаточно большое их число, можно получить звуки каких угодно высот, громкости, тембра. Работая с подобным аппаратом, композитор становится как бы селектором звуков. Соединяя их в разнообразных сочетаниях, он создает невиданные до сих пор звуковые плоды — гибриды, получение которых технически не достижимо для обычного оркестра. Поскольку такой аппарат использует идею соединения, синтеза простых звуков для получения сложных, то он называется синтезатором.

Исследования в этой области у нас начались еще в 30-е годы. Здесь много поработали изобретатели Е. А. Шолло и Б. А. Янковский — создатели «графического», или «рисованного», звука. Они использовали возможности кино: ведь на киноленте звук записывается в виде хорошо заметной на глаз волнистой линии. При объединении записей различных чистых тонов в один звуковой график, нарисованный от руки, им удалось получить звуки, обладающие своеобразными и интересными тембрами. Однако этот способ не получил большого распространения, так как рисование звука — очень кропотливое и сложное дело.

Работу в этой области продолжил кандидат технических наук Е. А. Мурзин, совсем недавно закончивший многолетний труд по созданию электронного синтезатора музыки. Конструктор назвал его «синтезатором АНС» — в честь замечательного русского композитора Александра Николаевича Скрябина, в музее которого аппарат сейчас установлен.

АНС предоставляет в распоряжение композитора 576 чистых тонов, перекрывающих 8 октав музыкальной шкалы. Устройство управления позволяет соединять эти тона в любых сочетаниях. Их генерирование производится оптико-механическим способом. Аппарат состоит из четырех одинаковых блоков, один из которых выделен на цветной вкладке.

Работая с этой удивительной машиной, композитор записывает музыку не нотами, а специальными отметками частот. Отметки он наносит на непрозрачном стекле — «партитуре». При этом композитору не нужно ждать, когда оркестр разучит и исполнит его произведение. Написанную музыку он может слушать уже в процессе ее сочинения, внося тут же необходимые исправления.

Очень разнообразен синтез тембров, быстро выполняемый набором рукояток устройства управления. Это позволяет создавать на АНСе принципиально новые звуки, которых нельзя получить на обычных инструментах.

На АНСе можно получать сложные звуки, которые отличаются друг от друга по высоте не только на  $1/12$  часть октавы, как на рояле, а на любое расстояние вплоть до  $1/72$  ее части, когда они становятся для слуха почти неподличимыми.

Чтобы получить отдельные оттенки, шумы и призвуки, композитор может работать с «партитурой», как художник, ретушируя и закрашивая просветы. Он всегда видит перед собой зрительный образ — световой код, который соответствует написанной музыкальной фразе. Это помогает его работе. Он также может регулировать громкость каждого из 16 регистров инструмента (по числу фотозлементов), общую громкость и темп исполнения. Композитор делает это на втором этапе своей работы, как бы превращаясь в дирижера. Здесь он использует еще две специальные рукоятки. Окончательно отрегулировав

(Окончание см. на 38-й стр.)

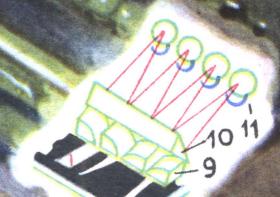
На вкладке изображена схема музыкального синтезатора АНС конструкции Е. А. МУРЗИНА. Главное здесь — оптико-механический генератор чистых звуковых тонов. Он состоит из четырех одинаковых блоков. В каждом блоке следующие детали: 1 — источник света; 2 — конденсор для собирания света в плоский луч; 3 — вращающийся диск, покрытый рядами темных полосок, плавно переходящих в прозрачные промежутки; 4 — редуктор, связывающий диск с электродвигателем; 5 — маховик.

Под влиянием вращения диска луч света становится прерывистым, «модулированным». Состояния «свет» — «темнота» плавно чередуются между собой. Скорость этих чередований равномерно возрастает от центра к краю диска.

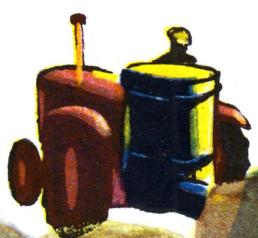
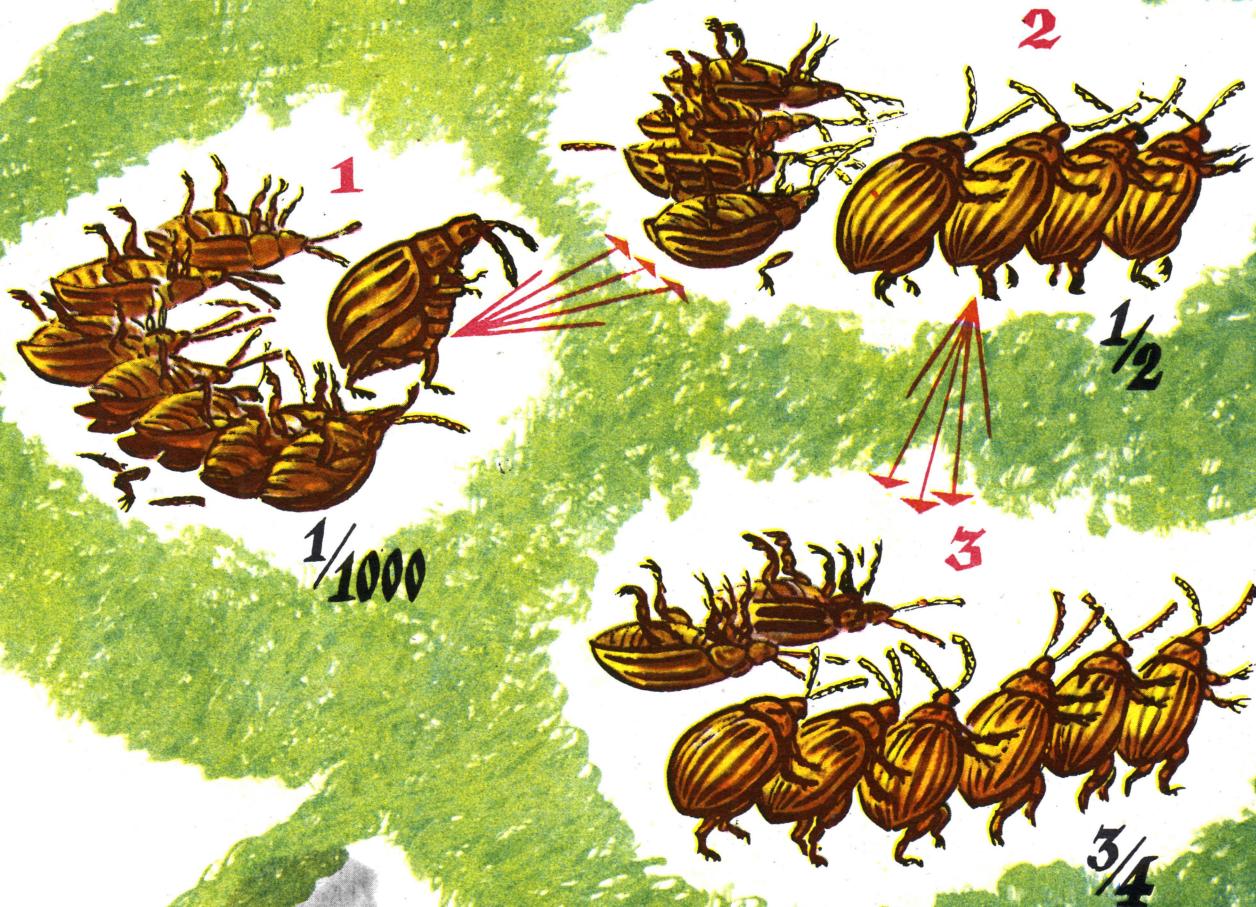
Зеркало 6 направляет модулированный поток света через объектив 7 на плоское стекло — «партитуру» 8, покрытое сверху несожнущей черной краской. Если краску в каких-либо местах снять, то модулированный свет попадет в цилиндрические линзы 9 и призмы 10, а затем — в фотозлементы 11 (их всего 16). Усиление возникшего при этом переменного тока дает в динамике звук.

Все четыре блока генератора дают на стекле одну сплошную полосу модулированного света. Передаточные отношения редукторов подобраны так, чтобы получить вдоль этой полосы чередование света и тени с тем же законом изменения частоты, как и в шкале звуков клавиатуры рояля. Для удобства работы композитора изображение клавиатуры нанесено вдоль световой полосы.

В этом же направлении перемещается кодер — приспособление для снятия краски с поверхности стекла — «партитуру». Его резцы можно делать на стекле просветы нужной ширины и длины, отчего зависит громкость и длительность звука. Всего кодер имеет 16 резцов. Они позволяют соединить в одном звучании основной тон вместе с любыми из 15 его гармоник, придавая ему по желанию необходимый тембр. Вращая небольшой маховик, композитор может двигать стекло — «партитуру» и тотчас прослушивать написанные музыкальные фразы.



# СТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР ЯДОУСТОЙЧИВЫХ НАСЕКОМЫХ



**БОРЬБА**  
*продолжается*

# СОЮЗ БИОЛОГОВ И ХИМИКОВ — НАДЕЖНЫЙ СОЮЗ В БОРЬБЕ С НАСЕКОМЫМИ

**М**ир насекомых полон чудесных форм и красок, стремительных полетов и почти полной неподвижности, удивительной архитектуры и сложнейшего поведения. Его представители обитают в почве и на ее поверхности, в воздухе и воде, живут в растениях и животных.

Насекомые — очень древние существа. Впервые они появились полмиллиарда лет назад, но долгое время развивались медленно: им недоставало пищи. Но вот около 100 млн. лет назад на Земле произошло великое событие. Словно раздвинулись окружавшие нашу планету тучи. На ее поверхность стало падать значительно больше солнечного света. Появились цветковые растения. Вскоре они стали подлинными хозяевами суши и завоевали многие водоемы. 500 тыс. видов их создают огромные запасы пищи.

## ВРАГИ УРОЖАЯ

Началась бешеная борьба за растения между растительноядными животными. Активнейшими и очень опасными противниками в этой борьбе выступили насекомые. За истекшие 100 млн. лет — за какие-то «секунды» в истории жизни на Земле — образовалось огромное количество их новых видов. 1 млн. уже имеет собственные имена. А сколько еще безыменных!

Одним из «боеспособных» качеств насекомых является их высокая плодовитость. Потомство одной самки капустной тли, например,

в подходящих условиях может дать за сезон столько потомков, что они заселили бы территорию большого современного города. К счастью для человечества, подобной катастрофы не происходит: бесчисленное множество насекомых гибнет в борьбе за существование даже без всякого вмешательства человека.

Эти коварные враги часто причиняли большие убытки людям и не раз оставляли их без пищи.

Тучи саранчи пожирали посевы. Там, где опускались эти хищники, оставалась опустошенная земля. Людям приходилось кочевать в поисках пищи, выводить новые культуры. Но человека подстерегала новая опасность. Когда в Америке стали выращивать картофель, с Колорадских гор спустился жук. Его так и стали называть — колорадский. За неделю он уничтожил посевы картофеля, проптившиеся на много миль, и быстро распространился по всей стране. Несколько случайно перевезенных через океан жуков прекрасно себя почув-

дало в тех условиях огородные культуры.

Во Франции в конце прошлого столетия под угрозой оказалось почти все виноградарство. Крохотная тля филлоксера, поражая корни растений, сделала виноградные кусты весьма чувствительными к инфекциям. Через несколько лет они вовсе переставали плодоносить.

Советские люди из-за вредителей ежегодно недополучают около 25 млн. т зерна, свыше 2 млн. т сахарной свеклы, около 1 млн. т винограда.

## В ПОИСКАХ ЗАЩИТЫ

Люди давно ведут борьбу с вредителями урожая. Насекомых уничтожали вручную, сжигали вместе с растениями, против них использовали агротехнику. Создавались сорта растений, способных противостоять каким-либо видам насекомых. Например, французы спасли свое виноградарство, начав с 1884 года завозить из США филлоксероустойчивые сорта. На них прививали лозу европейского винограда.

Гессенская муха в некоторых районах является очень опасным вредителем пшеницы. Американцы защищают от нее посевы тем, что вывели устойчивые к этому вредителю сорта. Такой пшеницей заняты большие площади в Калифорнии, Канзасе, Индиане. Египтяне аналогичным способом сберегают хлопок.

Уже давно стали применять химические методы борьбы. Но вначале химия была сравнительно бессильна. Отсутствовали дешевые и сильнодействующие яды. Но вот решили, что средство найдено — были получены синтетические яды — «ДДТ» и «ГХЦГ» (гексахлоран). Первые применения их против малярийных комаров и других переносчиков заболеваний дали потрясающие результаты. Только один вид комара и одна муха оказались устойчивыми к этим средствам. Однако уже через несколько лет повторных применений пришли тревожные известия: не два, а 38 видов стали не бояться отравы. Казалось, уничтоженные насекомые не только воскресали, но и размножались с новой силой.

Аналогичное явление было отмечено во всех странах и после использования «ДДТ» и гексахлорана против вредителей растений и паразитов животных. Более того, в результате их применения стали быстро размножаться насекомые, которые до того были относительно безвредны. Например, после обработки садов «ДДТ» против плодожорки началось настоящее нашествие другого вредителя — красного клещика.

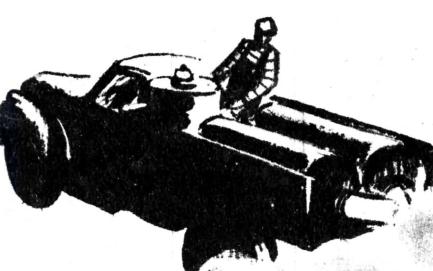
Рис. Б. ДАШКОВА

ствовали во Франции и Италии. За некоторое время их развелось так много, что они даже останавливали поезда. Несмотря на ожесточенную борьбу с ними, за сорок лет маленькие чудовища совершили победное шествие по Европе и вторглись в некоторые пограничные районы нашей страны.

А вредители хлопка? Гусеницы одной из бабочек иногда съедали большую часть урожая в Египте, Индии, Китае. Хлопковый долгоносик вызывал из года в год такие опустошения на плантациях в некоторых штатах Америки, что там забрасывали эту культуру.

Правда, случались и курьезы. Жители города Энтерпрайз (США) воздвигли памятник хлопковому долгоносику: он вынудил их бросить разводить хлопок и заставил возделывать

На цветной вкладке изображена схема эволюции ядоустойчивости. При использовании синтетического яда из тысяч насекомых выживают единицы (1). При повторном применении яда остается в живых уже половина потомства (2), а во втором поколении —  $3/4$  потомства (3). Что же является активной силой, уничтожающей вредителей? Одновременное воздействие на них смеси многих ядов.



## ЧТО ГОВОРИТ ДАРВИН

Почему же повторное применение одного и того же яда делает насекомых устойчивыми к его действию?

Здесь нам придется вернуться на много лет назад. В середине прошлого столетия вышла книга Ч. Дарвина «Происхождение видов», доказывающая непрерывное историческое развитие живой природы.

Основной закон эволюции был открыт Дарвином при изучении им практики выведения сортов растений и пород животных. В каждом поколении человек оставляет на размножение только тех, которые наиболее отвечают его требованиям: или на даивают больше молока, или лучше переносят морозы, или дают шерсть мягче и тоньше и т. д. Так, человек искусственно отбирает совершенные формы.

В лесах и степях, в болотах и глубинах вод сама природа, среда решают судьбу организмов. В борьбе за пищу, свет, воду, в морозы, жару и засуху гибнут «слабые», а выживают «сильные».

Это и есть «чертово евангелие» жизни — вечная и жестокая борьба за существование.

Дарвин приводит такой пример. Волку, чтобы поймать оленя, требуется особая быстрота, а чтобы зарезать барана — особая сила. Поэтому одни волки специализируются в охоте за оленями, другие — в охоте за овцами. Между двумя группами конкуренция со временем ослабеет, так как каждая из них перейдет на свою пищу. Все же средние волки, не обладающие ни особой силой, ни особой быстротой, вымрут, не оставив после себя потомства.

Пример с волками иллюстрирует и другое важное положение учения Дарвина — о наследственных изменениях. Это хорошо видно из опытов по уничтожению насекомых. Если мы действуем ядом на тысячи насекомых, то лишь единицы из них останутся в живых. Они-то и являются родоначальниками тех устойчивых рас, которые появляются через несколько лет после ежегодных применений яда. Более того, через несколько лет могут возникнуть насекомые в десятки раз устойчивее к отраве. Эти опыты наглядно раскрыли механизм возникновения устойчивости, показали творческую роль естественного отбора, накапливающую полезную наследственность.

За последние 10—15 лет на огромных территориях земного шара самолеты, автомашины, специальные приборы разбрасывали и распыляли из града в год тысячи тонн ядов. Это изменяло среду обитания насекомых. На наших глазах бурно протекала их эволюция. Устойчивыми к ядам стали представители более 70 видов. Это результат естественного отбора тех, которые благодаря каким-то подчас незаметным признакам выжили в отравленной среде.

Какие признаки сохранял естественный отбор у насекомых, живущих в отравленной среде? Их очень много. Например, насекомое может прятаться от яда, улетать во время его применения, не откладывать яички в зараженных местах. У некоторых видов

есть своеобразная броня против действия ядов: толщина их покровов. Есть даже такие насекомые, которые могут химически обезвредить ядовитые молекулы, попавшие в их клетки.

Так могут рождаться новые виды. Но ведь человек вовсе не заинтересован в образовании новых, более могущественных вредителей. Ученые нашли несколько способов борьбы с насекомыми. Чтобы не возникали ядоустойчивые виды, необходимо одновременно применять два-три яда. Это один из основных выводов, сделанных на основе массового применения «ДДТ» и «ГХЦГ».

## СИЛА — В СОЮЗЕ НАУК

Химия сильна и могущественна. Но одна она не в состоянии решить больших задач по сохранению урожая. Ей на помощь приходят другие методы защиты растений, основанные на дарвинском учении.

Человек должен активно вмешиваться в борьбу за существование. Например, можно сдвигать в нужную сторону равновесие между хищниками и паразитами и растительноядными насекомыми. Для этого в специальных инсектициариях размножают полезные виды насекомых, а затем выпускают их. Они с жадностью набрасываются на свои жертвы и уничтожают вредителей в несметном количестве. Насекомые гибнут от возбудителей вирусных, бактериальных и грибковых заболеваний. Поиски, размножение и использование таких возбудителей тоже являются важным направлением защиты растений. Надо производить отбор наиболее плодовитых видов насекомых, болезнетворных вирусов, бактерий и т. д. А среди растений можно отобрать устойчивых к вредителям и болезням и так создавать новые сорта. Здесь пригодны все современные методы селекции: скрещивание между видами, сортами, породами, линиями. Особенно перспективны наследственные изменения — мутации, которые делают растения устойчивыми к вредителям-насекомым. Для этого пользуются действием различных излучений и химическими веществами. Таким же путем можно создавать расы болезнетворных микроорганизмов для уничтожения любых вредителей растений и сорняков.

В последние годы разрабатывают новые приемы борьбы. Используются отпугивающие средства и ловушки с приманками, ультразвуковые и инфракрасные волны.

Так дарвинское учение, творчески развитое трудами многих ученых, в том числе великим преобразователем природы И. В. Мичуриным, помогает в борьбе за урожай.

Декабрьский Пленум Центрального Комитета Коммунистической партии подвел итоги вдохновенной работы тружеников социалистических полей и наметил важные мероприятия по дальнейшему увеличению сельскохозяйственной продукции. Вопросам защиты растений от вредителей и болезней с каждым годом будет уделяться все больше внимания. Успехи дела во многом зависят от плодотворности союза в работе биологов с химиками и физиками.

(Окончание статьи «На пути к электро-музыке»)

ими оттенки звука, он записывает музыку на магнитную пленку.

Синтезатор АНС уже получил признание и высокую оценку многих композиторов и специалистов-акустиков. «Широкое развитие механической записи в современной жизни», — писал композитор И. Г. Болдырев, — дает все основания считать, что возможно использование аппарата АНС в художественной практике в области кино, радио, телевидения и грамзаписи — во всех тех случаях, когда задуманные композитором эффекты легче и точнее могут быть воспроизведены на этом аппарате, чем на обычных инструментах».

Работа с новым инструментом уже показала его богатейшие возможности. Чтобы полностью овладеть им, композитору необходимо немало поработать, осваивая непривычную систему звукообразования. Но он будет сторицей вознагражден — ведь синтезатор АНС предоставляет ему выразительные возможности, во много раз превосходящие возможности обычного оркестра.

## ЧТО ЖЕ ДАЛЬШЕ?

Попробуем заглянуть в завтрашний день электромузыки. Там ждет нас немало музыкальных чудес. Одно из них — небольшие инструменты, изготовленные на полупроводниках. Легкие и удобные, они по качеству звучания не уступят обычным. Простая клавиатура сделает их доступными для любителя-непрофессионала. Такие инструменты могут стоить очень недорого. И это будут уже не экспериментальные образцы. Каждый, кто захочет приобрести подобный инструмент, сможет свободно купить его в магазине.

Техника сегодняшнего дня позволяет осуществить такие замыслы, о которых музыканты прошлого могли только мечтать. Это и светомузыка, и музыка с плавным изменением тембров, и пространственные эффекты звучания. А инструменты типа терменвокса позволят создать «танцующую музыку». Ведь артист балета может не одним только движением руки, но и всем танцем «сочинять» музыку, сопровождающую этот танец. И еще много музыкальных чудес позволит осуществить радиоэлектроника. Их сейчас даже трудно предвидеть.

## ЦИФРЫ, ФАКТЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ

Хвост кометы настолько разрежен, что 60 тыс. куб. км его вещества весят столько же, сколько воздух, вбираемый человеком за один вдох.

Черепахи — одни из самых древних существ в мире. За 200 млн. лет своего существования на земле они почти не изменились.

По последним данным, 28 600 тыс. т частиц космической пыли ежегодно сгорает в земной атмосфере на высоте выше 100 км от земной поверхности. Только 3 тыс. т мельчайших метеоров и пыли достигает ежедневно поверхности Земли.

Как нам быть со старой автомобильной резиной! Накопилось ее целые горы. В ремонт не берут, так как сильно изношена.

В. ИЗОТОВ,  
г. Ташкент

**С**ТОИТ ЛИ поднимать на страницах журнала вопрос, который беспокоит тов. Изотова? Много ли набирается бросовой, ненужной резины? Подсчитано, что ежегодно набирается не менее 180 тыс. т старых автомобильных покрышек, выпрессовок и других резиновых отходов. Что же делать со всей этой массой? Неужели действительно выбросить или сжечь, чтобы не занимала места и не мешалась?

Три года назад ответ на этот вопрос был дан работниками лаборатории битуминозных вяжущих материалов ВНИИАбсцемента. Ими разработан промышленный способ получения прекрасного гидроизоляционного материала для нужд строительства — изола. В состав изола входит старая — именно старая, никому не нужная — резина, причем в больших количествах.

А велика ли потребность в гидроизоляционных материалах? С нашей точки зрения, не маленькая — примерно 200 млн. кв. м в год. Промышленность строительных материалов производит, собственно, только один гидроизоляционный материал — гидроизол — в количестве около 6 млн. кв. м в год. Гидроизол — тонкий асбестовый картон, пропитанный битумом. Производство его не может быть расширено вследствие дефицитности асбестового картона, изготавляемого из высших сортов асбеста. Имеются и другие материалы: метробит, метроизол, металлоизол и борулин. Они не изготавляются, за исключением борулина — смеси нефтяного битума с асбестом. Недостаток борулина — быстрое старение. Через 4—5 месяцев он становится хрупким и непригодным.

Гидроизоляционный слой должен быть гнилостойким, водонепроницаемым и эластичным. Этими свойствами обладает изол. Составляющие его — резина, би-

## СТРАНИЦА ОТКРЫТЫХ ПИСЕМ

тум, каменноугольные смолы и различные наполнители. Отдельно битум не обладает достаточной эластичностью и хрупок при низких температурах, резина с течением времени стареет, теряя свои эластичные свойства. Но вяжущее вещество, получаемое из битума, девулканизированной резины и каменноугольных смол, обладает совершенно новыми свойствами, отличными от свойств исходных материалов. Резинобитумная масса, состоящая из растворенного в битумах и смолах каучукового вещества, отличается высокой клеящей способностью, эластичностью и пластичностью, благодаря чему может применяться в качестве вяжущего материала при изготовлении новых строительных, гидроизоляционных материалов.

Изол изготавливается в виде мастики для поверхностной гидроизоляции, в рулонах для изоляции стен, подвалов, фундаментов, в виде декоративных плиток и цветного паркета, как заменитель линолеума для отделки полов и стен.

Существует выражение «звезды первой (или какой-либо другой) величины». Каких размеров звезды относятся к звездам первой величины, ко второй и т. д.?

Галя Савинкова,  
г. Ставрополь

**С** ПЕРВОГО взгляда покажется странным, что при распределении звезд по величинам совершенно не учитывались их геометрические размеры. Но когда впервые ввела шкала звездных величин, — а это было около двух тысячелетий назад, — совершенно невозможно было определить размеры звезд. О них могли судить только по степени их яркости. Ученый Гиппарх все видимые простым глазом звезды разделил на шесть групп. К первой он отнес наиболее яркие

звезды, а самые слабые по блеску были отнесены к шестой, последней группе. Степень яркости каждой группы звезд от соседней отличалась в 2,5 раза. Общее же отношение первой группы к шестой выражалось цифрой 97,66. Эта цифра оказалась не совсем удобной и впоследствии ее заменили цифрой 100.

С течением времени этот способ чисто субъективной оценки не мог считаться удовлетворительным. Появились приборы — фотометры, с помощью которых звезды по блеску могли быть с достаточной точностью сравнены друг с другом. С помощью новейших астрономических приборов стали доступны наблюдению звезды, ранее не видимые невооруженным глазом. Число новых звезд все возрастало. Они не могли быть отнесены к шестому классу, поскольку свет, доходивший от них до Земли, был значительно слабее. Поэтому пришлось шкалу продолжить в сторону увеличения. И сейчас известны уже звезды 15, 17 и даже 19-й величины. Они в миллион и более раз слабее звезд первой величины. Дальнейшие точные определения позволили обнаружить различие и в блеске самых ярких звезд. Некоторые из них в действительности оказались значительно ярче, чем принятый эталон для звезды первой величины. Пришлось шкалу продолжить и в сторону уменьшения. Появились отрицательные числовые значения, характеризующие степень яркости звезд. К этому времени в семью звезд вошло и наше светило — Солнце, блеск которого, по последним определениям, оценивался цифрой, близкой к минус 27.

Принятый способ классификации звезд по их степени яркости совершенно не учитывает их истинной светимости, поскольку удаленность звезд не принимается во внимание. Для определения действительного количества света, излучаемого звездами, вычисляется шкала «абсолютных звездных величин». При ее исчислении исходили из предположения, что все звезды находятся от Земли на одинаковом расстоянии.



### ПУТЬ В МОРСКИЕ ГЛУБИНЫ

Чтобы постигнуть тайны морских глубин, человек сооружал подводные колеса и камеры, водолазные костюмы и акваланги, батисферы, гидростаты, батискафы, телевизионные и фотоаппараты. Подробно и в занимательной форме об этих средствах проникновения в царство Нептуна рассказывается в книге Диомидова и Дмитриева<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> М. Н. Диомидов, А. Н. Дмитриев, Покорение глубин. Л., Судпромгиз, 1959, 176 стр.

Много ценного дали советским ученым, специалистам-рыбникам и конструкторам исследования с гидростата «ГКС-6», рассчитанного на глубину погружения до 400 м. С его помощью, как пишут авторы книги, проводились наблюдения за работой трала под водой, определялись форма и плотность косыска рыбы и т. п. На смену этому подводному аппарату пришел гидростат Гипрорыбфлота, с проектом которого может ознакомиться читатель. Пока издавалась книга, проект гидростата был осуществлен в металле. И скоро советские ученые отправятся в нем изучать подводный мир.

Батискафами называют настоящие подводные дирижабли, используемые для исследования морской флоры и фауны на больших глубинах. Испытывая чудовищные давления воды, они погружаются на огромную глубину. «Над стальным шаром, в котором сидели два живых человека, был слой воды толщиной 4050 м; оболочка гондолы толщиной 88 мм воспринимала огромное давление этого слоя. В общей сложности сила,

сжимавшая шар гондолы, составляла 68 000 т» (стр. 143). Это большое погружение. Но как много еще можно увидеть под волнами океана! Ведь наибольшая океанская впадина, достигнутая в январе 1960 г. Жаком Пикаром и Доном Уолшем в батискафе «Триест», находится на глубине 10 919 м.

Как увлекательный научно-фантастический роман воспринимаются страницы книги, посвященные подводным аппаратам будущего — морскому хозяйству завтрашнего дня.

Книга не без недостатков. Один из них — слишком лаконичное упоминание о научных работах на первой в мире исследовательской лодке «Северянка». Не следовало авторам отсыпать читателя к давно печатавшимся газетным статьям, надо было самим подробно остановиться на этом вопросе.

Но в целом книга оставляет хорошее впечатление и может быть рекомендована широким кругом читателей.

Л. ЧЕРНОУСЬКО,  
инженер-капитан первого ранга



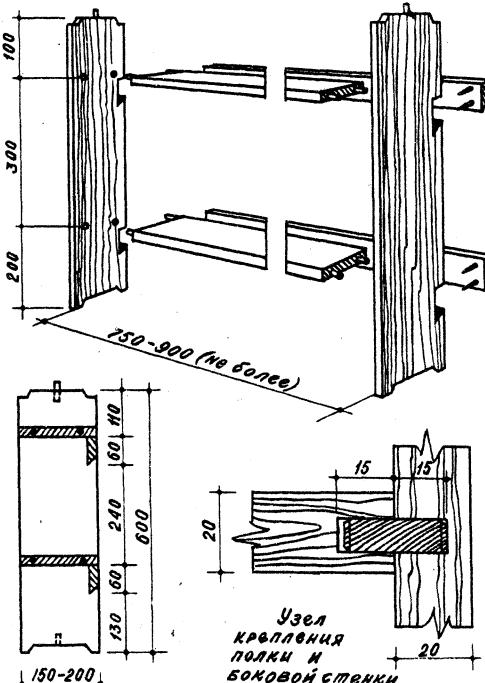
В каждом доме советских людей есть книги. Одни хранят их на полках, другие — в шкафах, у третьих лежат они на столах.

Мы предлагаем любителям книг сделать самим очень удобные секционные полки. Их можно поставить в простенке вертикально или вдоль стены.

Конструкция полок показана на рисунке. Сделаны они из сосновых или еловых досок толщиной 20—22 мм.

Боковые вертикальные стенки соединены с полками при помощи круглых вставных шилов (шкантов) диаметром 10 мм и столярного клея. Для жесткости полок сзади устанавливаются бруски на шурупах или kleю — по два на каждую полку.

Форма пропила в нижней и верхней части боковой вертикальной стенки должна быть тщательно выполнена, так как от этого зависит точность установки полок одна на другую. Чтобы полки не



смешались вбок, вставлен круглый шкант (без клея). Готовые полки нужно покрыть бесцветным мебельным лаком. Можно также окрасить их прозрачными красителями, например морилкой, с последующим покрытием лаком или покрасить масляной либо эмалевой краской под цвет стены.

При формировании стеллажа в четыре и более рядов по высоте верхние полки надо прибить к стене, пропустив гвозди через задние бруски жесткости.

Здесь мы не даем вам приемов работ по столярному делу. Если вы еще не умеете пилить, строгать, то советуем вам прочитать по этому вопросу следующие книги: Куксов В. А., Столярное дело. Трудиздат, 1955; Гуревич А. О., Столярные работы. Трудиздат, 1957.

Полки, сделанные своими руками, украсят комнату, а главное — у книг будет постоянное место.

## ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ КАК ОТМЫТЬ ЗАМАСЛЕННЫЕ РУКИ

Работающим на промышленных предприятиях и других производствах часто приходится обращаться с масляными красками и жировыми веществами. Известно, как трудно обычным способом начисто вымыть запачканные ими руки. Лучшее средство в этом случае — вазелин: замасленные руки следует хорошо вытереть вазелином, после чего они быстро очищаются от жировых или маслянистых веществ.

## РАЗМЯГЧЕНИЕ ЗАМЕРЗШЕЙ ЗЕМЛИ

Как размягчить замерзшую землю, когда почва от мороза становится как камень? Для этого рекомендуется следующее недорогое и доступное средство: место, где необходимо вести раскопки, надо посыпать негашеной известью, перемежая ее слоями снега. Известь, соединяясь с тающим снегом, выделяет такое количество тепла, что земля оттаивает и размягчается даже при 20° мороза.

## ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

„Если бы люди всей земли...“  
Адабашев И., Человек исправляет планету. Изд-во «Молодая гвардия», 1959.

Бернштейн Л., Покорение энергии прилива. Изд-во «Знание», 1959.

„На пути к электромузыке“  
Соломин В. К., Конструирование электромузыкальных инструментов. Госэнергоиздат, 1958.  
Корсунский С. Г., Симонов И. Д., Электромузыкальные инструменты. Госэнергоиздат, 1957.

„Борьба продолжается“  
Брянцев Б. А., Доброзракова Т. А., Защита растений от вредителей и болезней. Сельхозгиз, 1959.

## ПОПРАВКА

В заметке без подписи, помещенной в подборке «Что вы скажете о полете на Луну?» (№ 10 журнала за 1959 г., стр. 15, вверху слева), по вине редакции выпала строка, поясняющая, что речь идет о газообразной материи (оболочке) Земли, вследствие чего начальная фраза приобрела искаженный смысл.

## СОДЕРЖАНИЕ

Пять вопросов министру	1
Ф. Сапожников — Здание ТЭС из заводских деталей	2
П. Непорожний, доктор техн. наук, проф. — Плотина с конвейером	4
Н. Рогожинская, канд. техн. наук — Ракета на привязи	5
П. Железнов — Человек, смотревший вперед	7
Новости советской техники	8
А. Ефимьев, Ю. Ченин — Ударный отряд семилетки	10
В мире книг и журналов	12 и 39
В. Томаш — Новое в самом старом	13
К. Гладков, инж. — Аэроход — летающий автомобиль	14
Первое заседание клуба «Техника — молодежи» — «Автомобиль школьника»	16
Б. Агапов — Великие полимеры	22
Вокруг земного шара	26
Ю. Моралевич, инж. — Трудный экзамен	28
Однажды...	30
Если бы люди всей земли...	31
В. Орлов, инж. — На пути к электромузыке	34
А. Эмме, канд. биолог. наук — Борьба продолжается	37
Цифры, факты, предположения	38
Страница открытых писем	39
А я сам! Полезные советы. Задача	40

**ОБЛОЖКА художников:** 1-я стр. — А. Александрова, 2-я стр. — Е. Борисова, 3-я стр. — Л. Теплова, 4-я стр. — Р. Авотина.

**ВКЛАДКИ художников:** 1-я стр. — А. Петрова, 2-я стр. — Ю. Случевского, 3-я стр. — К. Арцеулова и Л. Теплова, 4-я стр. — Б. Дацкова.

## ЗАДАЧА ПРУЖИНА В КИСЛОТЕ

Сpirальная металлическая пружина в сжатом состоянии обладает запасом потенциальной энергии. В таком виде ее помещают в стеклянный сосуд, не дающий ей возможности изменить свое состояние. Затем в этот сосуд наливают кислоту, растворяющую металл. Что будет происходить с потенциальной энергией сжатой пружины?

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. К. АРЦЕУЛОВ, Г. П. БУРКОВ, А. Ф. БУЯНОВ (зам. главного редактора), К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, Ф. Л. КОВАЛЕВ, Н. М. КОЛЬЧИЦКИЙ, Н. А. ЛЕДНЕВ, В. И. ОРЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Ф. В. РАВИЗА (отв. секретарь), В. А. ФЛОРОВ

Адрес редакции: Москва, А-55, Сущевская, 21

Тел. Д 1-15-00, доб. 1-85; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются.

Худож. редактор Н. Перова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

T00459 Подписано к печати 20/II 1960 г. Бумага 61,5×921/. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Зак. 2870. Тираж 600 000 экз. Цена 2 руб.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 36. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-55, Сущевская, 21.



ЦЕНА 2 РУБ.

Кольский п-ов

п-ов Канин

БЕЛОЕ МОРЬ

ПЛОТИНА

БАССЕЙН ПЭС

0 50 150 250 км

БАССЕЙН

ГЕНЕРАТОР-НАСОС

ОТКРЫТОЕ МОРЬ

ЭНЕРГИЮ ЛУНЫ-ЧЕЛОВЕКУ!

СБ