

**ТЕХНИКА - 10**  
**МОЛОДЕЖИ** 1959

В АППАРАТЕ — ТЕМПЕРАТУРА ЗВЕЗД

**МЫ БОРЕМСЯ ЗА:**

**ДОСРОЧНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАНИЙ,**



**ВВЕДЕНИЕ НОВЕЙШЕГО  
ОБОРУДОВАНИЯ,**

# ПОЧЕТНАЯ ГРАМОТА

Комсомольской организации  
алиногорского химкомбината  
секретарь к-та ВЛКСМ т.Брей-  
н В.И./ за активное участие  
комсомольцев и молодежи в кон-  
курсе на лучшее рационализатор-  
ское и изобретательское предло-  
жение.

секретарь Тульского  
обкома ВЛКСМ:

29.У1-1959

**ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО  
И РАЦИОНАЛИЗАЦИЮ,**

**ПЕРЕХОД НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ,**

**Крокодилы**

**КОМПЛЕКСНОЕ**

# ПУТЬ

# В „БОЛЬШУЮ

ТЕХНИКА-10

МОЛОДЕЖИ 1959

27-й год издания

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный популярный  
производственно-техниче-  
ский и научный журнал ЦИ  
ВЛКСМ.



# ХИМИЮ“

Ю. ЦЕНИН

Фото Т. КОНЫШЕВОЙ

**В** этом молодом 25-летнем городе есть немало такого, что с первого взгляда поражает воображение.

В Сталиногорске вы обнаруживаете, что здесь не один, а целых два города, называемых просто — Юг и Север. Комфортабельные, утопающие в зелени жилые кварталы Юга и индустриальные гиганты Севера разделены «санитарным пространством» в 10 километров. Но два города неразрывно спаяны друг с другом, как части единого целого. Мощные транспортные артерии связывают их.

Таким был задуман Сталиногорск 30 лет назад, когда на берегах небольших речек Шата и Любовки были вынуты первые лопаты грунта для закладки фундамента огромной по тем временам Сталиногорской ГРЭС и заложены первые цехи азототукового комбината. Забота государства о людях проявилась в этом разделении города на две части вопреки «экономическим» соображениям некоторых специалистов. Эта же забота видна и в замечательной планировке города, в больших красивых домах, многочисленных бульварах и парках. Сегодня вы не встретите на Юге ни одного деревянного или одноэтажного дома, как не увидите здесь ни одной фабрики или завода. Своим нарядным зеленым видом Южный Сталиногорск скорее похож на город-курорт, чем на промышленный город.

Наперегонки с поездами с Юга на Север бегут автомашины. Вырвавшись из кольца строительных площадок, со всех сторон окружающий растущий город, они вереницей тянутся по шоссе мимо приветливых березовых рощ, сосновых перелесков, черноземных тульских полей. На берегу разлившегося, перегороженного плотиной Шата уставилась в небо трубами Сталиногорская ГРЭС. Она похожа на исполинский линкор, окруженный множеством более мелких судов.

Здесь ни на минуту не прекращается строительство. Днем и ночью строители возводят новые цехи, монтажники реконструируют старые, эксплуатационники обновляют и модернизируют сложнейшее оборудование.

На одном из важнейших участков, на орденоносном Сталиногорском химическом комбинате, кипит комсомольская стройка. Я видел результаты труда этих ребят — они грандиозны. И столь же велика их скромность. Без громких фраз, просто оценивают они свой труд:

— Работаем так, как того требует дело. Плохо работать сейчас нельзя...

## МОЛОДЕЖНЫЙ ШТАБ

**В** проходной меня вежливо задержали.

— Пройдите в штаб, товарищ.

Удивленно оглядываюсь. Кареглазый коренастый парень, проходивший мимо, сказал:

— Это в комитете комсомола. Мне по пути. Пойдемте, покажу.

На ходу паренек поинтересовался, с кем имеет дело, и потом уже пояснил:

— Комсомольский штаб по строительству и реконструкции химкомбината всегда в курсе всех дел. Тут, — он кивнул в конец коридора, — у него голова, а в цехах — глаза и руки: тридцать девять комсомольских контрольных постов. Что делают? — Он усмехнулся. — Дел хватает... Молодежь организуют, бюрократов грызут, с волокитчиками борются. Да мало ли! А кто я такой? Член штаба, аппаратчик Николай Цыкунов. Мы еще с вами встретимся!..

Всего в штабе 16 человек. В него входят оба секретаря комитета комсомола комбината и строительства — Вячеслав Брейкин и Виктор Грудаков, несколько членов комитетов, все секретари комсомольских организаций крупнейших производств и всех подрядных организаций. Каждый из них отвечает за определенный участок работы, тесно связан с контрольными комсомольскими постами, да и сам, по существу, является «контрольным постом» на своем рабочем месте. Чтобы не распылять сил, комсомольцы выбрали направление главного удара: перевод производства на газ и строительство цехов, производящих диметилтерефталат — ДМТ.

— Штаб не только наблюдает и информирует руководство обо всех недостатках на ударных объектах, но и сам

## СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ

**СОВЕТСКИЙ ВЫМПЕЛ НА ЛУНЕ**

**ДОМНА УПРАВЛЯЕТСЯ ЭЛЕКТРОННОЙ  
СЧЕТНОЙ МАШИНОЙ**

**ПОТОЧНАЯ ЛИНИЯ СОЛНЕЧНЫХ  
ЭЛЕМЕНТОВ**

**ПРАЗДНИК БРАТСКИХ РЕСПУБЛИК**

**РАДИОГЛАЗ ИЩЕТ СОКРОВИЩА**

**ЧТО ТАКОЕ СВЕТОМУЗЫКА?**



# ПУТЬ СТАЛИНОГОРЦЕВ — БУДУЩЕЕ ВСЕЙ АЗОТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Советское правительство придало большое значение блестящему опыту Сталиногорского комбината. Его ценность состоит прежде всего в том, что перевод на природный газ — это путь всей нашей азотной промышленности.

Перевод производства аммиака из природного газа только по Сталиногорскому комбинату дает государству 100 млн. руб. годовой прибыли (разумеется, без учета капитальных затрат) и освобождает сотни тонн дефицитного металлургического кокса.

В достижении этого успеха большую роль сыграла молодежь, комсомол, взявший шефство над основными объектами комбината и объявивший его «комсомольской стройкой». Без энергии, энтузиазма, смекалки и зоркого глаза молодежи нельзя представить себе выполнение столь трудоемких и сложных работ в такие рекордно короткие сроки.

И. Е. Авцин, заместитель начальника Управления газовой химии Государственного комитета по химии при Совете Министров СССР.

устраняет их, — рассказывает начальник штаба 22-летний машинист-котельщик Анатолий Абрамов. — Путей и методов для этого немало. Да вот, например...

## «ТРЕВОГА НА УДАРНОЙ СТРОЙКЕ!»

— Бывает, и нередко, — продолжает Анатолий Абрамов, — что снабжение материалами отстает от темпов строительства. Вот и теперь монтаж и пуск третьего конвертора был под угрозой срыва из-за отсутствия огнеупорного кирпича для футеровки. Что тут поделаешь, если снабженцы, придерживаясь цифр плана, занарядили кирпич на третий квартал, а ударные бригады внесли в план полугодовую поправку.

Огромное напряжение многих десятков людей самых разных специальностей становилось бессмысленным.

Когда последние попытки отдела снабжения достать кирпич провалились, члены штаба Виктор Грудаков и Вениамин Заломкин сели в поезд и отправились с поручением штаба в Боровичи, на комбинат огнеупоров.

Едва они вернулись из Боровичей, как следом прибыл первый вагон огнеупоров. Честное слово, мы с нашего кирпичного завода так быстро кирпичей не получаем!

— Комсомольцы комбината огнеупоров нас поддержали, специальное совещание у директора провели... — добавляет Заломкин.

«Тревога на ударной стройке!» — эти слова яркими, броскими буквами лезут в глаза, не дают пройти мимо. Вокруг только что повешенного на стене конторы плаката уже собралась толпа. «Ремонтники! От вас зависит работа монтажников. Выдайте фланцы срочно!»

Бригаде котельщиков Василия Юрина в этот день пришлось задержаться, а бригадиру — несколько раз сбегать к мастеру. На фланцы еще нет технологии. Как делать заготовки? Ждать, когда разработают в отделе? Но ведь монтажники будут стоять без фланцев!

И вот первые заготовки, рожденные творческим усилием всего цеха, пошли к кузнецам.

«Тревога на ударной стройке!» Петр Мордовин, начальник комсомольского контрольного поста кузнечного цеха, уже повесил возле прессов плакат: «Кузнецы! Вас ждет механический цех. Фланцы срочно нужны монтажникам!»

«Тревога на ударной стройке! Токари! «Зеленую улицу» — фланцам! От вас зависит монтаж».

То, что обычно делается месяцами, по «тревоге» выполняется в течение дней, а иногда и часов.

Штаб работает в самом тесном контакте с партийной организацией комбината.

Секретарь парткома Н. А. Дронов сам вникает во все сложности работы штаба и в трудных случаях поддерживает его деятельность всей силой своего личного и партийного авторитета.

Так комсомольский штаб превратился в центр общественного контроля молодых производственников, строителей, монтажников за выполнением плановых заданий на комбинате, и его роль трудно переоценить.

## ПРАЗДНИКИ И БУДНИ

В тот день на химическом комбинате готовились к торжеству. Трудные будни здесь давали немало поводов для праздников. Это так, стоит только познакомиться с историей комбината за последний год. Перевод первой очереди аммиачного производства на природный газ завершился за семь с половиной месяцев — на год раньше установленного государством срока. Тогда же, в два раза быстрее, чем было предусмотрено планом, построили сложнейший цех разделения воздуха. В предельно сжатые сроки ввели в строй третий конвертор метана. В два и в три раза скорее, чем до этого, смонтировали на месте устаревших 5-й и 6-й компрессоры...

Время... На комбинате сокращали его повсюду — на лесах, в котлованах, в технологических и вспомогательных цехах. За это умение сокращать время, за досрочное выполнение государственных заданий коллектив сталиногорских химиков был отмечен правительственной наградой. Сто девяносто два лучших его представителя были награждены орденами и медалями.

— Сегодня у нас опять торжество, — Виктор Грудаков, окончив совещание, засовывал бумаги в папку. — Почти на полгода раньше срока закончили строительные работы по цеху ДМТ. Это новое производство на комбинате будет производить диметилтерефталат — сырье для получения ценного волокна: лавсана. Да вы сегодня вечером узнаете все подробно...

В центре Юга, окруженный тенистым парком, стоит величественный Дворец культуры химиков. Здесь состоится торжественный вечер. Из распахнутых окон второго этажа наружу рвутся звуки танцевальной музыки. Они заполняют окрестные улицы, и прохожие невольно сворачивают туда, куда группами, парами, поодиночке идут и идут нарядные молодые люди.

На втором этаже веселье и танцы в разгаре. Взрывы хохота, толкотня, остроты. Кто это? Оказывается, это монтажники, токари, техники, инженеры Сталиногорского монтажного управления, участвующего в строительстве и реконструкции химкомбината. Это им тоже будут вручать знамя горкома комсомола, и им адресована поздравительная телеграмма ЦК ВЛКСМ. И когда они проходят мимо меня в зал: Лева Зкуренов — слесарь-монтажник, Нина Носова — техник, Павел Даниличев — токарь, Нина Калмыкова — теплотехник, Нина Улыбина — инженер ПТО и другие, то я уже вижу перед собой не просто жизнелюбивую задорную молодежь, а различаю в них черты зрелых людей, хозяйской поступью идущих по земле.

На торжественном собрании комсомольцы, как о чем-то естественном, само собой разумеющемся, говорили, например, о том, что каждый молодой строитель на ДМТ вырабатывал в среднем 1,5 нормы в день, что монтажники за небывало короткий промежуток времени на высоте смонтировали 768 тонн металлоконструкций, а могли бы и больше, что комсомольская бригада монтажников Николая Потапова и комплексная бригада строителей Николая Калабина признаны лучшими в Тульской области.

А когда говорили о фактах отрицательных, привлекла внимание одна особенность: плохое не просто констатировали, а тут же анализировали причины его появления, подсказывали, чем это плохое грозит в дальнейшем, показывали, как его ликвидировать. Большие знания и опыт нужны человеку, чтобы так говорить о сложном и многообразном производстве. Было видно, что у комсомольцев химкомбината эти качества есть.

## ЧЛЕНЫ БРИГАДЫ

Николай Калабин, руководитель бригады каменщиков.

Анна Аношина.



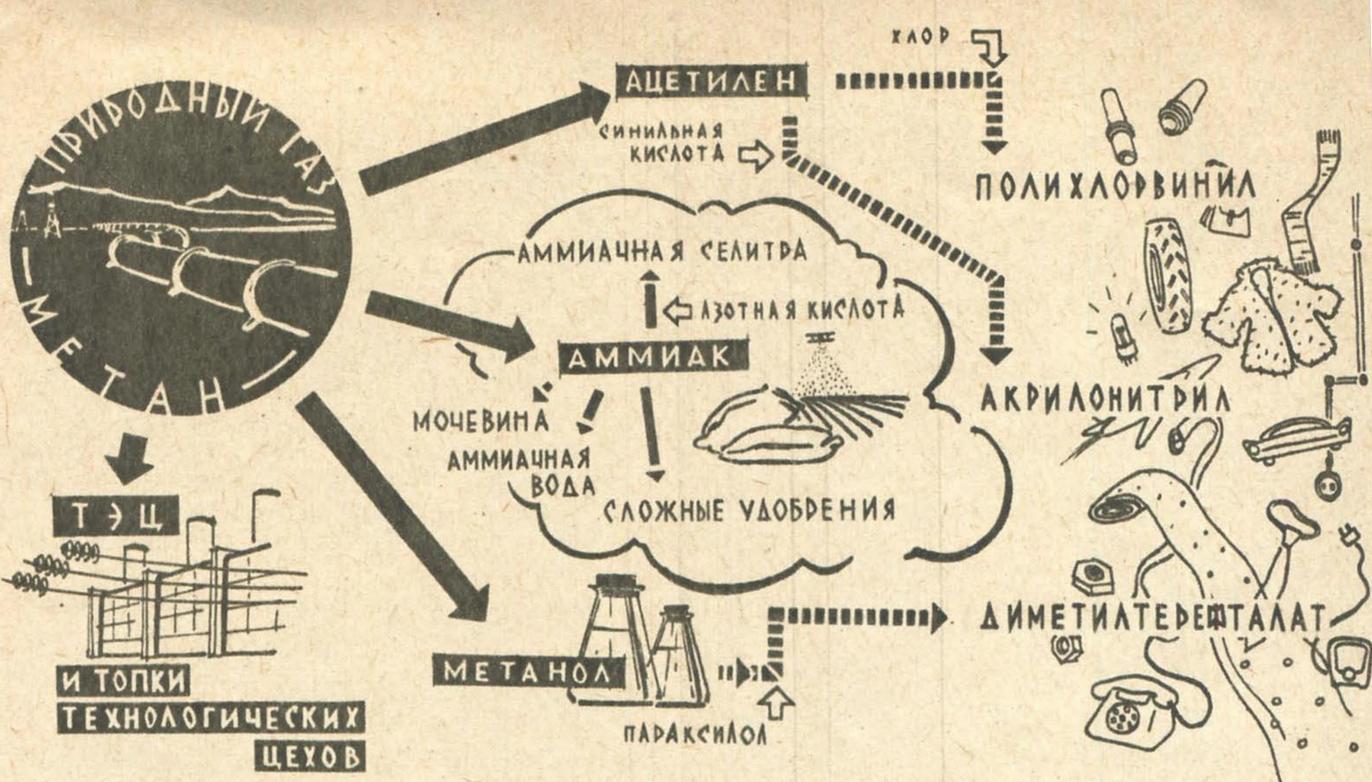
# ПРОДУКЦИЯ КОМБИНАТА

За редким исключением продукцию комбината пока нельзя увидеть на прилавках магазинов. Но между тем она имеет громадное значение для повышения благосостояния людей, для успешной работы многих отраслей народного хозяйства.

Прежде всего это азотные удобрения, такие, как аммиачная селитра, сульфат аммония, мочевины. Как известно, азот усваивается растениями только в связанном состоянии. Азотная группа цехов вырабатывает из природного газа и воздуха аммиак, который является исходным сырьем для нескольких видов азотных удобрений. Получение аммиака — это большое и сложное производство.

Аммиак является ценным продуктом. В жидком виде он идет на нужды холодильной промышленности. Растворы аммиака широко используются в медицине. Аммиачная вода — ценнейшее удобрение при подкормке растений, увеличивающее урожай хлебов, огородных культур. Аммиачная вода несколько большей концентрации используется в промышленности для поглощения газов, в частности сероводорода. Но особенно ценен аммиак как сырье для многих важнейших химических производств.

Как уже говорилось, аммиак идет на производство мочевины (карбамида). Это высококонцентрированное удобрение имеет ряд ценных свойств: оно не засаливает почву, не содержит вредных для растений примесей. Мочевина, добавленная в корм скоту, возмещает недостающий в рационе дорогой белок, что благотворно сказывается на нагуле жвачных животных. Так, на 1 кг скормленной корове мочевины наблюдается прирост 0,5 кг мяса. Мочевина — ценнейшее сырье для пластмассовой химии (мочевино-формальдегидные смолы), для производства мебели, применяется в промышленности и строительстве.



Цех мочевины Сталиногорского химического комбината является экспериментальной базой всесоюзного значения, где решаются проблемы массового производства этого поистине замечательного продукта. Ведь в конце семилетки в СССР будет производиться мочевины в год в 47 раз больше, чем в настоящее время.

Трудно перечислить все, что выпускает комбинат из своих цехов. Здесь азотная, серная и соляная кислоты, метиловый спирт, каустическая сода, ацетилен и его производные, разнообразные полупродукты для химической промышленности. Но еще большие, гигантские перспективы открываются теперь перед комбинатом в связи с полным переходом на природный газ и освоением ряда новых химических производств для выпуска товаров широкого потребления. За семь лет продукция комбината увеличится в 2,5—3 раза, и уже в ближайшие годы повсюду в магазинах можно будет встретить товары из новых материалов, созданных в Сталиногорске.

Ф. А. Журавлева, главный инженер проекта Сталиногорского химического комбината

## ТОВАРИЩ МАСТЕР...

Невысокая белокурая девушка стояла на сцене, и к ее тихому голосу, к мягким движениям рук было приковано внимание всего зала. Говорила она об организационных недостатках: о том, что у монтажников коммуникаций на ДМТ слишком узок фронт работ и поэтому плохая выработка, что не хватает механизмов и используются они не по назначению, что надо изменить некоторые расчеты при монтаже конструкций...

— Это наш мастер, Таня Селютина, — шепотом сообщила мне соседка по ряду. — Пятнадцать зданий комплекса ДМТ смонтированы под ее руководством.

Для того чтобы быть мастером монтажников-верхолазов, нужна твердая рука, железный характер. И вдруг мастер — белокурая девушка Таня (ее портрет — на второй стр. обложки).

Таня Селютина рассказала, как она, окончив Сталиногорский энергетический техникум, буквально со школьной скамьи попала на место руководителя большого парка

сложных строительных машин. Ее направили на Урал и назначили главным механиком строительного участка в Серове. Так она стала начальником коллектива незнакомых людей, нередко с трудными биографиями и тяжелыми характерами.

Как мучительно стыдно было, что после четырех лет техникума она была совершенно беспомощна на производстве! Оторванность преподавания от жизни сказывалась теперь на каждом шагу. Выручали люди. Прекрасные, отзывчивые простые люди, которые есть всюду. Она никогда не забудет, как Петя Морозов обучал ее премудростям вождения бульдозера, управлению экскаватором и автокраном, как сутками она не вылезала из земснаряда и механик с помощником терпеливо, долгие часы после работы объясняли ей устройство каждого узла, капризы и «характер» каждого подшипника.

(Окончание см. на стр. 6)

## КАМЕНЩИКОВ

Василий Овчинников.

Анна Посохова.

Александра Обьедкова, очень опытная разнорабочая, выполняет обязанности табельщицы.

Монтажник Юрий Полончук.



Мчащиеся по шоссе и проселочным дорогам, по улицам городов и сел автомобили разных марок выбрасывают в воздух вместе с выхлопными газами огромное количество неиспользованного в двигателях тепла. Значит, ежегодно пускаются на ветер сотни миллионов рублей.

Многие автомобилестроители говорят, что такова уж природа двигателя внутреннего сгорания. Эти потери неизбежны. И, оказывается, они правы. Дело в том, что в бензиновых двигателях воспламенение топлива производится электрической искрой, проскакивающей между электродами запальной свечи. Теоретически полное сгорание смеси бензина с воздухом происходит только при определенных условиях, когда на килограмм бензина приходится около 15 кг воздуха. Увеличение количества воздуха в бензиновой смеси до определенного предела улучшает экономические показатели двигателя. Дальше оказывается недостаточной уже запальная мощность, искра образуется только в одной точке, и при избытке воздуха более 10—15% горение смеси происходит недостаточно быстро, а при большем избытке воздуха (20—25%) смесь не воспламеняется вовсе. Практически же двигатель почти всегда работает на обогащенной смеси, то есть при меньшем количестве воздуха по сравнению с приведенными выше расчетами. Это происходит потому, что при эксплуатации автомобиля его двигатель работает большую часть времени с неполной нагрузкой: грузовые автомобили используют мощность на 60—70%, а легковые на 25—30%. Это и создает условия для работы бензинового двигателя на обогащенных смесях. Изменение мощности, развиваемой двигателем, производится путем регулирования поступающего в него количества горючей смеси. С уменьшением поступления свежей смеси неизбежно возрастает концентрация остаточных газов в общем составе смеси, заполняющей цилиндры двигателя. Тогда приходится еще больше обогащать поступающую бензовоздушную смесь, то есть готовить ее таким образом, чтобы количество воздуха было недостаточным для полного сгорания топлива. Таким образом, особенности, присущие рабочему процессу автомобильного бензинового двигателя с искровым зажиганием, приводят к тому, что большее количество тепла, образующегося в двигателе, просто неиспользуется.

А нельзя ли избежать такого расточительства? Этот вопрос неотступно преследует конструкторов двигателей внутреннего сгорания. Ведь автомобильный транспорт потребляет ежегодно миллионы тонн горючего, и поэтому повышение экономичности двигателей имеет огромное народнохозяйственное значение.

Еще в 1937 году советские ученые А. С. Соколик и А. Н. Воинов, работавшие под руководством академика Н. Н. Семенова в Институте химической физики АН СССР, предложили увеличить мощность источника зажигания. Практически это осу-

# Факел В ДВИГАТЕЛЕ

М. КОМПАНЕЕЦ,  
научный сотрудник НАМИ



ществилось в использовании факела пламени, направленного в камеру сгорания двигателя. Отсюда и сам способ зажигания получил название факельного.

Коллектив Горьковского автозавода совместно с Институтом химической физики АН СССР создал конструкцию двигателя с факельным зажиганием (на цветной вкладке показана его схема). Здесь, кроме обычной камеры сгорания, в двигателе имеется еще маленькая (объемом в несколько кубических сантиметров) запальная камера, в которой установлена свеча зажигания. Имеются и два карбюратора. В одном из них (большом) производится приготовление обедненной рабочей смеси, в другом — обогащенной запальной. При воспламенении обогащенной смеси давление в запальной камере резко повышается и струи пламени направляются в основную камеру через два отверстия. От них по большому фронту и загорается обедненная смесь в основной камере.

Маленькую камеру называют предкамерой, или форкамерой. Отсюда и название «форкамерный двигатель».

В двигателе с факельным зажиганием не надо регулировать мощность увеличением или уменьшением количества поступающей в цилиндры горючей смеси. Этого можно добиться изменением качества смеси, обедняя ее по мере уменьшения нагрузки двигателя.

Наиболее сложным в проблеме факельного зажигания явился вопрос о способе заполнения запальной камеры обогащенной смесью. От правильного решения этого вопроса за-

висит возможность наиболее полного использования преимуществ двигателя с факельным зажиганием.

Разработано было несколько конструктивных схем, которые изображены на цветной вкладке. В конструкции Горьковского автозавода (I) заполнение запальной камеры происходит через специальный клапан одновременно с заполнением самого цилиндра за счет разрежения, создающегося при движении поршня вниз. При этом обе системы питания (основная и запальная) оказываются тесно взаимосвязанными, и возникают значительные трудности во взаимной регулировке карбюраторов.

В конструкции (II), предложенной Научно-исследовательским автомобильным и автомоторным институтом (НАМИ), подача смеси в запальную камеру осуществляется принудительно.

Обогащенная смесь во время хода сжатия нагнетается при помощи поршня специального компрессора через автоматический клапан. Это обеспечивает более надежную работу двигателя, но усложняет его конструкцию.

В НАМИ же была разработана и конструкция (III) вихревой запальной камеры, в которой предполагалось улучшение условий распределения обогащенной смеси за счет создания интенсивного вихревого движения. Такое улучшение было получено, но не удалось справиться с отводом тепла от деталей камеры в охлаждающую воду.

Ленинградский филиал НАМИ предложил конструкцию приставки (IV), которая ввинчивается в любой двигатель вместо запальной свечи. В этой приставке имеется запальная камера, она заполняется парами бензина из специального испарителя. Такая конструкция не дает возможности использовать все преимущества факельного зажигания и не отличается особой простотой.

Во всех этих схемах общим является наличие запальной камеры, без чего невозможно осуществить факельное зажигание.

В результате ряда проведенных испытаний было признано целесообразным применить в автомобильных двигателях конструкцию, разработанную Горьковским автозаводом. Директор этого завода И. И. Киселев на июньском Пленуме ЦК КПСС сказал, что в ближайшее время они начнут выпускать такие двигатели и станут устанавливать их на новом грузовике «ГАЗ-52».

Введение в эксплуатацию факельных двигателей решит огромную проблему экономии бензина, а также практически почти не будет загрязняться воздух окисью углерода, выбрасываемой с выхлопными газами автомобильным двигателем.

## ШАХТНАЯ КРЕПЬ ИЗ СТЕКЛА

Для крепления сводов шахт, как известно, применяются металлические стойки, на что идет много металла. Наши ученые настойчиво ищут пути для замены его другими материалами. В этом отношении весьма интересной является работа ленинградского института «Гипростекло». Группа сотрудников этого института, возглавляемая К. А. Мясниковым, разработала способ изготовления шахтной крепи из стеклопласта, который с успехом заменит металл. Стойки из него в два раза легче металлических и не будут подвергаться коррозии.

Изготавливать крепь из стеклопласта будут новые специализированные заводы, которые возникнут в течение семилетки. Сейчас институт «Гипростекло» уже закончил составление проекта первого из них. По проектам этого института будет построено пять таких заводов.

КАРБЮРАТОР

I

СМЕСЬ

ЗАПАЛЬНАЯ  
СМЕСЬ

КАМЕРА  
СГОРАНИЯ

ВОДА

ВЫХЛОПНЫЕ  
ГАЗЫ

СВЕЧА

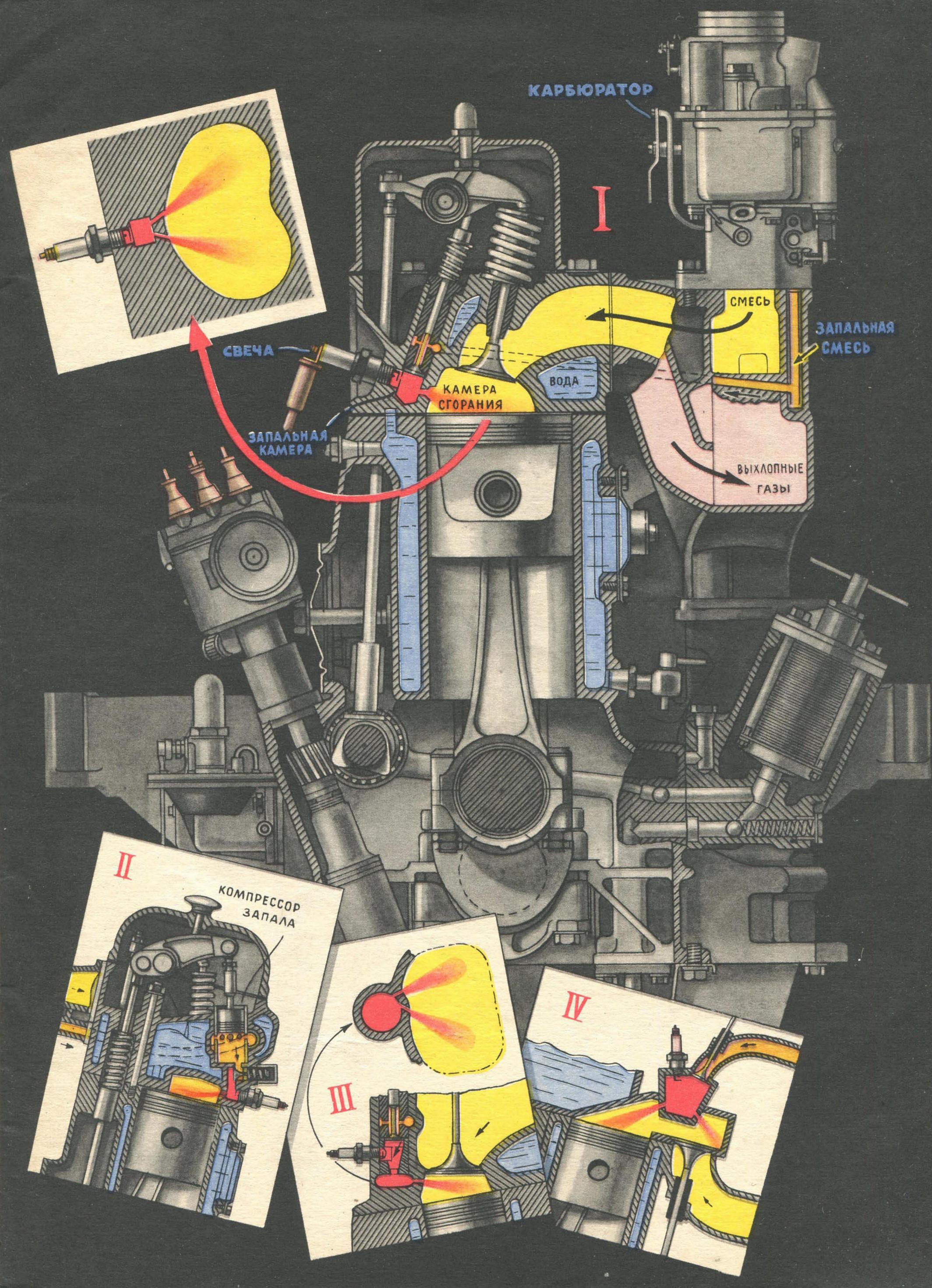
ЗАПАЛЬНАЯ  
КАМЕРА

II

КОМПРЕССОР  
ЗАПАЛА

III

IV



ПРОМЫШЛЕННЫЕ



РАБОТКА УГЛЯ И РУД



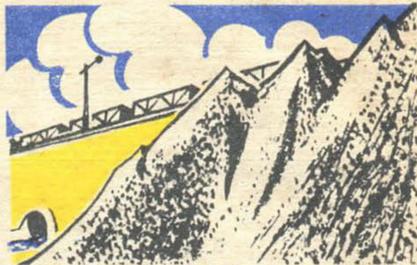
РАЗВЕДКА ИСКОПАЕМЫХ



ВСКРЫШНЫЕ РАБОТЫ



ТОРПЕДИРОВАНИЕ СКВАЖИН



ДРОБЛЕНИЕ ШЛАКОВЫХ ОТВАЛОВ

НА ТРАНСПОРТ



РОБЛЕНИЕ ЛОМА



ПРОКЛАДКА ТОННЕЛЕЙ



РАЗРАБОТКА КОСОГОРОВ



ЗАЩИТА МОСТОВ



РАСЧИСТКА РЕК

В СТРОИТЕЛЬ



ПОСТРОЙКА ПРИСТАНЕЙ



РАЗРАБОТКА СКАЛЬНЫХ ГРУНТОВ



ПОСТРОЙКА ГОРНЫХ ДОРОГ



РАЗРАБОТКА КАРЬЕРОВ



ВАЛКА СТАРЫХ СТРОЕНИЙ

В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙ



ВАЛКА ЛЕСА



МЕЛИОРАТИВНЫЕ РАБОТЫ



КОРЧЕВАНИЕ ПНЕЙ



ПОСТРОЙКА КОЛОДЦЕВ



ПЛАНТАЖ ПОЧВЫ

В ОБЛАСТИ НАУКИ И КУЛЬТУРЫ



БОРЬБА С ГРЫЗУНАМИ



ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



КИНОСЪЕМКИ

Взрыв-трюженник



**Ч**тобы осмыслить всю грандиозность замыслов и свершений семилетки, видимо, потребуется некоторое расстояние, вернее — время. Только оно позволит, сравнивая прошедшее с настоящим, охватить необозримую панораму великого строительства в нашей стране.

Гигантское развитие народного хозяйства СССР неразрывно связано с техническим прогрессом и требует, в частности, все новых и новых источников энергии, сконцентрированной в минимальном объеме. Этот энергетический концентрат должен быть настолько транспортабельным, чтобы его можно было бросить туда и быстро использовать там, где этого требует развернувшаяся битва созидания. Одним из таких маневренных источников энергии являются разнообразные, насчитывающие более тысячи наименований взрывчатые вещества (ВВ).

Экономические показатели этого источника энергии очень разнообразны. Есть дорогие ВВ, повседневно использовать которые в созидательных целях нерентабельно, но немало и таких, которые по своей стоимости приближаются к стоимости отходов производства. По богатой гамме технических свойств ВВ можно сравнить с клавиатурой рояля: тут есть все «музыкальные» оттенки — от «нежных», чувствительных, взрывающихся от легчайшего трения кончиком пера до самых грубых, устойчивых, которые можно (но не рекомендуется) дробить ломом или молотком. Другим важным техническим свойством ВВ является их способность давать управляемый, то есть любой по силе и направлению, взрыв. И, наконец, главное свойство — в ничтожно малые отрезки времени освобождать колоссальные энергетические мощности.

Здесь необходимо отметить то, что для развития всей современной энергетики характерным является создание наряду с другими источниками энергии таких двигателей, которые, обладая малыми габаритами, способны развивать невиданные мощности, хотя работают и небольшое время. Примером могут служить двигатели космической ракеты, развивающие иногда мощности, превосходящие мощность крупнейших гидростанций мира.

В настоящее время мы имеем множество двигателей самого различного типа. И вот на одном из концов ряда двигателей находятся взрывчатые вещества, способные при взрыве развивать титаническую мощность. Если исходить из того, что газы взрыва работают как своеобразный шаровой «поршень», сразу раздвигающийся во все стороны, то для такого взрыва, который был произведен в Китае 31 декабря 1956 г. и описывается далее в этой статье, получается мощность около 4 млрд. квт, то есть мощность почти двух тысяч крупнейших в мире гидроэлектростанций имени Ленина на Волге.

Эти технико-экономические показатели ВВ и обуславливают все возрастающие масштабы их использования и проникновение во все новые области. Вы пьете ароматный чай, мчитесь по прекрасной горной дороге, едите на-

полненный солнцем виноград, зажигаете на кухне газ и, конечно, не подозреваете, что в создании этих и множества других материальных благ участвовали взрывчатые вещества.

В СССР впервые взрывные работы начали проводить в металлургической промышленности, где они применялись для дробления лома, взрывания «козлов» в доменных печах, разбивки горячих массивов шлаковых отвалов (Керченский, Днепропетровский, Днепродзержинский и другие заводы). Почти на каждой новостройке взрывчатка применялась для выемки котлованов, разработки карьеров, до-

## ВЗРЫВЫ-РЕКОРДЫ, ВЗРЫВЫ-СПЕЦИАЛИСТЫ

бычи строительных материалов. Особенно широко ВВ применялись при строительстве Волховской, Земо-Авчальской, Днепровской, Рионской, Свирской и других гидроэлектростанций, шоссейных и железных дорог, таких, как Турксиб, Чимкент—Ташкент, Москва—Донбасс и других; каналов: Беломорско-Балтийского, имени Москвы, Свердловского. Во время экспедиций в Северном Ледовитом океане ВВ использовались для борьбы со льдами. Огромную роль они сыграли при освоении Северного морского пути.

ВВ находят применение при освоении целинных и залежных земель, на мелиоративных и ирригационных работах, при осушении болот, корчевке пней и кустарников, валке леса, плантаже почвы. Большие работы при помощи взрывов велись в совхозах Абрау-Дюрсо, «Чай-Грузия», совхозах Закавказья и Северного Кавказа, треста «Арарат». При сооружении Волго-Донского канала для обеспечения судороходности Цимлянского моря с помощью ВВ было раскорчевано 150 тыс. пней диаметром до 3 м, которые не поддавались корчевке самыми мощными тракторами. ВВ широко используются также в борьбе с лесными и другими пожарами, для спрямления русел рек, дноуглубительных работ, для охраны мостов при ледоходе, на сплавных работах. В нефтяной промышленности при бурении взрывами торпедируют скважины. Применяются они и при строительстве метрополитенов и во многих других областях. На вкладке показана далеко не полная картина политехнического разнообразия применения взрывов-специалистов.

Большое значение приобрели ВВ при разработке и вскрытии пластов

полезных ископаемых. Именно в этой области наметилась тенденция роста зарядов и приближения их величин к рекордным. В январе 1931 г. был произведен на Аршанском месторождении андезита (Казбек) взрыв двух зарядов общим весом 21,7 т, обеспечивший завод сырьем на целых полгода. Этот взрыв считался тогда одним из крупнейших в нашей стране. А уже в 1935 г. возле Подольска был произведен взрыв заряда весом 94 т для ускорения работ по добыче сырья, необходимого цементным заводам. Вскоре Коркинский взрыв, произведенный под руководством инженеров Папоротского и Селевцева в 1936 г., стал рекордным в мировой практике взрывных работ по количеству заложеного ВВ. В апреле здесь было взорвано 400 т, а в июне 1 800 т аммонита. Этим взрывом, обнажившим пласты челябинских углей, было выброшено с глубины 25—30 м 1 250 000 м<sup>3</sup> породы.

Разумеется, этот мировой рекорд был достигнут не ради самого рекорда, а вытекал из технико-экономической целесообразности и необходимости. Так, например, один взрыв 570 т аммонита, произведенный 18 марта 1946 г. на строительстве Фархадской ГЭС, заменил человеческий труд в объеме 27 тыс. человеко-дней.

В августе 1948 г. на строительстве Ирша-Бородинского угольного разреза, в 160 км восточнее Красноярска, четырьмя последовательными сериями было взорвано 1 860 т аммонита. Это был рекордный направленный массовый взрыв с глубины свыше 20 м. Мировой рекорд однокамерного взрыва осуществили также советские специалисты 30 апреля 1953 г. на вскрытии Алтын-Топканского месторождения свинца, когда в одной камере было взорвано 1 640 т ВВ.

Крупнейшие взрывы производились при содружестве советских и китайских специалистов севернее г. Ланьчжоу на вскрытии Байинчанского медно-рудного месторождения. Здесь в июле 1956 г. было единовременно взорвано 1 640 т ВВ, в ноябре... 4 тыс. т 31 декабря 1956 г. в 14 часов по пекинскому времени там же был осуществлен гигантский единовременный взрыв 9 200 т ВВ. Взрывом было выброшено 2 млн. м<sup>3</sup>, раздроблено 7 млн. м<sup>3</sup> горных пород и образован опромный карьер для открытой добычи медно-серных руд.

Но взрывы отличаются не только своей мгновенностью и силой. Они, если можно так выразиться, могут быть «умными», «точными», «осторожными». 25 марта 1958 г. в 2 часа дня вблизи поселка Покровско-Уральского из земли вырвался огромный черный столб, он стал быстро расти, превратился в стену, закрыв собой часть горизонта. И тут же донесся мощный гул. В течение долей секунды взрыв совершил гигантскую работу, проложив отводный канал для реки Колонги длиной 1.150 м, шириной до 100 м и глубиной 25 м. Это был самый мощный в СССР промышленный взрыв на выброс. Общий вес одновременно взорванных ВВ составил 3 100 т.

В начале текущего года был произведен



уникальный взрыв на строительстве Терско-Кумского оросительного канала. Этот взрыв необычен не величиной зарядов общим весом всего 160 т. Необычность заключалась в великолепном, почти ювелирном, техническом расчете и исполнении взрыва. К тому же взрыв не прокладывал трассу канала, а... возводил плотину. Первый направленный взрыв 48 т аммонита сбросил с берега 20 тыс. м<sup>3</sup> земли. На несколько мгновений дно бурной реки ниже взрыва обнажилось, так как образовались две волны: одна пошла навстречу течению и остановила его, а вторая погнала отсеченную воду. И вот, когда эта нижняя волна оказалась в створе будущей плотины, грянул второй взрыв, обрушивший в русло 40 тыс. м<sup>3</sup> береговой породы. Для закрепления победы прогремел третий взрыв, добавивший в плотину 10 тыс. м<sup>3</sup> грунта. Три взрыва укротили дикий Терек, и его вода пошла по каналу орошать поля.

1959 г. ознаменовался уникальным взрывом за рубежом нашей страны. Утес Рипл-Рокк в Тихом океане был причиной гибели многих кораблей. От взрыва 1200 т ВВ, осуществленного канадскими подрывниками, страшная скала взлетела на воздух.

В ожесточенных научных, технических и литературных дискуссиях решалась судьба знаменитого Шаман-камня на Ангаре. Сейчас мнение общественности склонилось к тому, чтобы даровать ему жизнь и не трогать драгоценные воды Байкала. Но сам проект взрыва Шаман-камня чрезвычайно интересен. По первому варианту предполагалось создать 7-километровый тоннель и заложить в него не-

виданный доселе заряд в 30 тыс. т ВВ. Вторым вариантом предполагал 5-километровый тоннель и заложение 22 тыс. т ВВ, при взрыве которых образуется проран глубиной 25 м с нижней отметкой на уровне годовых колебаний поверхности воды в Байкале.

Дерзновенным проектом является проект вскрытия гигантского месторождения коксующихся углей с мощностью пласта в 60 м, находящегося вблизи Тайшетского металлургического комбината в Южной Якутии. Подсчитано, что для вскрытия этого месторождения при помощи самой совершенной экскаваторной техники потребуется 8 лет. При помощи ВВ это вскрытие можно произвести за 2 года. Расход ВВ составит десятки кило тонн. Окончательно величина заряда определится после сравнения расчетных данных и выбора оптимального варианта.

Такие величины зарядов до сих пор никогда не фигурировали в проектах. Они могут сравниваться по своей силе только с атомными и термоядерными взрывами. Захватывающую картину представляет собой проект «переселения» великого Амура. Рука человека передвинет его устье на юг, делает его более широким и глубоким.

Невозможно перечислить все боевые участки, где будут греметь созидательные взрывы. И осуществляют их влюбленные в свою профессию советские взрывники. Это такие люди, как Г. А. Васильев, за 30 лет практики прошедший путь от рядового взрывника до руководящего инженера в тресте, как Н. Н. Богородский, сделавший свой первый взрыв в 1926 г., а ныне главный инженер одного из управлений, как бригадир взрывников

В. В. Белостенов, заготовивший взрывами 60 тыс. м<sup>3</sup> камня для перекрытия перемычки на Братской ГЭС.

Эти люди влюблены в свое дело, они живут романтикой своей профессии. Романтика взрывных работ в их сложности и многогранности. Взрывное дело—это не только научно-техническая дисциплина, это и искусство. Еще в XVII веке знаменитый французский маршал Вобан одним из первых попытался дать основы научного расчета действия взрыва, чтобы сделать его послушным воле человека. Мы знаем сотни различных формул расчета зарядов ВВ и в том числе замечательную по своей универсальности формулу М. М. Борескова.

Теперь можно решить любую взрывную задачу с помощью электронной счетной машины. Но этого недостаточно. Во взрывном деле еще требуются опыт, чутье, глазомер, чтобы улавливать те не поддающиеся математическому анализу признаки, которые относятся к области, где властвует только искусство.

Романтика взрывного дела заключается и в том, что не было и нет двух совершенно одинаковых по условиям обстановки задач, которые приходится решать, и в том, что решаются они на самом переднем крае фронта созидания. Это профессия сильных и смелых людей, диапазон работы которых необычайно широк — от микроскопических до астрономических масштабов, а театр действий простирается от полюса до субтропиков. Эти люди научились безупречно управлять могучей силой взрыва и поставили его на службу мирному строительству.

(Окончание статьи «Путь в «большую химию»)

Осваивалась техника, приобретался и навык руководства людьми. Вскоре Таня усвоила два правила в обращении с подчиненными: первое — выдержка и владение собой при любой ситуации, второе — твердость слова.

— Два года работы на строительстве районной электростанции были для меня высшей школой во всех отношениях, — рассказывает Таня Селютина. — Мне было очень трудно. Порой казалось, что справиться просто никак невозможно. В болотах тонули экскаваторы, бульдозеры стояли без запчастей, горючего не хватало, а надо было выполнять план, надо было строить. И здесь я по-настоящему поняла, на что способны люди, до чего даже в самой, казалось бы, скверной обстановке они бывают хороши. Я никогда не забуду ребят, с которыми я тогда работала...

Теперь я могу сказать: хоть я и не все знаю, но все могу. Приехала в Сталиногорск и стала работать на монтаже. Надо будет — освою любую техническую профессию. Но не хочу: сердцем приросла к монтажному делу.

## ВЧЕРА И СЕГОДНЯ

В газовом цехе аммиачного производства на повторном пуске третьего конвертора метана я снова встретил Николая Цыкунова. Здесь он работал, и, пока конвертор разогревали, Николай показал мне свои «владения». Гигантские колонны трех конверторов, охваченные трубопроводами, в каждый из которых свободно въехал бы мотоцикл, опутанные сетью более мелких труб, змеевиков и патрубков, пронизывали снизу доверху четыре этажа цеха. На третьем этаже находились щиты управления, и отсюда можно было рассмотреть весь цех, поблескивающий белизной кафельного пола.

Слово «газовый» настораживает неопытного посетителя, который сразу же начинает думать о противогазе. Но в этом газовом цехе комбината ничто не напоминает о присутствии неприятного, вредоносного газа. Разве только легкое дрожание стрелок на индикаторах да вспышки лампочек на щитах свидетельствуют о том, что в огромных аппаратах идет процесс получения аммиака на природном газе. Работа аппаратчика здесь сводится к контролю за автоматами, к тщательной записи показаний и их анализу. Так уходит в прошлое тяжелый физический труд.

— А теперь посмотрите, — Николай ведет меня вдоль цеха.

Если бы потребовалось кому-то доказывать, что новая техника и технология лучше старой, то более выразительную и наглядную иллюстрацию к этой истине было бы трудно отыскать. Черные, закопченные стены, хруст золы под ногами, в воздухе запах гари и хлопья сажи. Помещение цеха загромождено какими-то металлическими ржавыми конструкциями. Повсюду десятки рукояток и рычагов, которые не так-то легко сдвинуть с места. Это остатки газогенераторного цеха.

— Все это в ближайшие месяцы будет демонтировано, а пока, как видите, в газовом цехе «вчера» соседствует с «сегодня».

В результате реконструкции, расширения и технического перевооружения предприятия труд людей облегчается, становится более квалифицированным, исчезают тяжелые и вредные профессии, повышается заработная плата, растет материальный и культурный уровень жизни. Поэтому они готовы хорошо потрудиться, дружат с передовой наукой и техникой, не терпят равнения «на старинку».

Было решено превратить Сталиногорский химический комбинат в головное предприятие комплексной автоматизации и механизации азотной промышленности. Замечательные люди, отличная молодежь трудятся на комбинате. И это залог того, что все обязательства комбината перед Родиной будут выполнены досрочно.

**В** Советском Союзе большое внимание уделяется проблеме осуществления управляемых термоядерных реакций — реакций слияния легких ядер, протекающих при температурах порядка сотен миллионов градусов в высокоионизированном веществе, называемом плазмой. Лишь энергия, приобретаемая ядрами при этих температурах, достаточна для преодоления сил электростатического отталкивания между ними. Вот почему в настоящее время быстро протекающие термоядерные реакции осуществлены пока только в водородных бомбах. Советские ученые поставили перед собой благородную задачу — получить термоядерную реакцию не в виде взрыва, а в форме спокойно протекающего процесса, во всех своих стадиях полностью контролируемого человеком. Трудно представить себе все те выгоды, которые получит человечество при успешном решении этой задачи.

Проводимая разработка методов получения управляемых реакций основывается на том предположении, что в термоядерных реакторах будет «сжигаться» не обычный, а тяжелый водород — дейтерий и тритий.

А насколько это выгодно, видно из следующих данных: при сжигании 1 кг дров выделяется всего 2,5 квт-ч энергии, 1 кг угля — 8 квт-ч, 1 кг нефти дает 11,6 квт-ч, 1 кг делящегося урана — 22 300 тыс. квт-ч, 1 кг дейтерия при реакции синтеза гелия выделяет 177 500 тыс. квт-ч энергии! Из этого сравнения видно, что «топливо», используемое в термоядерной реакции, является самым энергоемким из всех известных нам видов топлива.

Использование энергии, выделяющейся в процессе слияния ядер водорода, поставит на службу людям необъятные энергетические ресурсы, заключенные в гидросфере Земли, обеспечит человечество сырьем на сотни миллионов лет при самом бурном развитии энергетики.

Для того чтобы получить реакцию синтеза, дейтерий надо нагреть до температуры в 300—400 млн. градусов, смесь дейтерия и трития — до 100 млн. градусов. Только при столь высоких температурах будет идти реакция синтеза с выделением энергии в большем количестве, чем было затрачено на нагрев водорода. Однако нагреть водород до столь высоких температур без изоляции его от стенок сосуда совершенно невыполнимо.

В павильоне «Атомная энергия в мирных целях» на Всесоюзной выставке достижений народного хозяйства СССР демонстрируется импульсная установка с керамической разрядной камерой. На такой именно установке в Институте атомной энергии Академии наук СССР были впервые обнаружены нейтроны, испускаемые при газовом разряде в плазме, сигнализирующие о том, что между некоторыми ядрами дейтерия и трития началась реакция синтеза, при которой и должны выделяться свободные нейтроны.

В настоящее время исследования термоядерных реакций идут сразу по нескольким направлениям, а именно: 1) импульсные разряды через плазму с очень большой скоростью нарастания тока  $10^{10}$ — $10^{11}$  а/сек для получения мгновенных всплесков темпера-

# 6000000 ГРАДУСОВ В АППАРАТЕ

**С. ПАНОВ**, директор павильона «Атомная энергия в мирных целях» ВДНХ СССР

Рис. И. КАЛЕДИНА

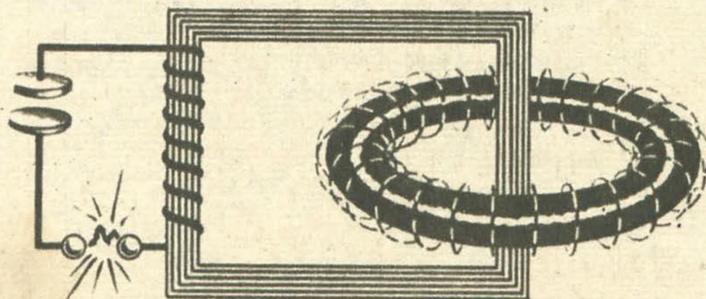
тур, 2) импульсные разряды в тороидальных камерах с несколько замедленным нарастанием тока и 3) магнитные ловушки в основном двух типов: ловушки с магнитными пробками и ловушки с ограниченным дрейфом.

В этих опытах основное внимание уделяется повышению параметров импульсного разряда, ибо от них зависит в первую очередь возможность получения высоких температур. Как показали расчеты, в импульсных разрядах была достигнута температура, превышающая 3—4 млн. градусов. Ис-

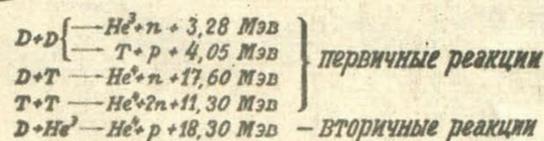


следование магнитных и электрических явлений внутри столба газового разряда производилось как в камерах с непроводящими (фарфоровыми и керамическими), так и с проводящими (металлическими) стенками.

В одной из работ, представленных на Международной конференции по применению атомной энергии в мирных целях в 1958 г. в Женеве, излагались результаты, полученные при проведении экспериментов при следующих основных параметрах установок: напряжение на конденсаторных батареях от 20 тыс. до 120 тыс. в; максимальный ток мгновенного разряда от 200 тыс. до 1 600 тыс. а; скорость нарастания тока через плазму в начале процесса от  $10^{11}$  до  $10^{12}$  а/сек;



энергия, запасенная в конденсаторной батарее, до 5.10 джоулей. Во всех этих опытах теоретически имеют место следующие термоядерные реакции и выделяется энергия:

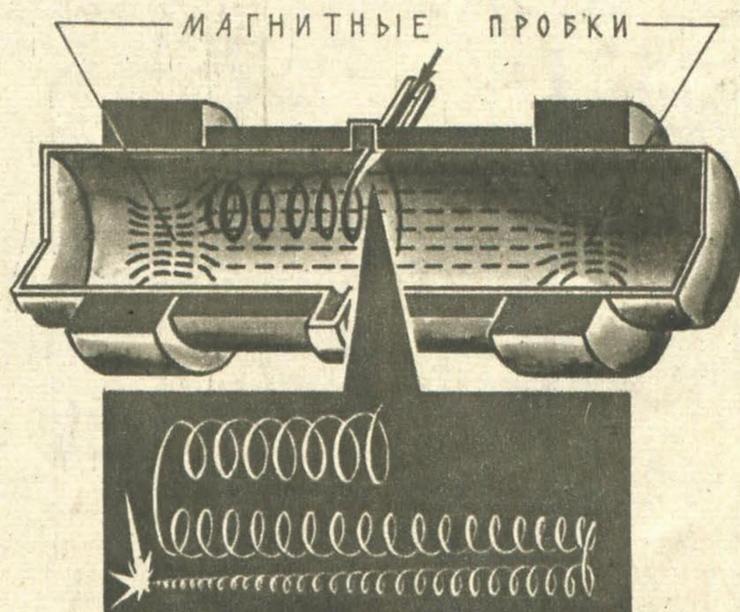


В результате этих реакций, помимо выделяемой энергии, в установке образуются нейтроны, протоны, альфа-частицы, ядра гелия  $He^3$  и ядра трития. Главная трудность во всех этих работах заключается в том, что для нагревания плазмы до температуры в миллионы, не говоря уже о сотнях миллионов, градусов необходимо создать устойчивое плазменное образование, способное существовать каков-либо длительное время. Сначала советские физики-теоретики предложили применить для этой цели магнитное поле, образованное катушками, размещенными на тороидальной камере (трубе, согнутой в кольцо).

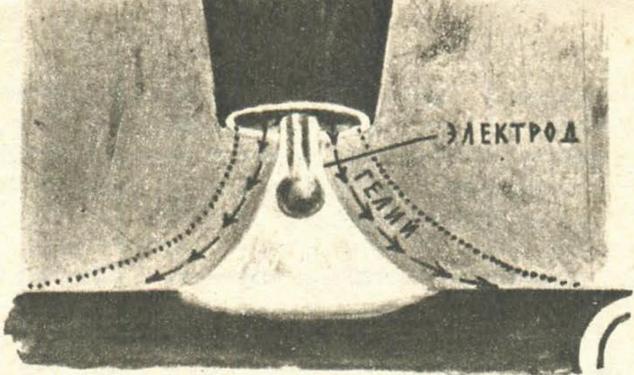
В павильоне показываются макеты подобных установок с тороидальной камерой, построенных в нашей стране, а именно: установки «Тороид» и «Альфа». Средний диаметр тороидальной камеры установки «Альфа» равен 3,2 м, диаметр сечения — 1 м, запасы энергии, накапливаемой в конденсаторной батарее для разряда, — 1,5 млн. джоулей.

Возбуждение разряда в камерах такого типа происходит при прохождении импульса тока через обмотку, расположенную на тороидальной камере. Во время разряда в разреженном газе конденсаторная батарея позволяет получать импульсы тока в сотни тысяч ампер. На установке такого типа была получена температура около 5 млн. градусов.

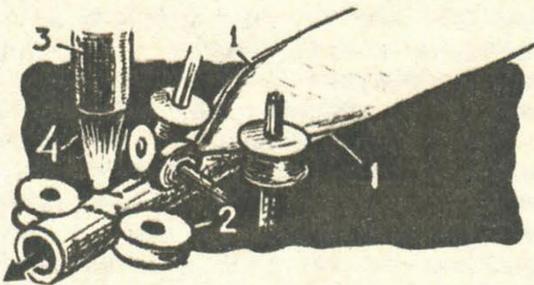
Сейчас внимание ученых привлекает новый метод — так называемые магнитные ловушки. Заряженная частица газа, находящаяся в магнитном поле прямого соленоида, может двигаться



лишь вдоль магнитных силовых линий. Если у краев соленоида поместить катушки, усиливающие это магнитное поле, то поток частиц, отразившись от области сильного магнитного поля, начнет двигаться обратно, затем процесс будет многократно повторяться, и части-



# Сварка В ГЕЛИИ



**Ф. КАРАМЫШЕВ**, начальник  
Центральной лаборатории  
Московского трубного завода, и  
**Р. ГОЛОВКИН**, начальник  
сварочной лаборатории

**Б**урное развитие химической промышленности, в частности производства пластических масс и химических удобрений, атомной энергетики, радиоэлектроники и самолетостроения, не может обойтись без применения труб различных размеров.

Широко распространенный метод изготовления труб из круглой заготовки путем прошивки ее на прошивном стане и последующей прокатки на трубопрокатных станах не может в настоящее время полностью удовлетворить все потребности народного хозяйства в таких трубах. Поэтому в последние годы начал применяться новый метод изготовления труб методом дуговой сварки в защитной среде инертных газов на автоматических трубоэлектросварочных станах. Один из таких станов установлен на Московском трубном заводе.



→ цы окажутся запертыми, продолжая колебаться в ограниченной области пространства, как в ловушке, до наступления реакции синтеза между частицами плазмы.

Нагрев плазмы в магнитных ловушках может производиться несколькими способами:

1) путем «впрыскивания» в ловушку быстрых ионов из мощного линейного ускорителя; 2) наполнения ловушки «готовой» плазмой с последующим нагреванием ее динамическим магнитным полем или же токами высокой частоты; 3) методом ускорения собственных ионов, находящихся в ловушке, при помощи дополнительного

Электрическая дуга, горящая в среде инертного газа, сваривает кромку заготовки.

Заготовкой для сварной трубы является холоднокатаная металлическая лента. Ширина ее зависит от диаметра трубы, которую необходимо получить. Непрерывная лента, проходя через вращающиеся валки формовочного стана, постепенно округляется и приобретает форму трубы. При этом кромки заготовки сближаются друг с другом. Такая сформованная заготовка поступает в сварочный узел, изображенный на рисунке.

Здесь кромки 1 с помощью опорных валков 2 сжимаются до соединения. Над кромками заготовки устанавливается сварочная головка 3 с вольфрамовым электродом 4. Конец электрода проходит через сопло, через которое вытекает инертный газ. Электропитание сварочной головки осуществляется от специального генератора, один полюс которого подключен к вольфрамовому электроду, а другой, через опорные валки — к трубе. Горящая между неплавящимся электродом и трубой электрическая дуга расплавляет кромки трубной заготовки, которые, выходя из-под дуги, свариваются.

Скорость движения заготовки через стан должна быть такой, чтобы кромки ее при прохождении под электрической дугой проплавились на всю толщину металла. Следовательно, чем выше электрическая мощность дуги и ее тепловой эффект, тем с большей скоростью может производиться сварка. При прочих равных условиях, таких, как сила тока, длина дугового промежутка и т. д., тепловой эффект дуги зависит от характеристик вдуваемого через сопло инертного газа.

Инертный газ необходим для создания устойчивого горения электрической дуги, защиты расплавленного металла от воздействия воздуха и охлаждения электрода. До недавнего времени в качестве защитного инертного газа применялся аргон, хорошо защищающий поверхность расплавленного металла от окисления его воздухом. Качество сварного шва труб,

постоянного или переменного электрического поля.

Советскими учеными используются для термоядерных исследований магнитные ловушки различных типов, в том числе гигантская ловушка «Огра» (см. 1-ю стр. обложки), диаметр вакуумной камеры которой (вакуум  $10^{-6}$ — $10^{-8}$  мм ртутного столба) составляет 1,4 м, а длина равна 20 м.

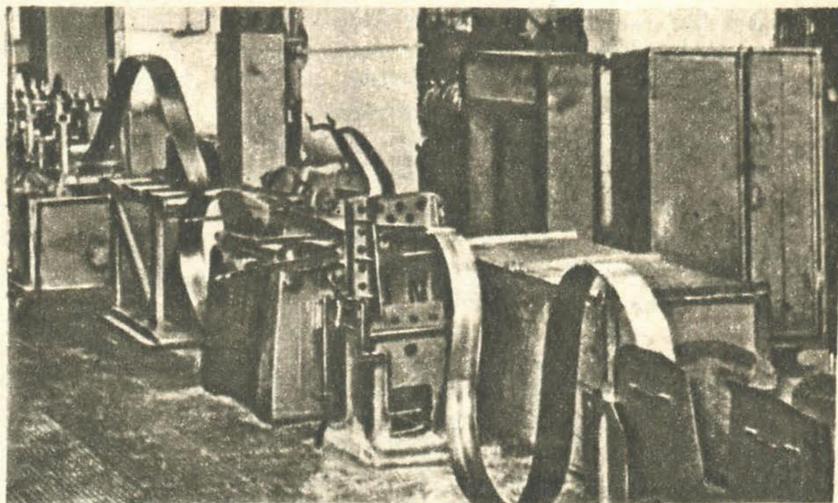
Можно быть уверенным, что вслед за широким использованием энергии деления тяжелых ядер наступит эпоха и практического использования энергии синтеза легких ядер. Советские ученые успешно продвигаются по пути к практическому использованию этой энергии для блага всего человечества.

получаемых аргоно-дуговым способом, вполне удовлетворительное. Метод аргоно-дуговой сварки универсален и дает возможность производить сварку труб из самых различных марок стали, редких и цветных металлов и их сплавов.

Однако при всех достоинствах этого метода большим недостатком его является незначительная скорость сварки, вызванная низким потенциалом ионизации аргона. Так, для труб с толщиной стенок от 1 до 2,5 мм скорость сварки составляет всего от 0,6 до 1,3 м в минуту. Поэтому станы аргоно-дуговой сварки обладают весьма малой производительностью.

С целью повышения производительности стана на нашем заводе были проведены опыты по сварке двумя и тремя дугами и применению защитных газов различных составов. Наилучшие результаты получены при сварке труб в среде гелия.

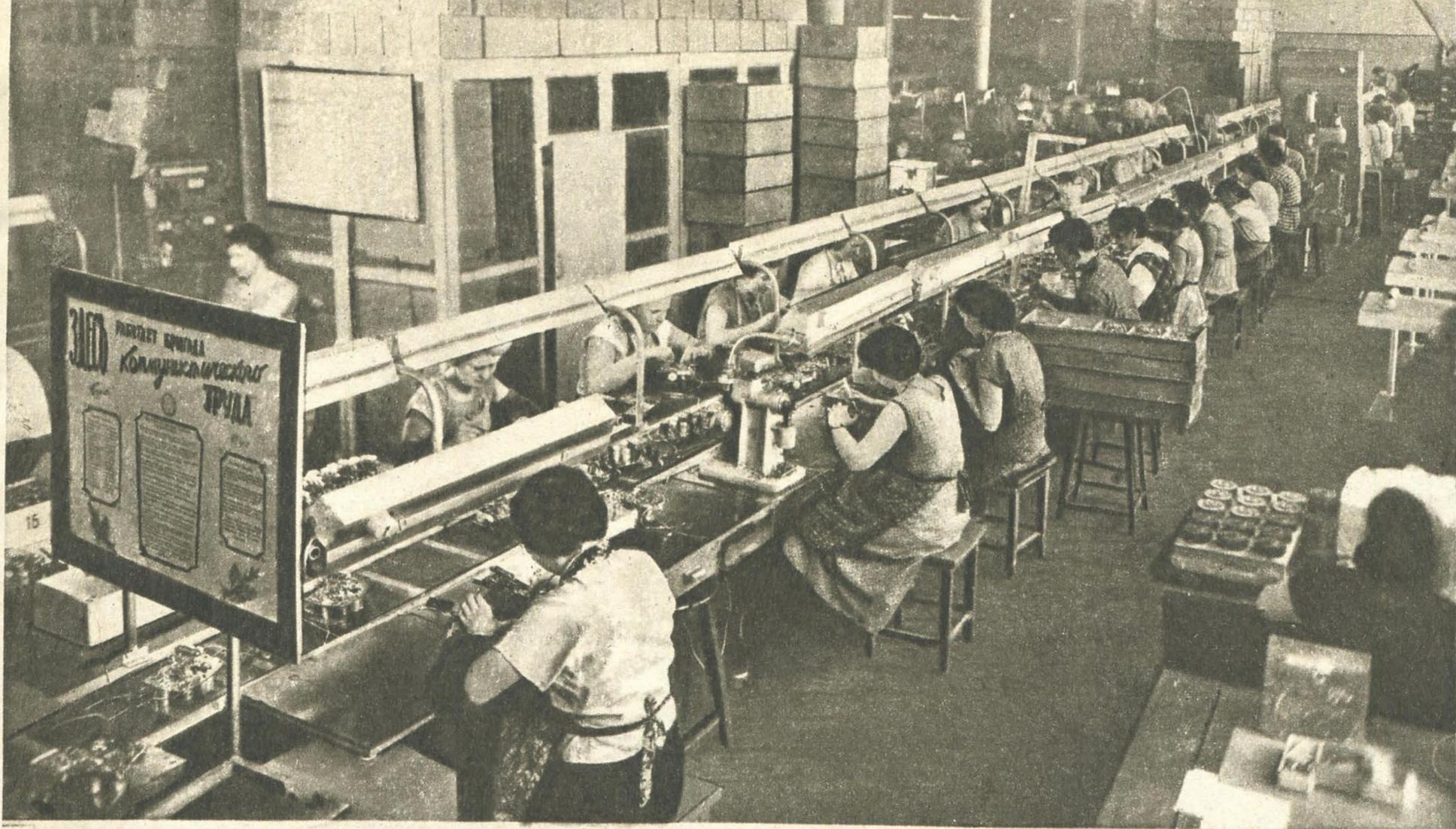
Поскольку гелий обладает более высоким потенциалом ионизации, дуга в гелии горит при напряжении вдвое большем, чем в аргоне. При одной и той же силе тока электрическая мощность дуги и тепловой эффект ее при горении в гелии значительно выше. За счет резкого повышения теплового эффекта дуги удалось увеличить скорость сварки труб с толщиной стенки 1 мм до 4,2 м в минуту.



Автоматический электросварочный стан Московского трубного завода.

Стоимость гелия в 5 раз выше стоимости аргона, так как гелий более легкий газ. Кроме того, расход газа при сварке в гелии больше, чем при сварке в аргоне. Поэтому затраты на газ при сварке 1 000 погонных метров труб в среде гелия составляют 1 000 руб., а в среде аргона — 138 руб. Казалось бы, сварка труб в среде гелия должна обходиться значительно дороже, чем в среде аргона. Но это не так: резкое увеличение скорости сварки, а значит, и производительности трубоэлектросварочного стана приводит к тому, что общая себестоимость производства труб при сварке в среде гелия снижается на 8%.

На июньском Пленуме ЦК КПСС было доложено, что нашим заводом освоено промышленное производство труб методом сварки в среде гелия. Потребителям уже сданы партии труб, выдержавших все технологические испытания.



# Молодежь ЗАВОДА ВЭФ

А. ШМАКОВА (наш спец. кор.)  
г. Рига

Рис. С. ВЕЦРУМБА

## «ВЭФ» — ВЫСОКАЯ МАРКА

Участники загородных прогулок, туристских походов и различных экспедиций охотно берут с собою «Турист» — удобный и надежный радиоприемник с маркой «ВЭФ». Ярко-голубой, зеленый или красный пластмассовый футляр его с золотистой отделкой и ручкой придает приемнику вид дамской сумки, а весит он всего 2,5 кг.

Не только в Советском Союзе, но и в Китае, Чехословакии, Польше зарекомендовала себя радиолы «Люкс» той же марки. Ее вы можете увидеть в числе лучших экспонатов и в павильоне «Радиоэлектроника» Всесоюзной выставки достижений народного хозяйства. О высоком качестве радиоприемников и радиол марки «ВЭФ» свидетельствует хотя бы тот факт, что на Всемирной выставке в Брюсселе они были отмечены высшей наградой — «Гран при».

ВЭФ — это большой электротехнический завод радио- и телефонной аппаратуры в Риге, одно из крупнейших промышленных предприятий Латвийской ССР. Завод не новый, но только в советское время он приобрел свой нынешний размах и славу. По сравнению с 1940 годом завод сейчас выпускает в 10—12 раз больше радиоприемников и радиол, в 70 раз больше телефонных станций, в 90 раз больше телефонных аппаратов.

С еще более широкими перспективами ВЭФ вступил в семилетку. Ведь к 1965 году только выпуск различной радиоаппаратуры увеличится здесь примерно на 40 тыс.

штук. Но дело не только в количестве. Непрерывно будут совершенствоваться конструкции. Обновятся такие привычные нам и, казалось бы, вполне совершенные телефонные аппараты. Через каждые два года будут заменяться малогабаритные переносные радиоприемники и радиолы.

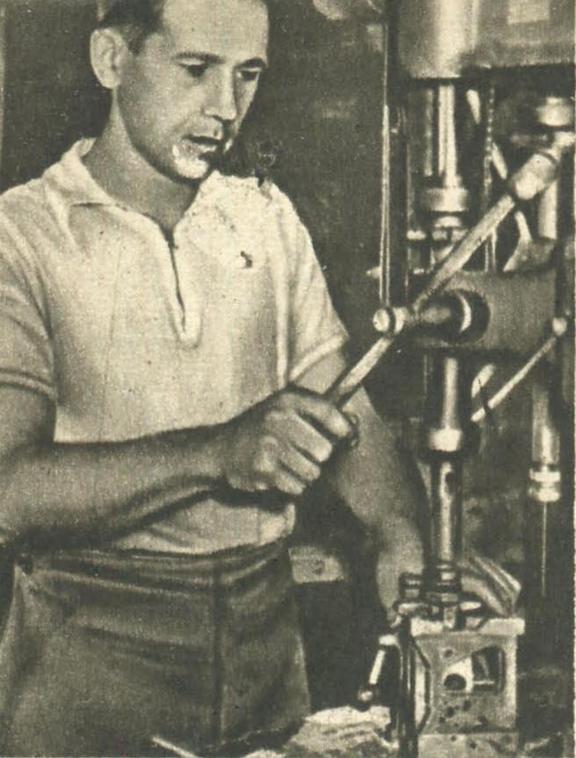
Хорошая радиолы высшего класса «Люкс-2» уже в 1961 году по замыслу конструкторов приобретет новые качества. Она станет еще изящнее. У нее будет дистанционное управление, автоматическая настройка и четырехскоростной проигрыватель. А модель 1965 года предусматривается уже в виде радиокомбайна с автоматом для смены пластинок, магнитофоном, телевизором, с выносной акустической системой. Можно будет проигрывать и стереофонические записи.

Взамен «Аккорда» уже готовится к выпуску новая радиолы «Латвия». В ней предусматриваются печатные схемы, устанавливается трехскоростной проигрыватель, значительно улучшаются акустические качества. Частотномодулированный диапазон и внутренняя антенна обеспечат высококачественный прием на ультракоротких волнах, а поворотная ферритовая антенна резко снизит влияние внешних помех при работе на средних и длинных волнах.

Массовый выпуск сравнительно недорогих радиоприемников и радиол высокого класса немислим без повышения производительности труда и совершенствования технологических процессов. Эти задачи сейчас решает замечательный коллектив рабочих и специалистов завода, где трудится много молодежи.

В заголовке: первая на заводе бригада коммунистического труда, с конвейера которой сходит через каждые 50 сек. готовое шасси радиоприемника «Турист».

*Молодежь*  
**КОЩИН**



*Илмар Супе свое дело знает в совершенстве. Брака у него не бывает.*

Какой же вклад молодежь вносит в осуществление семилетки своего завода? Как она сама растет и поднимается до уровня коммунистического завтра?

### УНИВЕРСИТЕТ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ

Илмар Супе — неутомимый рационализатор. Это помогает ему успешно справляться со своим планом. Свою месячную норму по сверловке деталей он успевает выполнить за 15—18 дней, а затем, чтобы не сидеть без дела, до конца месяца переключается на

шлифовочные работы. Если нужно — станет и к фрезерному станку, специальностью фрезеровщика он тоже овладел в совершенстве.

За что бы ни взялся Илмар Супе — он ищет нового, творческого пути. Во время обработки деталей на плоскошлифовальном станке ему приходилось снимать слой металла от 0,2 до 0,4 мм, делая несколько проходов. Начал выполнять эту же операцию на недостаточно загруженном карусельном станке — в один проход, и производительность его труда увеличилась в полтора раза.

Сточенные сверла раньше выбрасывались. Рационализатор сделал к ним надставку — сверла продолжали еще долго служить. Предложил изменить технологию подачи деталей к станкам — путь их намного сократился, работа ускорила.

Из таких иногда на первый взгляд «мелочей» вырастают новые проценты повышения производительности труда, образуется та экономия от внедрения рационализаторских предложений, которая за один только год на заводе достигла нескольких миллионов рублей.

С Илмаром Супе мы встретились во время экзамена в университете технического творчества. Он защищал курсовую работу «Анализ работы бриза завода».

Университет технического творчества, созданный в Риге Латвийским советом Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов и республиканским Домом научно-технической пропаганды, — хорошее начинание. Здесь инженеры, техники и рабочие с разных заводов слушают лекции ученых и специалистов о новой технике, о путях совершенствования производства. Слушатели университета посещают семинарские занятия, ходят на передовые предприятия. А в качестве дипломной работы каждый должен представить своему предприятию изобретение или рационализаторское предложение, которое давало бы не менее 30 тыс. руб. годовой экономии.

### ПО БОЛЬШОМУ ПУТИ СЕМИЛЕТКИ

По большому пути семилетки успешно шагают и другие молодые рабочие и инженеры завода.

Еще в начале этого года на заводской конференции комсомола отмечали, что из трех с половиной тысяч молодых рабочих завода ВЭФ две тысячи — отличники производства. Среди них и механик-регулировщик из отделения сборки и монтажа радиолы «Люкс-2» Янис Озолиньш, и фрезеровщица цеха крупной телефонии Валя Фешина, и многие другие.

Непрерывно с небольшими интервалами одна за другой с конвейера сходят готовые радиолы. Каждую из них надо «довести» — проверить, правильно ли смонтированы на шасси детали, хорошо ли закрывается крышка. Этим-то и занимается Янис Озолиньш. Будьте спокойны, покупатели, после его «доводки» радиола не выйдет с завода неисправной.

Как-то он обратил внимание на схему подключения динамика к радиоле и пришел к выводу, что ее можно упростить: выбросить один переходный лепесток, смонтированный на гетинаксовой пластинке, и присоединить динамик непосредственно к шасси. Предложение Яниса рассмотрели, одобрили. Оно дало более 26 тыс. руб.



### «ВИКТОРИЯ»

Так назвали на заводе новый телефонный аппарат, который подготавливается к массовому выпуску. Перед нами образцы «Виктории». Корпуса их сделаны из новой литевой пластмассы без острых углов и ребер. В глаза бросается их яркая окраска: голубая, зеленая, белая, белая в сочетании с голубой. Микротелефонной трубке такого же цвета придана форма четырехугольного сечения, микрофон расположен в наиболее выгоднейшем положении. Номеронабиратель помещен в корпус аппарата. В нем установлен и новый поляризованный звонок малых габаритов. Громкость звонка можно регулировать самим, для этого в основании аппарата имеется рычаг-регулятор. Достоинства этого аппарата не только в оформлении, но и в том, что мы слышим голос без искажений.

годовой экономии, позволило высвободить одного рабочего на конвейере, увеличило производительность труда монтажников. Янису Озолиньшу присвоено звание лучшего молодого рационализатора завода.

— Лучшая фрезеровщица завода, — отрекомендовали нам в механическом отделении цеха крупной телефонии невысокую застенчивую девушку. Это Валентина Фешина. По мастерству фрезерования ей нет равных в цехе. Изо дня в день она выполняет норму на 350—400% и работает без брака. «Настоящий профессор своего дела», — говорят товарищи о Вале. А сменный мастер Никифоров утверждает, что у молодой фрезеровщицы развито особое психологическое чувство станка и металла.

В самом деле, как молодой девушке-комсомолке, пришедшей на завод в 1956 году из рижского технического училища № 2, удалось стать виртуозом своего дела?

Сама Валя считает, что секрет ее успехов в знании станка и процессов фрезерования. Она вспоминает о неудачах в первое время работы на фрезерном станке. Бывали случаи, когда не справлялась со сменным заданием, делала брак.

— Но я хотела стать настоящей фрезеровщицей. Изучала станок, читала литературу, перенимала опыт у других. И радостно мне было, когда однажды перевыполнила дневную норму на 150%. С тех пор я стала обрабатывать детали все больше и больше.

— Надо знать, — продолжает Валя, — когда, соображаясь с технологией обработки материалов, выгодно работать на больших скоростях и когда увеличивать подачу,

Радиола «Люкс-2» только что сошла с конвейера. Янис Озолиньш, как врач, прислушивается к работе ее «органов».



как уменьшить холостой ход станка. Сокращение холостого хода — моя постоянная забота. Для этого я устанавливаю деталь как можно ближе к фрезе, не забывая правил техники безопасности. Некоторые детали обрабатываю сразу на двух станках.

Слушаешь Валю Фешину и думаешь: конечно, в знании дела — залог ее успеха. Но есть тут еще и нечто большее, чем психологическое чувство станка и металла. Это новое отношение к труду.

## ПЕРВАЯ КОММУНИСТИЧЕСКАЯ

Когда лучшие люди объединены в единую семью — бригаду, еще более зримо проявляется новое отношение к труду.

С Вадимом Чернецом, бригадиром первой на заводе и одной из первых в республике бригады коммунистического труда, мы познакомились в заводском комитете комсомола. Высокий, худощавый, интеллигентный юноша с вьющимися русыми волосами подтянут и опрятно одет, хотя зашел сюда сразу после смены.

С другими двадцатью тремя членами бригады мы познакомились на другой день в отделении «Туриста» цеха радиопроизводства. Здесь бригада Вадима Чернеца работает на конвейере сборки шасси приемника.

Непрерывно перемещается лента конвейера, и, словно в такт ей, движутся ловкие руки юношей и девушек, монтируя детали. Тон задает Вадим, он выполняет первые операции: на текстолитовом основании с отверстиями устанавливает пять ламповых панелек, вставляет десять заклепок и запрессовывает их ручным прессом. Шасси переходит дальше, к Лоре Гвоздевой, которая укрепляет трансформатор промежуточной частоты. За ней Ливия Ламбе ставит на место конденсатор переменной емкости, другие члены бригады монтируют катушки и сопротивления, припаивают проводники. В конце конвейера смонтированное шасси внимательно осматривает Наташа Зорина — все ли товарищи сделали как следует. Наташа окрашивает винты белой краской, а пайку — красной. Значит, все в порядке. За смену через ее руки проходит 520 готовых шасси, и ни одного она не пропустит с недоброкачественным монтажом. За качество отвечает вся бригада.

Слаженно, четко, очень быстро работает бригада. Представьте себе только: 520 шасси за смену, меньше минуты на весь монтаж!

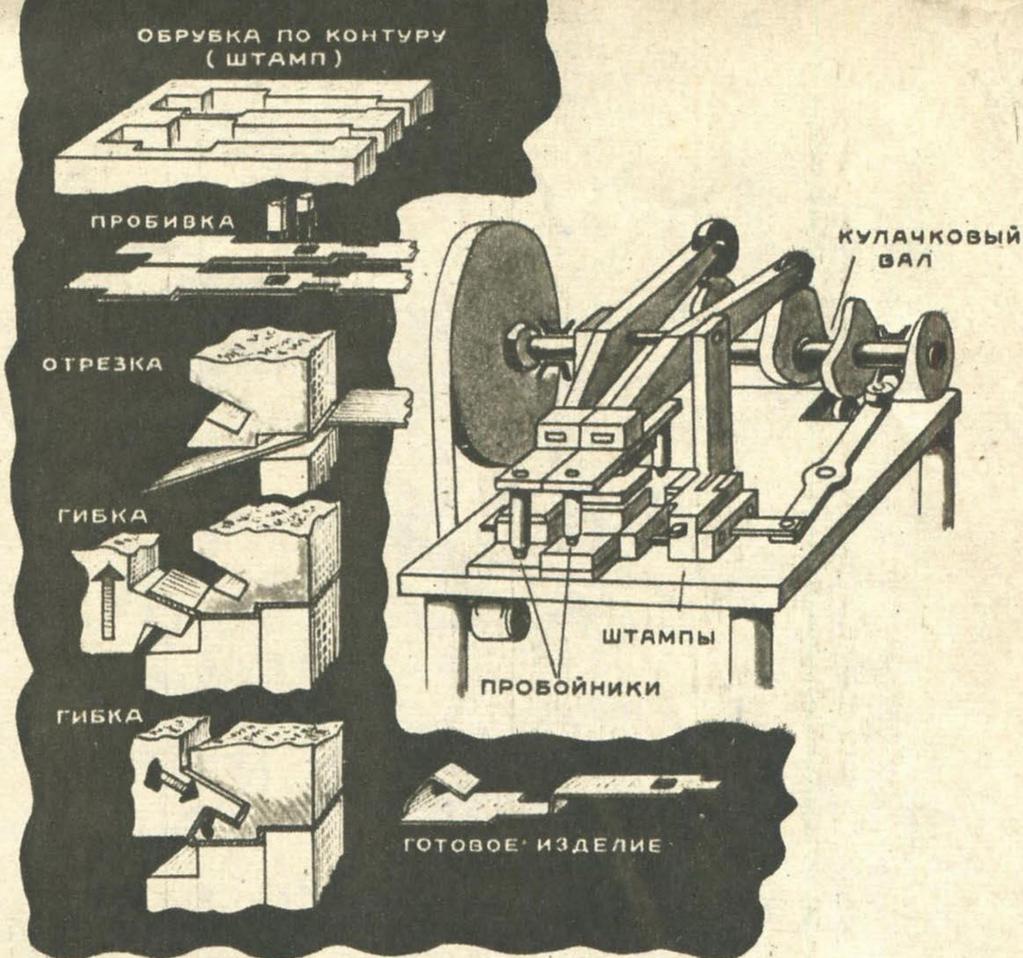
К такому темпу работы пришли не сразу. В 1956 году, когда завод начал осваивать производство «Туриста», за этот конвейер впервые сели юноши и девушки, большинство которых пришло в цех сразу после окончания десятилетки. Появился новый участок, и на нем — новые люди. Они хотели работать, но опытом не могли похвалиться. Теперь с улыбкой вспоминают — вначале собирали пять шасси за рабочий день. Потом начали монтировать 400 за три смены. Набирая темпы, достигли 520 штук за одну смену. Других смен уже не требовалось: одна смена полностью обеспечивает цех необходимым количеством смонтированных шасси.

— Все дело в дружном коллективе, — утверждает Вадим Чернец. — За два года он вырос и сплотился. У нас ни один человек не остается без внимания товарищей. Если кто-то просто не в настроении, то это сейчас же сказывается на работе конвейера: то какая-то деталь не так установлена, то провод плохо припаян. Вот мы и стараемся, чтобы у каждого из нас настроение было хорошим, чтобы все работало с подъемом.

В неутомимой жажде знаний, пожалуй, еще один секрет производственных успехов бригады. Уже теперь почти у всех среднее или среднетехническое образование, только у пяти человек неполное среднее. Но они продолжают учиться. Пример подают комсомольцы. Весельчак и отличный работник Виталий Выходцев в прошлом году получил аттестат в вечерней школе рабочей молодежи и стал студентом-заочником Института связи. Там же учится Галина Омельк, пришедшая на завод из технического училища. Лора Гвоздева занимается на 4-м курсе вечернего отделения электротехнического техникума.

Усердно трудятся, дружно живут монтажники. «Ветеран» конвейера Ливия Ламбе говорит:

— Мы и раньше были дружны, вместе ходили в театры, в кино, на экскурсии. А теперь подружились и домами, вместе отмечаем праздники, день рождения каждого члена бригады. Живем как в одной семье. Даже когда делаем замечание друг другу, никто не обижается.



## СТО ДВАДЦАТЬ ТЫСЯЧ ДЕТАЛЕЙ В СМЕНУ

Слесаря Волдемара Буша хорошо знают не только на нашем заводе, но и на многих других предприятиях. Он известен как талантливый самоучка-конструктор автоматических штамповочных станков.

На рисунке показан один из штамповочных автоматов Волдемара Буша. Он предназначен для изготовления контактных лепестков накладок аппаратуры связи.

Автомат состоит из комплекта дисковых ножниц, подающего механизма и комплекса штампов. Рабочий вал с кулачками и рычагом приводится в движение электродвигателем. От вала движение передается на штампы и гибочные приспособления.

Автомат дает за смену 120 тыс. деталей, а на обычных штампах за то же время делали около 10 тыс. деталей.

Применение многооперационных автоматов дало возможность увеличить производительность труда в 12 раз. Отходы материала уменьшились на 30%, стойкость инструментов повысилась со 100 тыс. ударов до 3 млн. ударов.

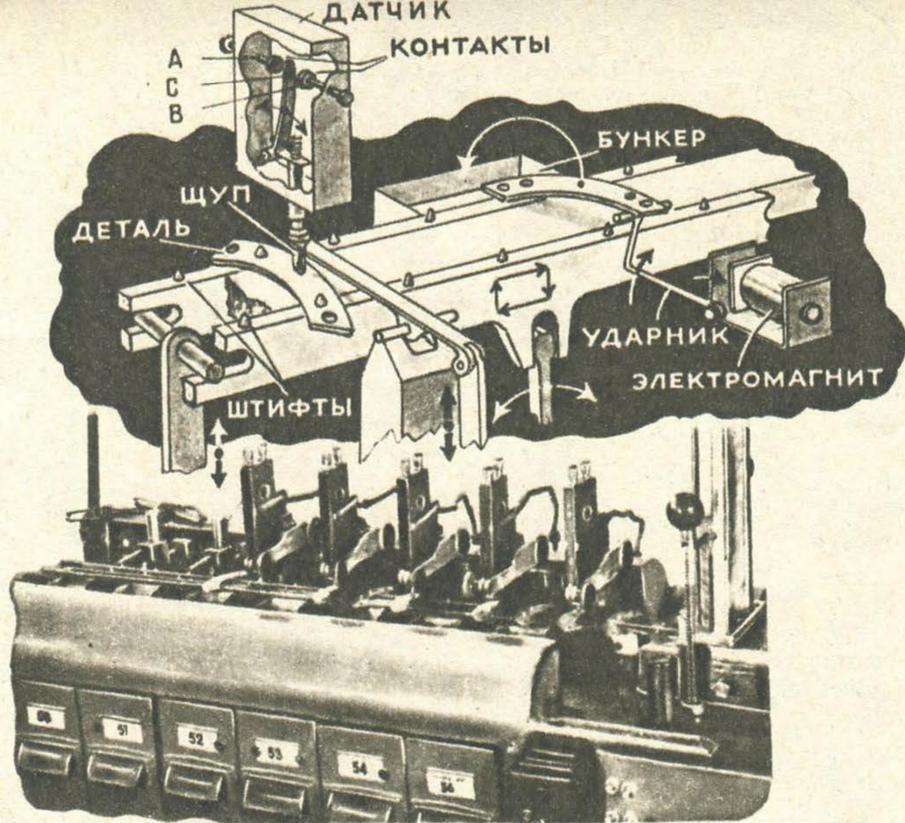
На заводе уже изготовлено 15 штамповочных автоматов подобного типа для различных деталей. Один такой автомат экспонируется на Выставке достижений народного хозяйства СССР.

И. ФИШЕР, инженер

Мы уверены, что коммунизм обязательно сроднит людей еще больше.

Бывают на конвейере трудные дни: кто-то из товарищей заболел, кто-то сдает экзамены или ушел в отпуск. В дружной семье всегда будет найден выход. Внутренняя сила коллектива все равно не ослабевает. Энергия его концентрируется еще больше. Темп работы не снижается. А достигается это тем, что каждый научился выполнять несколько операций и в случае необходимости заменяет сам отсутствующего товарища, а новеньких учат на более простых операциях. Особые успехи в этом отношении показывает Ливия Ламбе. Кстати, Ливия — один из активных рационализаторов в бригаде. Это по ее предложению в схеме разумно сократили пять паек, ускорив работу. Она же предложила очищать от канифоли контакты жесткой щеткой, а не протирать их спиртом.

Когда люди сами растут и совершенствуются, для них становится привычным и естественным непрерывно совершенствовать производство. В скором времени бригаде предстоит освоить новую модель переносного приемника, который будет собираться в основном на полупроводниках с применением печатного монтажа отдельных узлов.



## СОРТИРУЕТ АВТОМАТ

**В** пакете шагового искателя используются изоляционные прокладки из гетинакса. Они выпускаются толщиной 0,5 мм с допуском в пределах  $\pm 0,05$  мм. А при сборке пакета допуск разрешается в пределах  $\pm 0,01$ . Прокладки приходится сортировать. Эту работу производили вручную на индикаторном приспособлении. Даже самая опытная работница могла рассортировать в час полторы тысячи деталей. При этом у нее сильно утомлялись глаза, уставали

руки. Мы решили сконструировать сортировочный автомат. И вот он уже работает в цехе и успевает за час рассортировать 4 200 прокладок по одиннадцати группам.

На рисунке схематично показана работа автомата, а ниже — его фотография.

Детали укладывают в кассету. Отсюда они подаются шибберным питателем на транспортирующий механизм, состоящий из двух скрепленных между собой реек, которые движутся с помощью таскателя и кулисы. Захват детали производится штифтами.

На станке установлено пять датчиков-измерителей. Между каждой парой датчиков находится позиция удаления деталей в тот или иной отсек. В зависимости от толщины деталей измерительный стержень датчика занимает определенное положение. Связанный с ним измерительный рычаг в процессе измерения занимает соответствующее положение между контактами А и В. Если размер детали больше того, на который настроен данный датчик, то замыкаются контакты А и С, замыкается и электрическая цепь соответствующего реле. Оно будет под током до тех пор, пока деталь следующим ходом транспортной рейки не перенесется на позицию удаления. В следующий момент подается ток на катушку электромагнита, который притягивает якорь, связанный с ним ударник бьет по детали, и она падает в окно.

В случае, когда размер детали меньше, чем тот, на который настроен датчик, сработает другой электромагнит, расположенный по другую сторону транспортной рейки (на рисунке он не показан). Если же деталь оказалась таких размеров, что ни один из контактов датчика не сработал, то она переместится под следующий датчик, настроенный на другой размер, и процесс повторится тот же. Так каждый датчик отбирает детали по тем размерам, на которые они настроены.

Измеренные детали автоматически укладываются в кассеты, а смена их занимает около минуты.

И. ГЕРЦБАХ, конструктор

Примеру дружного коллектива конвейера сборки шасси последовали многие. Уже к началу лета на заводе за звание коммунистических бригад соревновались 34 коллектива.

### НА ГЛАВНОМ ПУТИ

Коллектив завода обязался выполнить семилетний план за шесть лет. Путь к достижению поставленной цели, как об этом говорилось на июньском Пленуме ЦК КПСС, — это дальнейший технический прогресс, комплексная механизация и автоматизация производства.

Творческая мысль заводских конструкторов и изобретателей упорно работает над созданием новых автоматов и полуавтоматов.

Уже работает автоматическая линия по изготовлению релейных пружин для телефонных станций, сконструированная талантливым самоучкой Я. Менгелисом. Далеко за пределами республики известны высокопроизводительные многооперационные автоматы, созданные слесарем Волдемаром Бушем. Вводится в эксплуатацию автоматическая линия цинкования деталей. Начал работать автомат для сортировки подковообразных гетинаксовых прокладок контактных полей АТС. В цехе новой технологии изготовлена автоматическая линия для печатных схем. Созданы и создаются другие автоматы. За большие успехи в этом деле группа работников завода удостоена высокой награды — первой Государственной премии Латвийской ССР. Среди них В. Буш и Я. Менгелис.

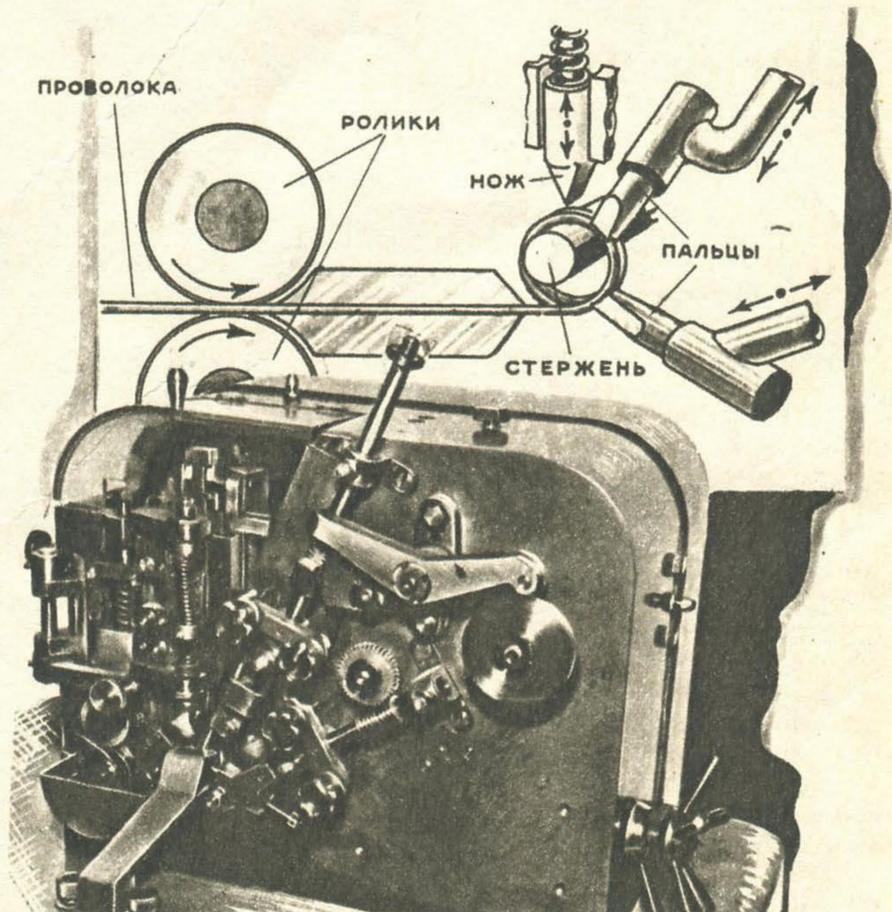
Никита Сергеевич Хрущев, посетивший завод ВЭФ вместе с партийно-правительственной делегацией Германской Демократической Республики, наблюдал за работой автоматов В. Буша и отметил, что такие станки замечательны, их нужно изготовлять побольше.

Может ли заводская молодежь стоять в стороне от этого большого дела, ускоряющего путь к коммунизму?

В электротехнологической лаборатории трудятся в основном молодые инженеры и техники. Возглавляет их Лео Розе. Он чуть постарше, ему 33 года, а у него большой опыт. Будучи рабочим, он окончил вечерний техникум и защитил дипломный проект на заводскую тему: «Применение электроэрозии при изготовлении штампов».

Затем совсем недавно с отличием завершил высшее образование в заочном институте. Л. Розе уже внес огромный вклад в производство, на его личном счету — рационализаторские предложения и изобретения, экономический эффект от которых превышает миллион рублей в год.

Лео Розе и старший инженер-конструктор Рихард Эрглис также награждены первой Государственной премией Латвийской ССР. Они разработали полуавтоматический станок. На нем изготовляют с высокой точностью штампы и другие точные инструменты из твердых сплавов



Электротехнологическая лаборатория постоянно решает какие-нибудь проблемы внедрения в производство новой техники и создания новой технологии. Вот одно из удачных решений.

В технологии сборки динамиков наиболее отсталой операцией была приклейка диффузоров и амортизирующих сегментов. Ацетатный клей в естественных условиях просыхал около суток. Диффузоры скапливались в цехе целыми кучами, занимали огромную площадь, высыхали неравномерно, в монтаж порой попадали еще сырыми. Лаборатория разработала способ производить сушку токами высокой частоты, в цехе установили две специально приспособленные высокочастотные индукционные печи. Динамик со склеенными деталями помещают в индуктор, где металлический обод динамика нагревается до  $100^{\circ}$ , вызывая быстрое испарение ацетона. Проходит всего 12 сек. — детали прочно склеиваются.

Рядом с лабораторией — конструкторское бюро цеха новой технологии. Здесь работает комсомолец Илья Герцбах. Он уже сконструировал несколько автоматов.

Молодые специалисты Илгварс Шнытка и Гунар Фрейберг сконструировали высокопроизводительные автоматы для навивки пружин.

Комитет комсомола завода и Совет молодых специалистов, который занимается вопросами технического творчества, считают, что каждый молодой инженер или техник должен внести свой вклад в дело технического прогресса.

Член заводского комитета комсомола Илья Школьник говорит:

— Вот если бы каждый из нас разработал и сделал хотя бы одну новую, еще нигде не запланированную вещь или усовершенствовал что-нибудь! Ведь это так заманчиво для молодежи — творить.

Мечта? Но инженер-конструктор Илья Школьник недаром считается на заводе лучшим рационализатором. Вместе с товарищами он уже доказал, как мечта становится явью. Молодые конструкторы в свободное от работы время создали на базе радиолы «Люкс-2» радиоприемник с выносной акустической системой, что вызывает эффект стереофонического звучания. Введя в схему два предварительных каскада усиления на полупроводниках, конструкторы сделали возможным использование того же радиоприемника как радиоузла с выходной мощностью 6 вт. Этого достаточно, например, для дома отдыха и школы, а стоимость такой установки сравнительно невысокая.

Сделать ВЭФ заводом комплексной механизации и автоматизации — эта мысль владеет сейчас умами руководителей завода и всего заводского коллектива. Он будет таким. И свой достойный вклад в решение большой задачи вносит заводская молодежь.

## НЕПРЕРЫВНАЯ НАВИВКА ПРУЖИН

Почти сто различных витых пружин используется в аппаратуре, выпускаемой заводом. По старой технологии эти пружины навивали на токарных станках, затем вручную отрезали их и концы отгибали на приспособлениях. Сейчас пружины навивают автоматы. На них можно изготовить пружины, работающие на сжатие и на растяжение.

С внедрением в производство таких автоматов завод получил 93 тыс. рублей экономии в год, высвободилось шесть токарных станков и девять рабочих, производительность труда на этой операции повысилась в шесть раз.

На рисунке схематично изображен процесс работы автомата, рядом дана его фотография. Проволока сматывается с бухты и протягивается через правильное приспособление при помощи транспортирующих роликов, у которых на ободе имеются канавки, соответствующие размерам и форме сечения проволоки. Во время движения проволока идет по канавке направляющей. При выходе из направляющей она на пути встречает два пальца, расположенных на одной и той же окружности, и завивается в пружину. Диаметр пружины регулируется радиальным перемещением пальцев, а размер шага — осевым перемещением верхнего пальца.

И. ШНЫТКА и Г. ФРЕЙБЕРГ,  
конструкторы

# ЛУНА ДОСТИГНУТА

14 СЕНТЯБРЯ 1959 г. 0ч. 02м. 24сек.

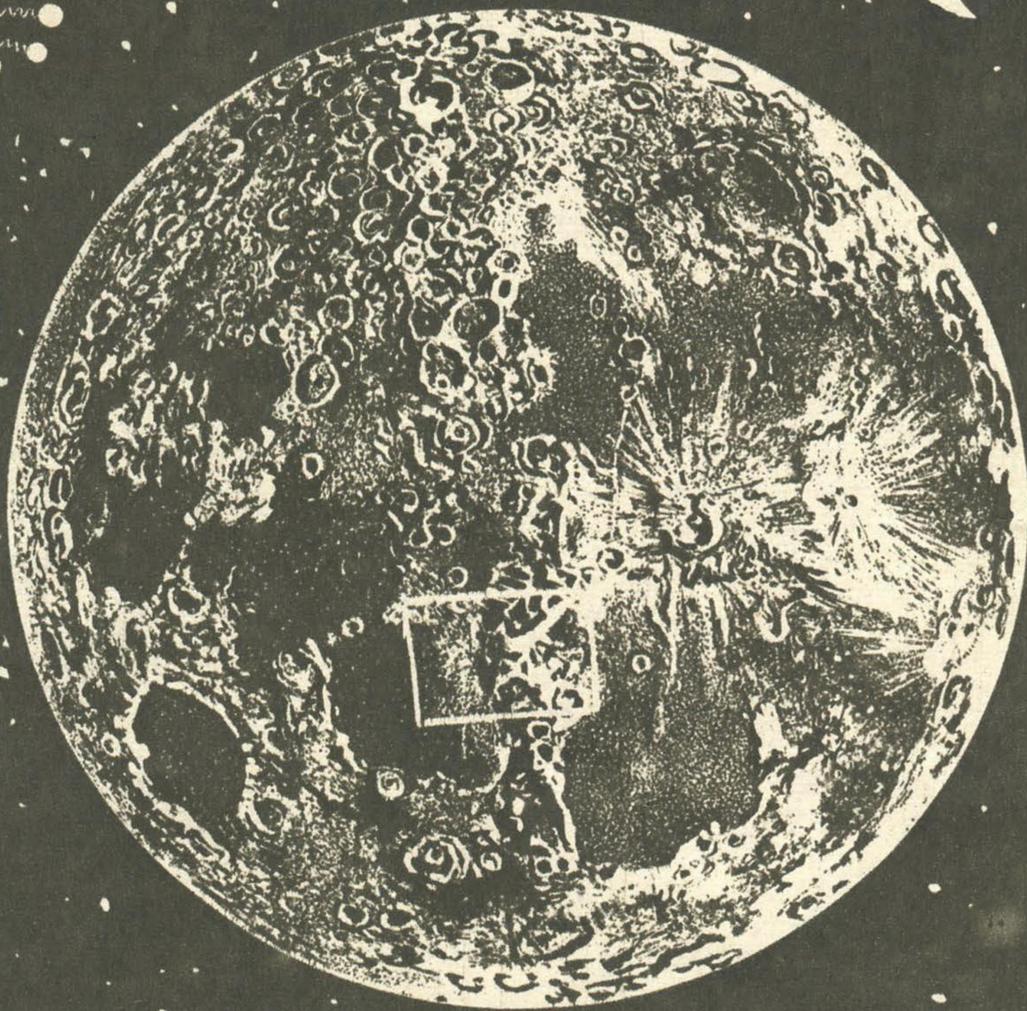


Член-корреспондент Академии наук СССР **С. Н. ВЕРНОВ**: При полетах искусственных спутников было обнаружено, что вокруг Земли существуют два пояса радиации — внешний, состоящий из электронов и простирающийся на расстояниях до 10 радиусов Земли, и внутренний, в котором присутствуют также и протоны высоких энергий. Новая радиация порождена Землей и ее магнитным полем. Не исключено, что существует и лунное корпускулярное излучение.

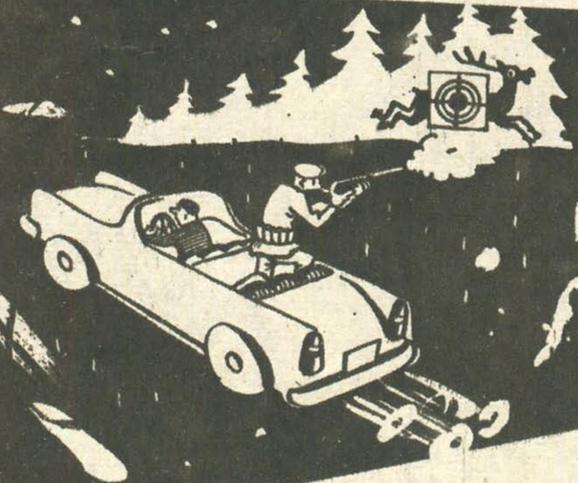
**НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ ХРУЩЕВ**: ЗА НАМИ, ЗА СОВЕТСКИМ СОЮЗОМ, ПРОЧНО УТВЕРДИЛСЯ ПРИОРИТЕТ ПЕРВОГО УСПЕШНОГО ПОЛЕТА РАКЕТЫ НА ЛУНУ.

Президент Международной Федерации астронавтики академик **Л. И. СЕДОВ**: Вся научная информация передавалась с помощью радиосигналов. По радиосигналам же определялись координаты движения ракеты. Точность «прилунения» определена сейчас в пределах 200—300 километров.

Доктор технических наук **В. ИВАНЧЕНКО**: Представьте себе, что по движущейся вдали мишени стреляет снайпер, стоя в мчащемся автомобиле. Полет ракеты к Луне аналогичен такой стрельбе. Ведь для достижения цели ракета должна прийти в ту точку пространства, в которой Луна окажется больше чем через сутки после старта космического корабля.



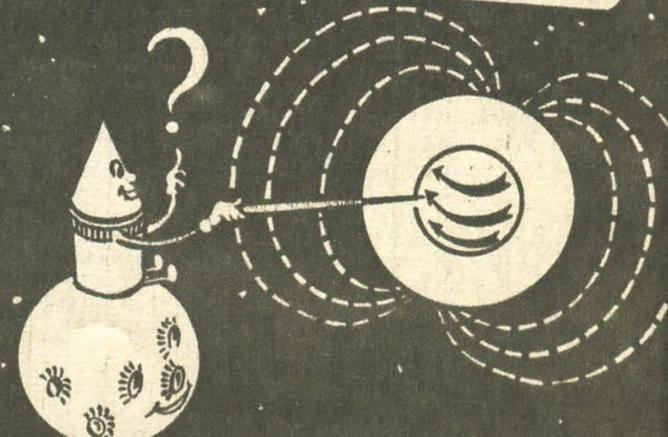
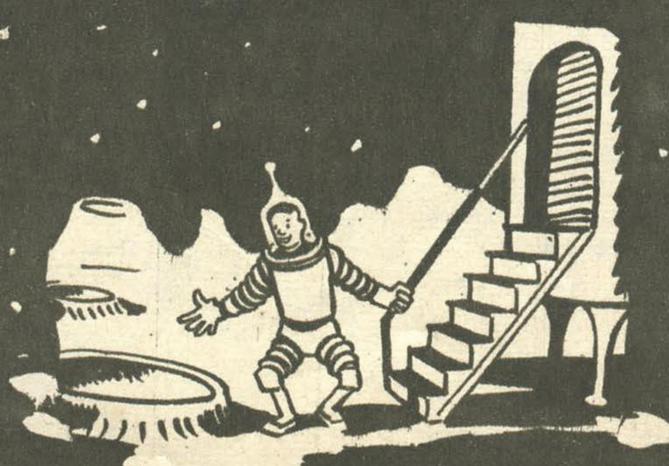
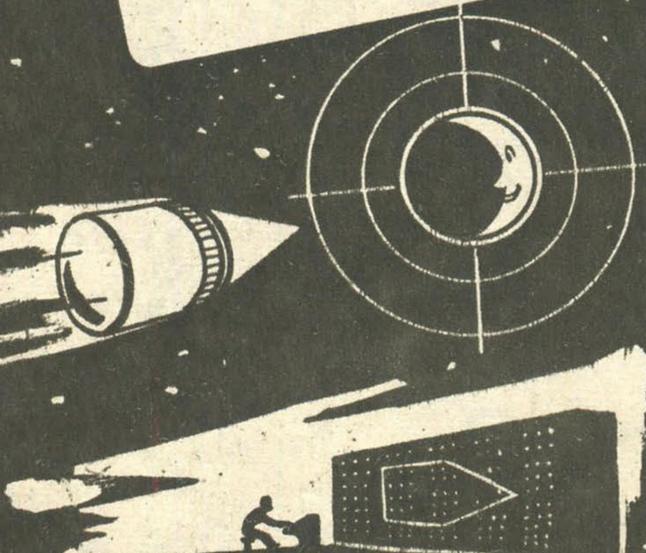
**ЧТО**



Директор Главной астрономической обсерватории в Пулковке, член-корреспондент Академии наук СССР **А. А. МИХАЙЛОВ**: Насколько верно удалось рассчитать данные при запуске ракеты, видно из того, что момент встречи с Луной был заранее предсказан с точностью до 2,5 минуты.

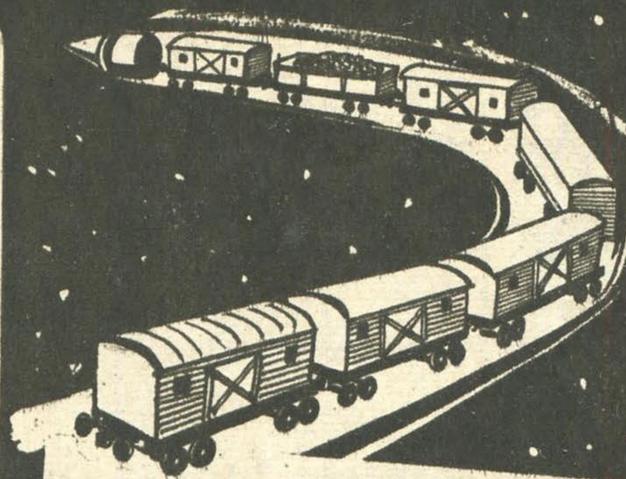
Вице-президент Академии наук СССР академик **А. В. ТОПЧИЕВ**: Определение траектории ракеты выполнялось радиосредствами с помощью специального автоматизированного наземного комплекса. Вслед за научной лабораторией на поверхность Луны должен вступить человек.

Доктор физико-математических наук профессор **Ю. Д. КАЛИНИН**: Ученые склоняются к мысли, что магнетизм Земли связан с ее ядром. В раскаленном жидком ядре Земли могут течь электрические токи, которые и образуют ее магнитное поле, подобно тому как это происходит в динамо-машине. Луна, по-видимому, не обладает таким ядром, как Земля. Так как при приближении ракеты к Луне приборы не обнаружили магнитного поля, то это — сильный довод в пользу приведенной гипотезы.



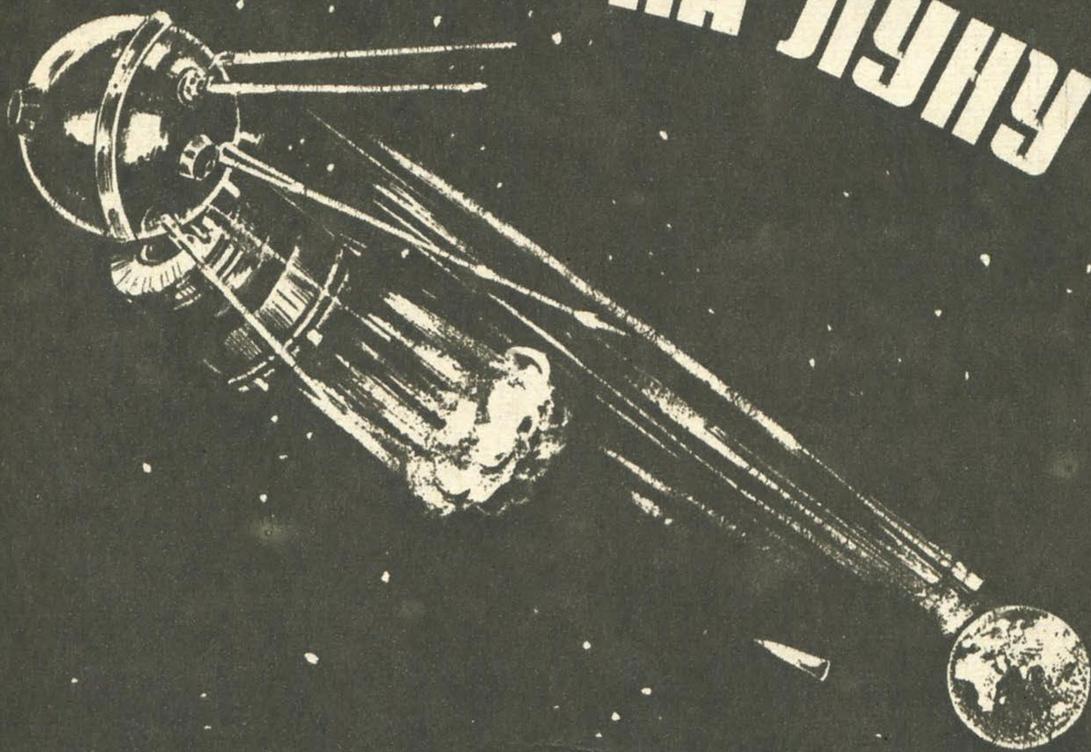
Материя простирается в мировом пространстве вокруг нашей планеты на расстоянии 7—8 радиусов Земли. Теперь более правильно положение, что Земля, рассматриваемая как небесное тело, — это большое газообразное облако со сравнительно маленьким твердым ядром внутри.

Научный сотрудник Академии наук СССР А. М. КАСАТКИН: При столкновении частицы космического вещества с ракетой на скоростях порядка десятков километров в секунду часть металла поверхности ракеты испаряется. Хотя микрометеоров в космосе и немного, все же космические корабли должны быть защищены от них. Для изучения «метеорной опасности» на ракете были установлены соответствующие приборы.



Чтобы заставить ракету свободно двигаться в поле притяжения Земли, нужно совершить работу 6378 тыс. килограммометров на каждый килограмм взлетного веса ракеты. Таким образом, для придания второй космической скорости только последней ступени и контейнеру с аппаратурой общим весом 1901,2 кг двигателем проделана работа, достаточная, чтобы поднять в воздух на высоту 1 км 6 тяжелых железнодорожных составов весом более 2 тыс. т каждый.

# ВЫ СКАЖЕТЕ О ПОЛЕТЕ НА ЛУНУ?

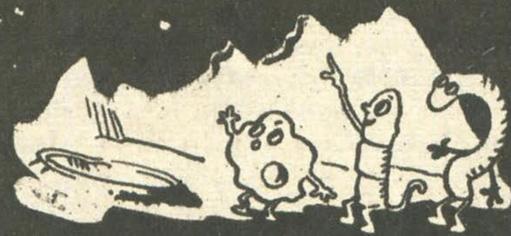


Заместитель директора Института микробиологии Академии наук СССР, доктор биологических наук Н. Д. ИЕРУСАЛИМСКИЙ: Советскими учеными обнаружена вулканическая деятельность на Луне. Это говорит о том, что она не полностью остыла. Возможно, под ее поверхностью может удерживаться сравнительно ровная температура. Луна имеет пористое строение, поэтому можно предполагать, что в недрах ее есть вода, а также кислород, образующийся благодаря химическому восстановлению углекислого газа вулканического происхождения. Если это так, то не исключено, что на Луне есть условия для существования наиболее примитивных живых организмов.

Профессор Б. В. КУКАРКИН: Основное средство в наблюдениях за ракетой — радиосигналы. Однако наблюдения при помощи телескопов дают большую точность. Поэтому в конструкции ракеты было предусмотрено создание искусственной натриевой кометы. Натриевое облако было видно даже невооруженным глазом. По динамике расплывания облака, зафиксированного на фотографиях, можно сделать интересные выводы о межпланетном газе космического пространства.

На вопрос нашего корреспондента, связаны ли меры по стерилизации ракеты с тем, что на Луне предполагается наличие своих лунных микроорганизмов, член-корреспондент Академии наук СССР Е. К. ФЕДОРОВ ответил: Эти меры были приняты для того, чтобы не занести на Луну земные микроорганизмы. Существуют ли на Луне микроорганизмы — это предстоит выяснить в будущем вам, читатели журнала «Техника — молодежи».

Рис. В. Кащенко  
и Д. Смирнова



# ДОМНА-АВТОМАТ

А. ДРАБКИН, инженер

**И**горь Александрович Рылов работает в одной из сложнейших областей автоматизации: он проектирует управляющие устройства для автоматизации доменного производства, своего рода «мозговые центры» доменных печей. Группа, которую он возглавляет, находится в составе Центральной лаборатории автоматики Министерства строительства РСФСР.

Мы просим И. А. Рылова рассказать о последних достижениях наших ученых и инженеров в той области, в которой он работает.

— Вас, разумеется, интересует, когда доменная печь будет работать без людей, с полностью автоматизированным управлением? — говорит он. — Должен вас разочаровать: я не знаю, когда это будет. Не думаю, чтобы это было очень скоро. Пока мы еще мало знаем о доменном процессе.

Основной задачей автоматизации управления доменной печью является обеспечение постоянства заданных параметров процесса независимо от изменения внешних условий производства. Главные причины нарушения доменного процесса — непостоянство свойств шихтовых материалов. Это отражается на распределении материалов и потоке газов в печи и на ее тепловом состоянии.

Наиболее актуальным сейчас является создание автоматического регулирования различных элементов процесса при помощи локальных, то есть местных, ограниченных действием систем. И у нас, в Центральной лаборатории автоматики, ведутся большие исследования именно в этом направлении.

Поговорим о некоторых из них.

Ходом доменного процесса можно управлять, изменяя перепад статического давления по высоте. Поэтому важно разработать систему автоматического регулирования давлений по высоте шахты. До последнего времени движение нисходящего потока шихты и движение восходящего потока газов контролировались величиной давления на фурмах. Но существующая система контроля имеет серьезные недостатки.

Во-первых, от момента нарушения движения потока до изменения давления на фурмах проходит некоторый, иногда значительный, отрезок времени.

Во-вторых, изменение давления на фурмах может быть следствием изменения теплового режима печи или характера распределения, а также физических свойств верхних слоев шихты.

Сейчас в нашей лаборатории создано специальное устройство, которое при помощи дифференциальных манометров позволяет быстро и точно измерять перепады давления: с одной стороны, между фурменной зоной и серединой шахты печи, с другой — между серединой шахты и колошниковой зоной (см. рис.). В зависимости от изменения этих перепадов автоматическая система, состоящая из регистрирующего прибора и исполнительного механизма, регулирует давление под колошником, температуру, влажность и расход воздуха через фурмы.

Устройство проверено в практических условиях на заводе имени Дзержинского в городе Днепропетровске.

Вторым важным участком технологического процесса, нуждающимся в автоматизации и допускающим ее, является управление распределением газового потока в печи. Производя измерения температуры по периферии печи, температуры в газоотводах и состава колошникового газа в газопроводах (последнее осуществляется с помощью специального устройства для анализа колошниковых газов на двуокись углерода), мы получаем возможность автоматически регулировать равномерность газового потока при помощи вращающегося распределителя шихты.

Вычислительное устройство выбирает соответствующий импульс и определяет угол поворота вращающегося распределителя. Если по истечении определенного времени работа печи не улучшается, то особое реле воздействует

Рис. М. КАПУСТИНА

Вот как примерно будут выглядеть крупные доменные печи, вводимые в эксплуатацию в текущей семилетке. Художник изобразил главные направления автоматизации доменного процесса. Стрелки на сплошных линиях показывают, откуда «мозговые центры» печи получают сигналы о ходе технологического процесса. Другие стрелки — на пунктирных линиях — говорят о том, куда посылаются «распоряжения». Более подробные сведения приведены в статье.

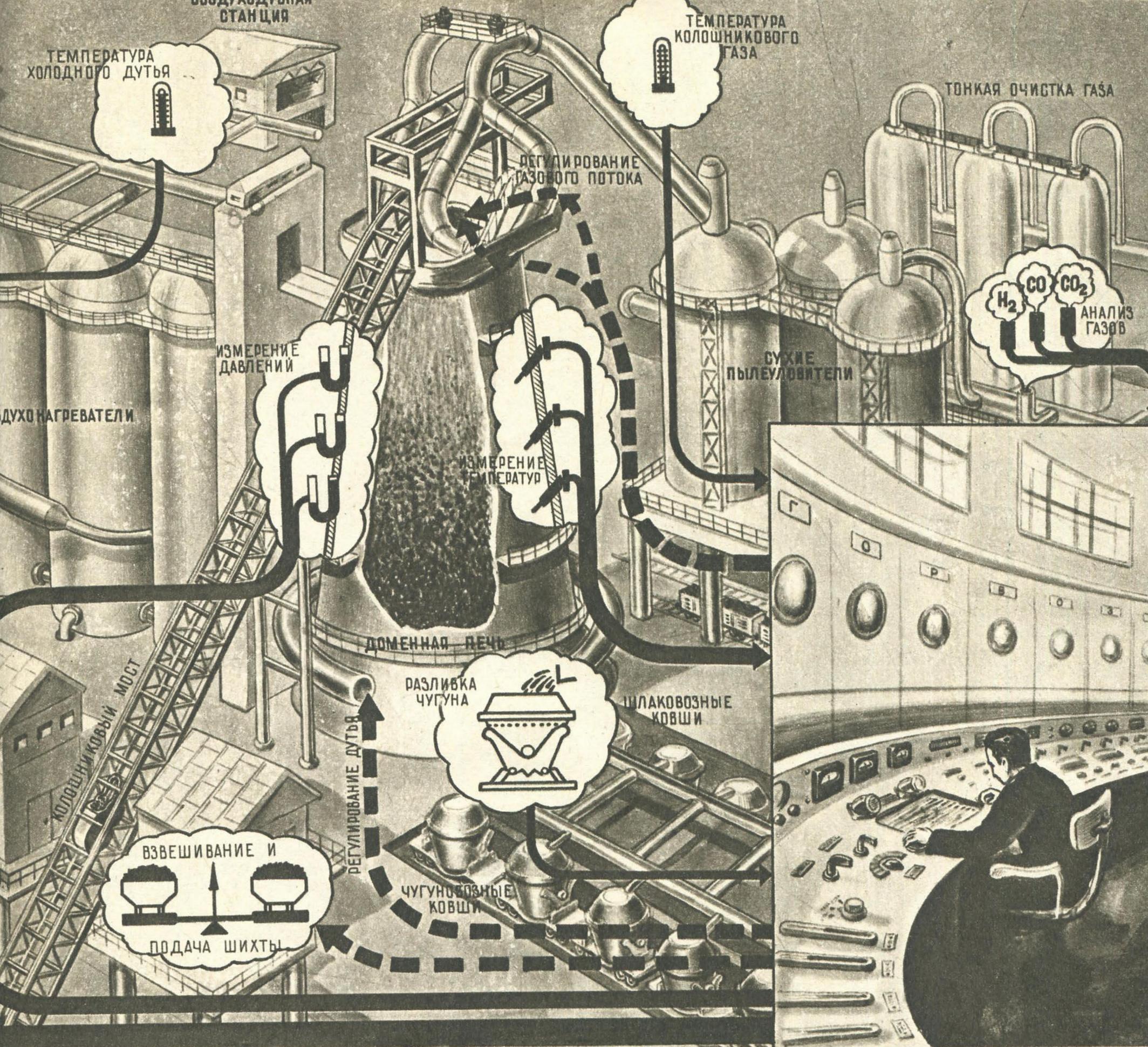


через вычислительное устройство на систему загрузки печи. Вращающийся распределитель направляет рудные части подачи в район повышенной температуры и тем выравнивает аэродинамический режим печи.

Так автоматическая система позволяет подбирать для загрузки нужные компоненты и обеспечивает равномерность распределения газов по поперечному сечению печи.

Перейдем к третьему участку автоматизации. Я имею в виду автоматическое регулирование теплового режима печи. Этот вид регулирования мы предполагаем осуществить с помощью специального вычислительного устройства, которое устанавливает температуру горячего дутья и рудную загрузку для данного режима, изменяя задание вагон-весам или вес коксовой подачи. Импульсами для работы этого прибора служат показания датчиков температуры на фурмах, температуры чугуна и шлака, а также результаты анализа колошникового газа.

На заводе «Запорожсталь» в настоящее время испытывается система регулирования дутьевого режима. Большие работы по автоматическому регулированию дутья по фурмам ведет в настоящее время Киевский институт автома-



тики. Очень актуальным представляется вопрос создания специального автоматического устройства для замера уровня шихты эхолотом.

Анализ опыта работы всех этих устройств даст нам возможность перейти в будущем к созданию централизованного автоматического управления доменным процессом. Принципиальная схема такой комплексной системы регулирования уже создана нашей лабораторией совместно с Днепропетровским металлургическим институтом.

Наш путь комплексной автоматизации, разумеется, не единственно возможный путь решения этой большой проблемы.

На заводе «Азовсталь», как докладывалось на июньском Пленуме ЦК КПСС, испытывается система вычислительных устройств, которые должны непрерывно определять ряд показателей доменного процесса. Эти показатели вычисляются по формулам, предложенным профессором В. А. Сорокиным (Донецкий индустриальный институт), на вычислительных устройствах, разработанных под руководством профессора К. Б. Карандеева (Львовский политехнический институт).

Недавно в Днепропетровске происходило совещание, на котором рассматривались типовые проекты сверхмощных доменных печей. В совещании приняли участие специалисты-доменщики ряда крупнейших металлургических заводов, представители строительных, научно-исследовательских и проектных организаций Москвы, Харькова, Свердловска, Магнитогорска, Сталино, Днепропетровска и других городов страны. Все производственные процессы, начиная от подготовки шихты и кокса, транспортировки и загрузки их в печь и кончая выдачей продуктов плавки, решено комплексно механизировать и автоматизировать.

Взвешивание и подача шихты и топлива также, согласно новым проектам, будет производиться автоматически, непрерывно.

Сейчас трудно сказать, какой путь комплексной автоматизации доменного процесса окажется кратчайшим. Бесспорно, что нам предстоит большая работа. Но бесспорно также, что важнейшая задача автоматизации доменного процесса будет, наконец, разрешена и народное хозяйство нашей страны получит еще один ценный подарок от советских металлургов.

# Осколок Солнца

большой, неиссякаемый и вечный — Солнце, которое в изобилии посылает на Землю тепло и свет. Солнце обладает гигантскими запасами энергии. Так, например, установлено, что потенциальная мощность солнечных лучей, падающих на территорию приблизительно в 4 000 кв. м, равна 1 000 л. с.

Однако прошли столетия, прежде чем человек научился преобразовывать лучистую энергию непосредственно в электричество. В результате упорных поисков советских ученых и инженеров решена и эта проблема: создан преобразователь солнечной энергии в электрическую — кремниевый (или солнечный) элемент, электростанция-малютка, настоящий маленький осколок солнца.

Кремния на Земле очень много. Это наиболее распространенный элемент после кислорода, 27% коры нашей планеты состоит из кремния. Но в том виде, в каком мы его находим повсюду, он не пригоден для изготовления солнечных элементов. Свои чудесные свойства кремний приобретает в результате длительной обработки.

Материалом для изготовления солнечных элементов служат монокристаллы чистого кремния, которые получают выращиванием из расплава природного кремния в специальных установках при высо-

Ф. НАБИУЛЛИН, инженер

Рис. Д. СМЕРНОВА

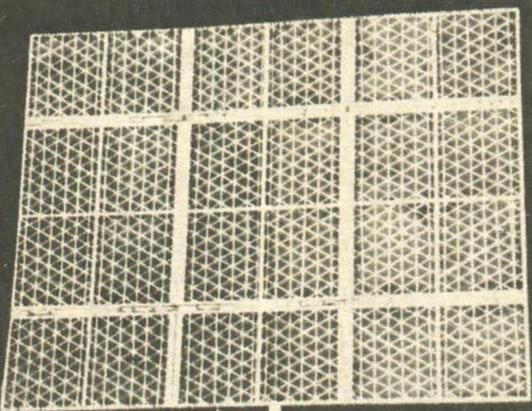
кой температуре. Дальнейшая обработка монокристаллов происходит на механизированной поточной линии, созданной впервые в мире в нашей стране. Обслуживают такую линию всего восемь человек.

При освещении поверхности готового элемента на его тоководах возникает электродвижущая сила, равная 0,5 в. Элементы, соединенные между собой последовательно или параллельно, образуют солнечную батарею. Величина тока, даваемого такой батареей, зависит от освещенности. В ясный солнечный день с 1 кв. дм освещаемой солнцем поверхности батареи можно получить мощность до 1 вт.

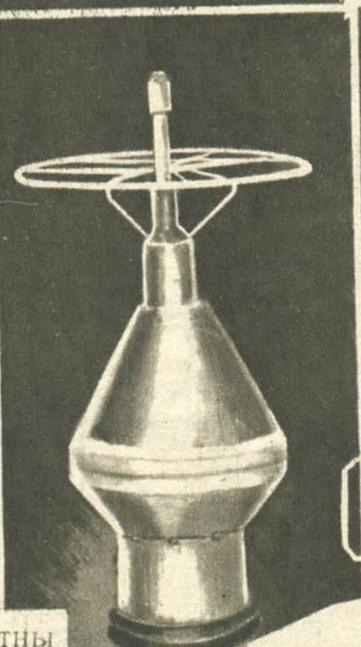
Солнечные батареи применяются у нас для питания радиоприемников, что позволило сделать их очень легкими и портативными. Такими приемниками являются «Фестиваль» (фото 1) и «Солнечный» (фото 3). Небольшая солнечная батарея, которую можно вынести на солнце, применяется для питания приемника «Кристалл» (фото 2). В безоблачный день его питает солнечная батарея, а в пасмурную погоду или после захода солнца — аккумулятор, способный накопить столько энергии, что ее хватит на 6—8 часов работы приемника. Зарядка аккумулятора осуществляется той же солнечной батареей.

Таким образом, приемники, снаб-

Уже давно известны способы использования энергии воды и тепла для получения электричества, а в последние годы появились атомные электростанции. Но в природе существуют и другие источники энергии, и среди них самый

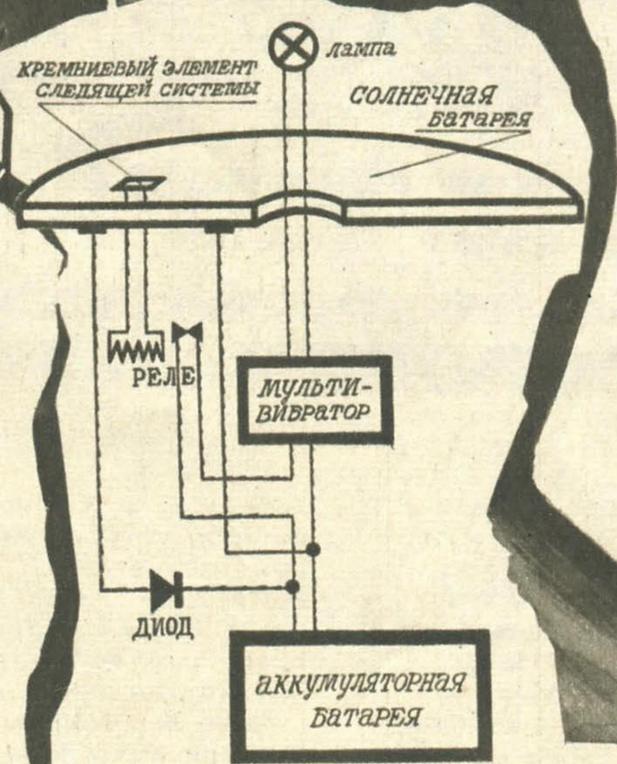


4

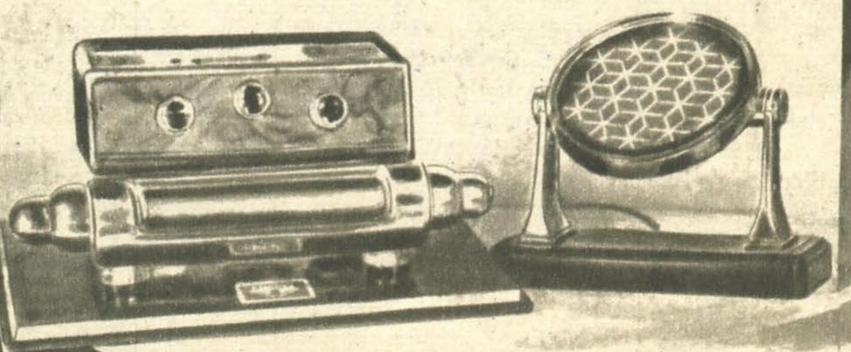


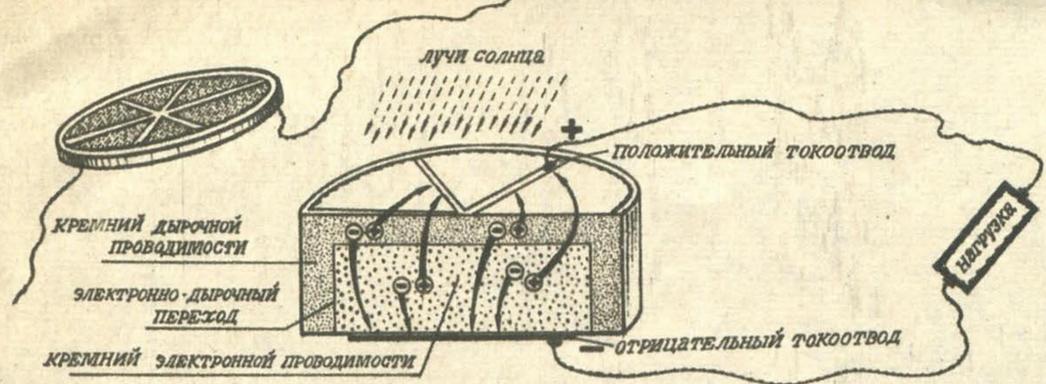
5

6



7





женные солнечными батареями, никогда не будут бездействовать из-за отсутствия питания. Срок службы солнечных батарей практически бесконечен. С выпуском их в больших количествах полностью решится вопрос о радиофикации отдаленных районов, где пока еще нет электричества. Даже когда рядом есть электростанции, в ряде случаев выгодно использовать солнечные батареи для подзарядки аккумуляторов, предназначенных для питания различных устройств.

Солнечные батареи выпускаются у нас в разных вариантах. Два из них показаны на фото 4. Это переносные солнечные энергетические установки мощностью 100 Вт каждая. Одна из них — металлическая и весит 15 кг, другая выполнена на тканевой основе и может быть свернута в портативный рулон.

Можно себе представить, как незаменимы они будут в поисковых геологических партиях, на высокогорных пастбищах, на зимовках! Их энергии хватит для питания различных приборов, радиоаппаратуры, для зарядки аккумуляторов, для освещения. Они заменят громоздкие батареи, неудобные в транспортировке и с ограниченным сроком службы. А если подключить одну к другой несколько таких установок, то это будет уже микрогелиоэлектростанция, которую можно развернуть в любом месте.

А вот пример практического использования лучистой энергии на плавучем буйе-бакене (фото 5). Здесь установлена солнечная батарея, которая накапливает в аккумуляторе запас электричества, достаточный для питания светильника в течение семи ночей. Один из элементов батареи приводит в действие следящую систему бакена (6), которая автоматически включает светильник с наступлением сумерек. Специальное устройство — мультивибратор — включает и выключает светильник с заданным интервалом времени, за-

ставляя его мигать. Это делает бакен более заметным. Такой бакен без перезарядки способен обеспечить безопасность вождения судов в течение всей навигации и дает возможность обойтись без бакенщиков.

Солнечные батареи помогают и нашим ученым. На фото 7 — счетчик космических частиц, питаемый энергией солнечной батареи.

Широки перспективы развития гелиотехники там, где яркое солнце светит до двухсот и более дней в году. А таких мест у нас немало. Пройдет немного лет, и солнечные электростанции станут для нас обычным явлением. На макете (фото 8) представлена энергетическая установка будущего мощностью 10 тыс. кВт, смонтированная из большого количества отдельных солнечных батарей.

Мощность такой станции в два раза превысит мощность первой атомной электростанции, построенной в нашей стране.

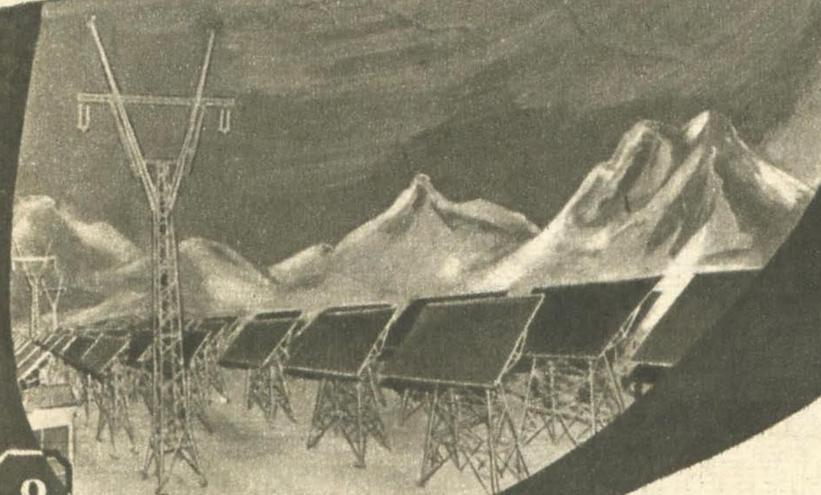
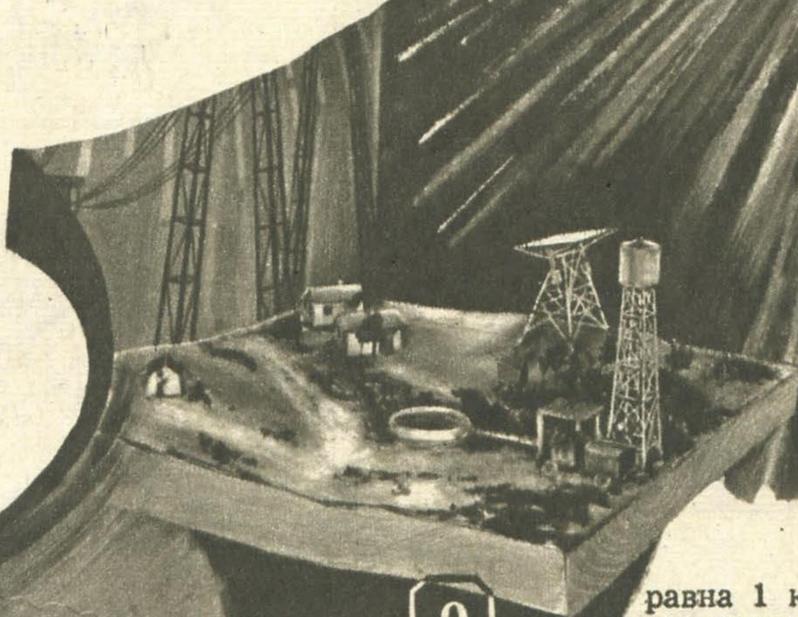
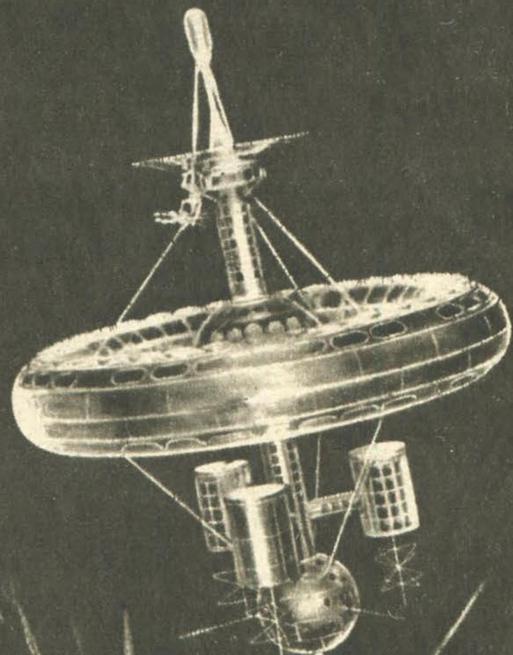
Но 10 тыс. кВт, конечно, не предел для солнечных электростанций. Возможна постройка еще более мощных станций, так как количество энергии солнца неисчерпаемо. Мощность электростанции зависит от ее площади, и если общая площадь электростанции

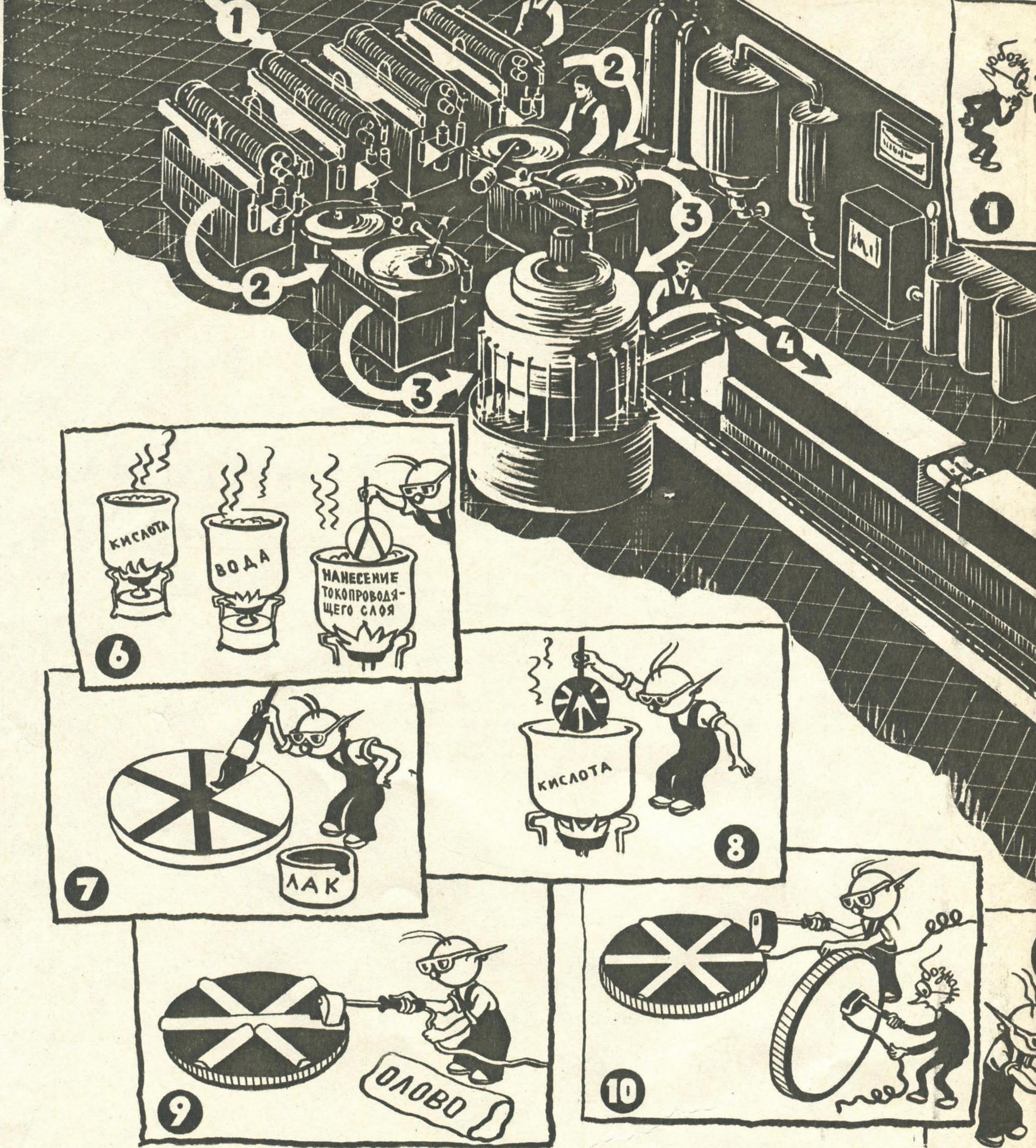
равна 1 кв. км, то такая станция будет иметь мощность около 100 тыс. кВт.

Солнечные электростанции можно делать автоматическими, устанавливая их в пустынях. Энергетическая установка мощностью 5 кВт (фото 9) способна питать глубинную насосную станцию и всех потребителей выросшего в пустыне оазиса. Ведь вода в пустыне — это источник жизни.

Установка снабжена следящей системой, автоматически поворачивающей плоскости батарей перпендикулярно световому потоку. В качестве датчиков следящей системы также используются солнечные элементы.

Подобные установки позволят уже





практически решить проблему гелиофикации больших и малых поселков.

Солнечные батареи, созданные советскими специалистами, питают радиоаппаратуру искусственных спутников и первой искусственной планеты, летающей вокруг Солнца. В недалеком будущем в космосе появятся и солнцелеты.

На фотографии 10 показан солнцелет. Это макет межпланетной космической станции недалекого будущего.

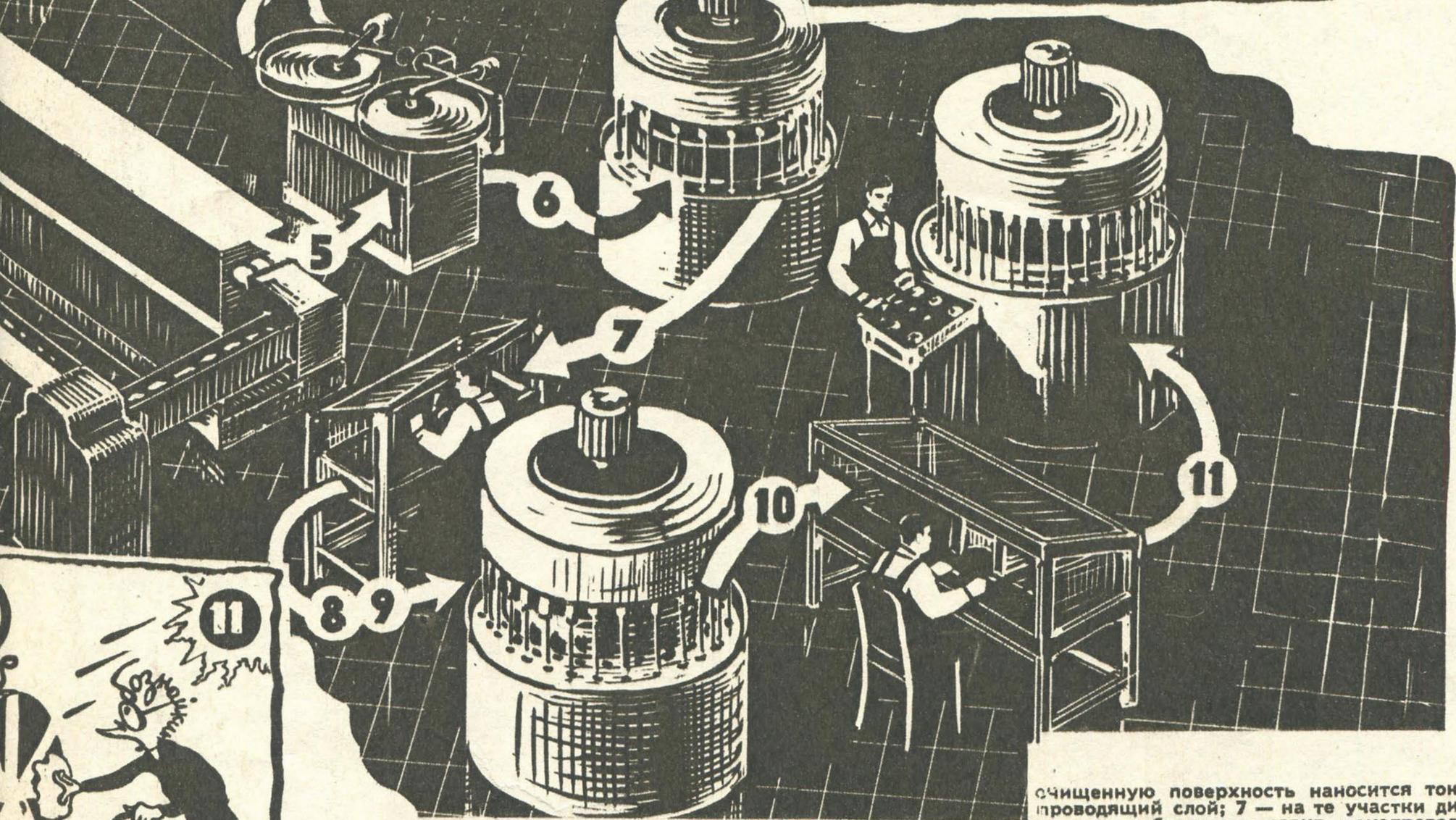
Отважные космонавты соберут космическую станцию из заготовленных на Земле деталей где-нибудь на меж-

дупутье к Луне или Марсу. В космическое пространство эти детали будут перебрасываться специальными транспортными ракетами.

Межпланетная космическая станция явится своего рода институтом в космосе. В нижнем малом шаре с острями-антеннами расположатся радиостанции, снаружи у шара — телеретрансляционные антенны. Они сделают телевидение всемирным.

Полые трубы, словно кольца Сатурна, — переходы. Один из них соединяет малый шар с большим, где размещены механизмы искусствен-

ного тяготения. Вращаясь вокруг своей оси, станция создает людям привычные условия земного тяготения. Внутри труб располагаются различные лаборатории, научные кабинеты, комнаты для жилья исследователей вселенной и даже растения, обогащающие помещения кислородом и поглощающие углекислый газ. Именно Солнце питает энергетический узел космической межпланетной станции позволяет вести все исследовательские работы, дает космонавтам все необходимое для существования в тех же условиях, что и на Земле.



## ПОТОЧНАЯ ЛИНИЯ

### СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗГОТОВЛЯЮТСЯ ТАК

Монокристаллы чистого кремния, прежде чем превратиться в солнечный элемент, способны давать электрический ток, обрабатываются на механизированной поточной линии. Макет ее демонстрируется на Выставке достижений народного хозяйства в павильоне «Электрификация СССР».

1 — монокристалл кремния, имеющий форму цилиндра, разрезается на диски толщиной около 1 мм; 2 — обе плоские поверхности диска шлифуются для сглаживания неровностей, образовавшихся при разрезании; 3 — отшлифованные диски очищаются от загрязнений травлением в кислоте и многократной промывкой;

4 — очищенная поверхность кремния при высокой температуре обрабатывается бором. Бор диффундирует (проникает) в кремний на глубину 2—3 микрона. В результате этой операции на поверхности кремниевого диска образуется слой так называемой дырочной проводимости, а внутренняя (необработанная бором) часть диска сохраняет электронную проводимость (см. статью «Кристаллы с огромным будущим» в № 5 за 1956 г.). Между этими слоями образуется электронно-дырочный переход; 5 — с одной стороны диска шлифовкой снимается слой дырочной проводимости; 6 — после шлифовки диск снова очищают, а на

очищенную поверхность наносится токопроводящий слой; 7 — на те участки диска, где необходимо оставить токопроводящий слой, наносится лак; 8 — диск погружается в ванну, где участки токопроводящего слоя, не покрытые лаком, травлятся; 9 — на участки, сохранившие токопроводящий слой, наносится олово. В результате этой операции уменьшается сопротивление токоотводящих полосок; 10 — припайка проволочных токоотводов; 11 — просветление рабочей поверхности кремниевого элемента. Эта операция увеличивает КПД элемента до 15%.

Солнечный элемент готов (см. рисунок в заголовке). При освещении его поверхности из атомов кремния будут образовываться пары электрон — «дырка» (дыркой условно называют положительно заряженные ионы), разделенные электронно-дырочным переходом. Электроны скапливаются в кремнии с электронной проводимостью (отрицательный полюс элемента), а «дырки» — в кремнии с дырочной проводимостью (положительный полюс). Если проволочные токоотводы подключить к какой-нибудь нагрузке, то по цепи потечет электрический ток.

К. ЛЕОНТЬЕВ, инженер

Рис. З. ЯРГИНОЙ

Поезд тихо проходил мимо полустанка. Багровые лучи заходящего солнца играли сквозь просветы элеватора. Они то гасли, прикрываемые строениями, то вспыхивали с новой силой, когда ничто не заслоняло горизонта. У окна вагона стоял юноша. Он напряженно всматривался в закат и в то же время словно к чему-то прислушивался. «Так-так, так-так, так-так...» — мерно стучали колеса на стыках рельсов. Но почему этот звук менялся в зависимости от изменения окраски? Он язвительно имел два оттенка: один, когда солнце исчезало за строениями, другой — когда красный луч, торжествуя, вырывался из разрывов между ними.

Неужели восприятия цвета и звука связаны между собой? Неужели зрительные ощущения могут изменять слуховые и человек способен слышать краски или видеть звук? ...Прошло немного лет. И юноша,

простой рабочий парень, которого взволновал случайный эпизод в дороге, сделался инженером. Он и сейчас молод: ему всего 29 лет. Но имя его широко известно в кругах специалистов. Он работает в области, которую, в сущности, сам и открыл. Эта область — «светозвук», или, в частном случае, «светомузыка».

Правда, не он догадался первым, что восприятия света и звука тесно связаны между собой. Но он нашел законы связи между этими двумя явлениями и первый применил их для создания особого аппарата: электронного преобразователя звука в свет. Недавно Экспертный совет Комитета по делам изобретений и открытий обсудил и одобрил работу молодого специалиста — Константина Леонтьевича Леонтьева. Его статью, а также высказывания представителей науки, техники и искусства, участвовавших в обсуждении, мы публикуем в журнале.

признания попытка объединить музыкальные и световые средства в одном художественном произведении? Почему не удалось другие многочисленные попытки в этом направлении? Почему в патентном классификаторе многих стран мира имеется специальная подгруппа под названием «цветовая музыка», а самой цветовой музыки пока что не существует? Неужели чувство цвета, о котором Маркс писал как о «популярнейшей форме эстетического чувства вообще», не может помогать восприятию музыки и обогащать его?

Поиски ответов на все эти вопросы неизбежно должны привести нас в область физиологии и психологии. В работах по психологии восприятия уже давно выделилось целое направление, изучающее большой комплекс вопросов, связанных с проблемой взаимодействия органов чувств. Именно здесь надо искать ответы на интересующие нас вопросы.

## НЕОБЫЧНЫЙ КОНЦЕРТ

С некоторым опозданием приходится дать отчет о последнем концерте оркестра Большого театра, состоявшемся в субботу, 4 февраля... Имея, однако, в виду, что концерт этот явился своего рода событием в истории русского музыкального искусства, придерживусь на этот раз мудрого правила: лучше поздно, чем никогда.

Вся программа концерта была посвящена произведениям Скрябина, причем центральным местом явилось исполнение «Прометей» в полном его виде, то есть воссоединении симфонии звуковой и световой...

В основе определенного сочетания звука и света лежит представление композитора об определенной световой окраске тех или иных тональностей. Исходя из этого положения, Скрябин вводит в «Прометей» так называемую световую партию, причем задачей световой симфонии является окрашивание сменяющихся созвучий соответствующими им, в представлении композитора, различными цветами самых разнообразных оттенков, различной интенсивности и скорости последовательной смены. Композитор имел при этом в виду погружение всего зала в цвета, указанные им в световой партии...

Так писал в 1917 году обозреватель «Русской музыкальной газеты» о первом светомузыкальном исполнении симфонической поэмы «Прометей» выдающегося русского композитора Александра Николаевича Скрябина. Исполнение состоялось через два года после смерти композитора и технически было далеко не совершенным. В этой же заметке мы читаем: «Это была первая попытка, и в дальнейшем, надо надеяться, целый ряд уже сейчас



Александр Николаевич Скрябин (1872 — 1915).

выяснившихся недостатков будет устранен, и постепенно в исполнении световой партии будет достигнуто возможное совершенство».

Но странно — техника света, кино за последующие годы действительно добилась невиданных успехов, появилось и цветное телевидение, а случаи исполнения «Прометей» с партией света за эти годы и у нас и за рубежом можно пересчитать по пальцам. Здесь сразу возникает множество вопросов. Почему до сих пор не получила всеобщего

## В ПОИСКАХ ОТВЕТОВ НА «ПОЧЕМУ?»

В любом виде деятельности человека все его органы чувств работают объединенно. Эта закономерная взаимосвязь между ними выработалась в ходе многовековой эволюции человеческого организма, под влиянием совместного действия звуков, света, запахов и т. д. В результате существования этой глубокой взаимосвязи между органами чувств человека воздействие, например, на слух, безусловно, должно приводить к изменению восприимчивости зрения.

Следовательно, воздействуя на один орган чувств, возможно заметно перестраивать воспринимающие способности другого органа чувств, улучшая или ухудшая их. Из этой особенности работы органов чувств вытекает очень важный вывод: если мы стремимся совмещать в восприятии цвет и музыку, то необходимо иметь в виду, что световые изменения будут влиять на свойства слуха и, в свою очередь, музыка будет определенным образом перестраивать остроту зрения, цветовую чувствительность глаза.

Это подтверждено исследованиями многих советских физиологов и психологов. Интересные результаты были получены членом-корреспондентом Академии наук СССР, заслуженным деятелем науки С. В. Кравковым. В течение многих лет проводя опыты по изучению влияния слуховых раздражений на цветное зрение, С. В. Кравков показал, что чувствительность глаза к зелено-голубым тонам под влиянием монотонных звуков заметно повышается, а к тонам оранжево-красным снижается.

## ВИДЕТЬ МУЗЫКУ — ЭТО РЕАЛЬНО!

Было исследовано также влияние звуков различной громкости на чувствительность глаза. Оказалось, что чувствительность глаза к зеленому цвету с нарастанием громкости увеличивается, а к оранжевому — уменьшается. Имеются данные и о перестройке восприимчивости слуха под влиянием различных световых воздействий.

Перестройка восприимчивости происходит благодаря вполне определенным связям между зрительным и слуховым аппаратами человека, которые осуществляются в низших отделах головного мозга. Эти связи свойственны любому человеку с нормальным слухом и зрением и вовсе не являются привилегией немногих людей, обладающих цветным слухом, то есть способностью ощущать определенные цвета при звучании тонов различной высоты. Цветной слух — это лишь своеобразное отклонение от обычной формы, в которой осуществляются связи между слухом и зрением.

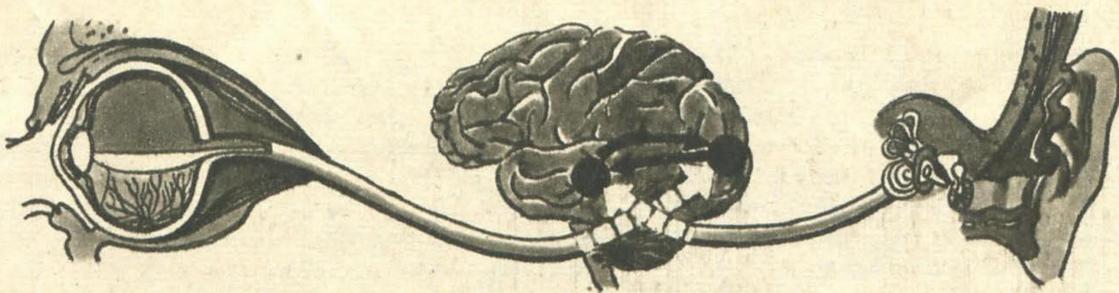
Теперь становится понятно, почему попытки создания светомузыкальных произведений до сих пор не имели успеха. Виной тому была не плохая техника света; настоящая причина заключалась в том, что при создании светомузыки не учитывались объективные закономерности, объединяющие работу зрения и слуха. Можно с уверенностью сказать: если в основе сочетания звука и света будут лежать лишь «представления композитора об определенной световой окраске тех или иных тональностей», то такое сочетание, будучи произвольным, не будет соответствовать законам связи между слухом и зрением.

Чтобы создать световую партию музыкального произведения, которая обогащала бы восприимчивость слуха, нет необходимости писать ее специально, ставя в соответствие звукам различной высоты определенные цветовые оттенки. Надо лишь преобразовать звук в свет и цвет по законам связи между слухом и зрением, не забывая того, что цвет и звук одинаково должны служить созданию художественных образов.

Можно, однако, преобразовать звук в цвет с таким условием, чтобы воздействия на глаз через каналы взаимосвязи ухудшали бы восприимчивость уха — в результате свет будет мешать восприятию звука, будет ослаблять и отвлекать внимание. И, наоборот, согласованное воздействие света и звука на человека приведет к улучшению работы его органов чувств, усилению внимания, восприятие будет происходить при непрерывном сравнении и обогащении слуховых и зрительных ощущений.

Работа звукоцветового преобразователя будет опираться на одно важное свойство слухового и зрительного каналов. Это свойство — неодинаковая

Кривые изменения колбочковой чувствительности глаза под влиянием звуковых раздражений, полученные С. В. Кравковым.  $E_1$  — уровень цветовой чувствительности глаза при отсутствии слухового раздражения;  $E_2$  — уровень цветовой чувствительности во время звука. По горизонтальной оси — длина световой волны в миллимикронах (первый график) и громкость звука в децибеллах (второй график).



Глаз и ухо работают объединенно. Связь между слухом и зрением осуществляется в низших отделах головного мозга.

«пропускная способность» этих каналов. Пользуясь термином кибернетики, можно сказать, что количества зрительной и слуховой информации, объема сведений, получаемых человеком за одно и то же время, резко отличаются друг от друга. Отношение этих количеств информации примерно определяется отношением площадей зрительной и слуховой областей мозга, которое равно 100:1. Поэтому, если слуховую информацию перевести в зрительную, то глаз сможет распознать все звуковые оттенки, используя лишь 1% своих способностей. Сохранность зрения при этом практически останется прежней.

Каким же должно быть устройство для преобразования звука в свет? Ответ на этот вопрос дает анализ работы слухового аппарата человека.

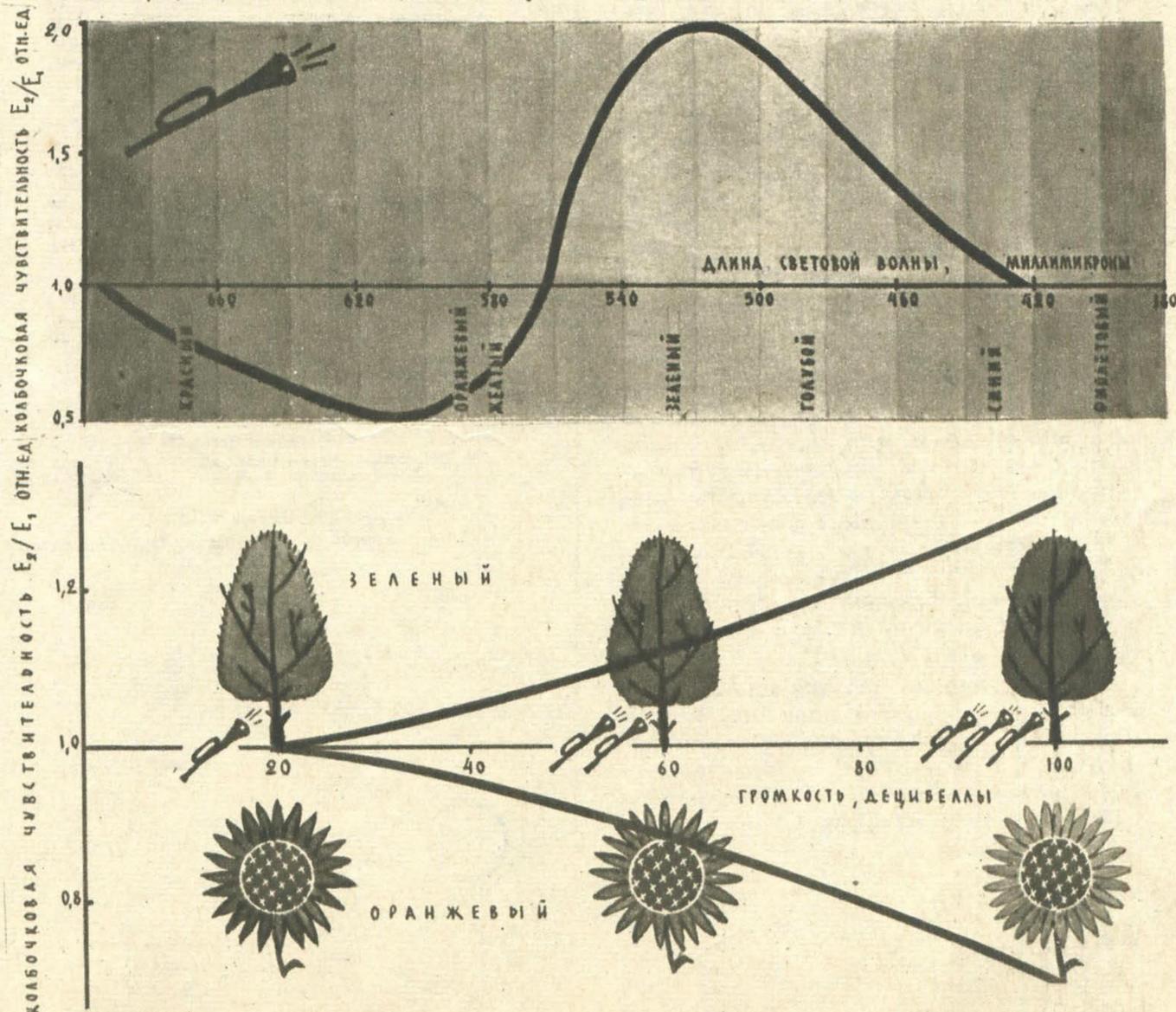
### ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЗВУКА В СВЕТ

Известно, что любое сложное звуковое колебание можно разложить на ряд простых синусоидальных колебаний, имеющих различные частоты и амплитуды. Произведя разложение, мы получим так называемый спектр звукового колебания. Определение спектра колебания с известной точностью можно осуществить с помощью специальных приборов — спектроанализаторов.

Если сравнивать работу слухового аппарата человека с работой спектроанализатора, то оказывается, что слу-

ховой аппарат работает гораздо «активнее». Спектроанализатор только определяет спектр исходного звукового колебания, а слуховой аппарат сильно изменяет его. Эти изменения происходят на всем протяжении слуховых путей — от барабанной перепонки до слухового центра мозга. Изучение изменений спектра ставит нас перед удивительным фактом: мы ощущаем такие составляющие звуковых колебаний, каких в исходном звуке не было.

Так, в слуховом аппарате человека возникают суммовые и разностные тоны, частота колебаний которых равна сумме и разности частот исходных колебаний. Они замечаются особенно сильно тогда, когда звучат два близких по частоте звука. В это время можно ощущать дополнительный неприятный тон в виде биений. Таким образом, появление новых составляющих резко изменяет исходный спектр звуковых колебаний. Это осложняется еще и тем, что в слуховом аппарате человека одни звуки могут ослаблять или совсем подавлять другие при их одновременном восприятии. В акустике это явление называется маскированием звуков. Кроме того, составляющие различной высоты, имеющие одинаковую силу звучания, слышатся с разной громкостью. Если учесть, наконец, что характер этих преобразований для разных звуков неодинаков, а изменяется под влиянием силы звука, частоты колебания и его состава,



то станет ясно, насколько велик объем всех возможных изменений спектра звука в слуховом аппарате человека. Эти изменения нельзя считать искажениями, наоборот, они являются необходимыми и полезными преобразованиями, без которых нормальная работа слухового аппарата невозможна.

Анализ работы слухового аппарата показывает, что не все характеристики исходного звукового колебания являются существенными при восприятии как музыки, так и речи. Характеристики, наиболее важные для восприятия, можно назвать «управляющими», потому что с их помощью осуществляется управление светом и цветом. Знание законов, по которым происходит выделение «управляющих» характеристик, важно не только для правильного конструирования устройства, преобразующего звуки в светоцветовую картину. Без них нельзя обойтись при создании машин для перевода речи с одного языка на другой, пишущих машинок, печатающих текст под диктовку, систем управления техникой прямо с «голоса» и т. д.

С помощью современных средств радиоэлектроники оказывается уже возможным искусственно воспроизвести происходящие в слуховом аппарате процессы, создав электронную модель уха. Такая модель может служить основой устройства, преобразующего звуки в свет.

В чем будет заключаться работа такого устройства? Что мы сможем услышать и увидеть на концерте светомузыки?

Общая схема работы звукоцветового преобразователя такова. Звуки музыки, написанной композитором, как обычно, без какого-либо светового сопровождения, воспринимаются слушателями и одновременно микрофонами, преобразующими их в электрические сигналы. Эти сигналы направляются в электронную модель уха, где производится анализ спектра звукового колебания с учетом всех тех преобразований, которые совершаются в слуховом аппарате человека. Далее эти сигналы должны быть подвергнуты обработке, в процессе которой выделяются сигналы, управляющие техникой света и цвета, его яркостью, насыщенностью, мерцанием, подвижностью. Выделенные сигналы должны управлять техникой света в строгом соответствии с теми связями, которые существуют между слуховым и зрительным аппаратами человека. Только тогда светоцветовая картина будет единственно правильным «переложением» прослушиваемой музыки, обогащающим ее художественные образы.

Блок обработки сигналов может быть изготовлен таким, что он будет иметь достаточно гибкие настроечные характеристики. Это даст возможность специалистам — физиологам, психологам и искусствоведам — в определенных пределах регулировать работу звукоцветового преобразователя, добиваясь наиболее слитного и впечатляющего восприятия светомузыки.

Воспроизведение изменяющейся световой картины можно получить, например, с помощью трехцветных проекционных аппаратов с управляемыми диафрагмами. Пробы и эксперименты позволят найти наиболее удачное ре-

шение этого вопроса. В ходе этих опытов определятся и те конкретные формы, которые будет иметь светоцветовая картина — светящийся экран, часть пространства, меняющая свою окраску, или весь концертный зал, залитый причудливо переливающимися цветами всех оттенков.

Вполне понятно, что светомузыка не имеет ничего общего с так называемым абстрактным «искусством». Произведения художников-абстракционистов, по своему произволу в беспорядке перемешивающих краски на полотнах, ссылаясь при этом на свое «высшее чувство цвета», и гармония

цветов, позволяющая нам полнее воспринимать музыку, совершенно противоположны. Они противоположны потому, что авторы абстрактных картин не считаются с нормальным человеческим восприятием и его объективными законами, а светомузыка опирается на эти законы.

Оценка светомузыкальных произведений с точки зрения искусства — дело слушателей-зрителей и специалистов. Рассказывая о физиологических и технических основах светомузыки, мы хотели обратить внимание на скрытые в них возможности обогащения искусства.

## ЭТО ВАЖНО ДЛЯ АВТОМАТИКИ

Устройство для преобразования звука в свет может найти немало применений в автоматике. Одно из таких применений — контроль за работой станков и агрегатов на автоматизированном производстве. В настоящее время такой контроль проводится по системе непрерывного опроса. Чтобы быть уверенным в том, что завод-автомат в целом работает нормально, необходимо непрерывно «спрашивать о здоровье» каждого агрегата. Такая система контроля сложна.

Электронное ухо, «слушая» рабочие шумы всего предприятия, будет анализировать все изменения их ритма и громкости, вызванные появлением неисправности в той или другой машине. Изменение цветовой картины на выходе электронного преобразователя звука в свет, наблюдаемое диспетчером, позволит немедленно определить место и характер неисправности и принять меры к ее исправлению.

А. М А Л Ы Й, инженер

## ПОПЫТКИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВЗАИМОСВЯЗЬ ОРГАНОВ ЧУВСТВ ПОЛЕЗНЫ

Наука прошлого стремилась все дробить на элементы и из этих мертвых существ строить прекрасное здание жизни. Мы были бы несправедливы, если бы не заметили существенных успехов в науке в этом направлении. Однако советская наука изучает явления в живых связях, в их сложном целом. Так случилось и с органами чувств. Хотя каждому ясно, что наше обоняние связано со вкусом, что наш слух взаимодействует со зрением, что боль зависит от температуры и т. д., все же наука прошлого рассматривала ощущения независимо одно от другого.

Новая советская наука уже не только видит взаимосвязь ощущений, но и пытается эту взаимосвязь использовать в жизни. Насколько же глубже мы будем воспринимать картины, если в залах картинных галерей будет играть соответствующая музыка, насколько прекраснее покажутся симфонии Чайковского, если их слушание будет сопровождаться зрительными восприятиями. Да и для тех-

ники будет очень важно повысить зрительную способность человека, воздействуя на его слуховой аппарат, как, разумеется, и обратно.

В. А Р Т Е М О В, профессор, доктор педагогических наук, научный руководитель Лаборатории экспериментальной фонетики и психологии речи 1-го Московского гос. педагогического института иностранных языков

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЗВУКА В СЕТ ИНТЕРЕСУЕТ ФИЗИОЛОГОВ

Предлагаемое устройство представляет большой интерес для научных исследований в области физиологии слуха и зрения и должно обеспечить новые возможности для изучения взаимодействия этих органов чувств. Самостоятельное значение имеет схема для преобразования и анализа музыкальных звуков.

При соответствующих изменениях эта схема может быть использована для анализа звуков речи. Создание звуковых анализаторов речи, имитирующих свойство слуховой системы, имеет чрезвычайно большое значение для решения ряда вопросов, связанных с изучением физических характеристик речи и с преобразованием речи.

Л. Ч И С Т О В И Ч и В. Г Л Е З Е Р, сотрудники института физиологии имени И. П. Павлова АН СССР

## ЭЛЕКТРОННОЕ УХО ПОМОЖЕТ РАЗВИТИЮ МУЗЫКАЛЬНОГО СЛУХА

В процессе осуществления предложения автор натолкнется на интересные явления в области слуха и зрения и, изучая эти явления, даст нашей науке немало важных данных. Но в отношении своей прямой задачи осуществление предложения обещает интересные результаты, которые возможно будет применить также в области музыкальной педагогики, в курсах развития слуха.

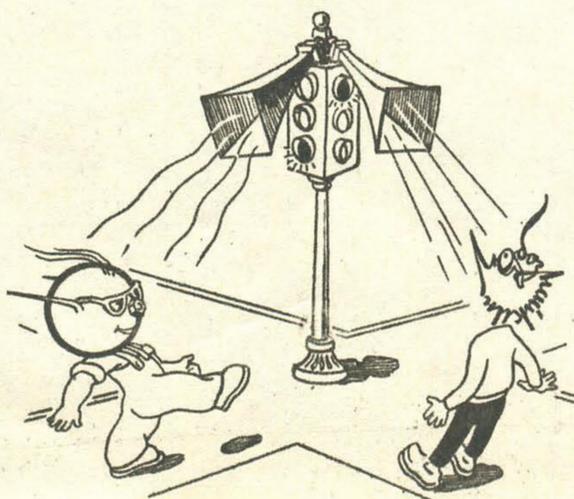
С. С К Р Е Б К О В, профессор, заведующий кафедрой теории музыки Московской государственной консерватории им. П. И. Чайковского

## ЭТУ ИДЕЮ НАДО СКОРЕЕ ОСУЩЕСТВИТЬ

Слушая, видеть музыку — это удивительное новое открытие нашей науки и техники. Цвета, гармонирующие с музыкальным звучанием, раскрывающие музыкальное содержание, цвета, движущиеся в ритме музыки в пространстве концертного зала, явятся новым художественным выразительным средством и дадут возможность полнее воздействовать на слушателей, становящихся еще и зрителями. Необходимо осуществить идею К. Л. Леонтьева.

М. А. С К Р Я Б И Н А

— Остановись, прохожий!  
(Светозвукофор системы Любознайна)



# стеклянное волокно



Б. РУДОЙ, научный сотрудник  
Института стекловолкна

Рис. 3. ЯРГИНОЙ

Издавна существует выражение: «прочный как сталь». И этот металл был незаменимым в технике, пока не удалось изучить удивительные свойства хрупкого стекла, вытянутого в тончайшие нити. Оно обладает целым рядом очень ценных свойств: высокой прочностью на разрыв, малым удельным и объемным весом, негорючестью, устойчивостью против коррозии, хорошими электро-, тепло- и звукоизоляционными свойствами.

Почему же хрупкий и ломкий материал, превращенный в стеклянное элементарное волокно малого поперечного сечения, приобретает высокую прочность и гибкость?

Это объясняется почти полным отсутствием в стеклянных волокнах микроскопических трещин, наблюдаемых в обычном стекле, и определенной ориентацией молекул, возникающей в процессе вытягивания стекловолкна. Характерной отличительной чертой этого волокна является гладкая поверхность и цилиндрическая форма.

Неисчерпаемые мировые запасы сырья (песок, мел, сода) открывают большие перспективы для получения в больших масштабах этого важнейшего волокна, мировой выпуск которого составил в 1956 году более 500 тыс. т.

В зависимости от назначения изделий в состав шихты вводят различные добавки: бор, алюминий, магний и другие, придающие стекловолкну повышенные электроизоляционные свойства, механическую прочность и химическую устойчивость.

Стеклянное волокно получают двух видов: непрерывное, достигающее длины более 20 км, похожее внешне на искусственный шелк, и короткое от 5 до 50 см, имеющее внешнее сходство с хлопком, его назвали стеклянной ватой. Каждый из этих двух видов получается по своей особой технологии и имеет свои свойства, свои области применения, которые расширяются с каждым днем. Например, в США номенклатура стекловолкнистых материалов достигла 4 тыс. наименований.

В настоящее время почти все электрические машины, работающие с большой перегрузкой (пусковые моторы на самолетах, трамвайные моторы, мощные генераторы переменного тока, моторы для сталепрокатных станов), изготавливаются со стекловолкнистой изоляцией. Применение изоляции из стекловолкна в электромоторах взамен хлопчатобумажной и шелковой значительно увеличивает продолжительность службы моторов и совершенно устраняет возможность пробоя вследствие прогорания изоляции.

Стеклянное волокно в сочетании с теплостойкими лаками позволяет изготовить изолированный провод в 10 раз тоньше человеческого волоса!

Пройдя специальную термическую обработку, стеклянные ткани становятся похожими на шелковые или хлопчатобумажные ткани. Они могут быть окрашены и имеют привлекательный

вид. Такие ткани применяются как огнебезопасные для занавесей в кино и театрах, для ламповых абажуров, а также для покрытия стен, для обивки в автомобилях и железнодорожных вагонах. Из стеклянных тканей можно изготовлять защитные брезенты от дождя, непромокаемые плащи. Новый водонепроницаемый кровельный материал из стекловолкна, пропитанного битумом, создан в Чехословакии. В СССР разработан способ антикоррозийной защиты укладываемых в землю стальных трубопроводов стекловолкнистой лентой, пропитанной битумом.

Поскольку стеклянные волокна обладают прочностью на растяжение, которая не уступает прочности стали, применение их для армирования бетонных конструкций дало бы по сравнению со сталью существенные преимущества.

Крайне интересное свойство стеклянных волокон пропускать свет было использовано в медицине для изготовления гастроскопа и бронхоскопа, с помощью которых исследуют желудок и бронхи. У этих аппаратов основная деталь — изогнутый пучок из тонких стеклянных волокон, каждое из которых сверху покрыто светонепроницаемым составом. Когда освещают с торца конец этого пучка, то через него пройдет свет. Таким образом по этому пучку может передаваться изображение поверхности одного из исследуемых органов человека.

Химическая стойкость стеклотканей позволила использовать их в качестве фильтров. Применение фильтров из стеклянного волокна в химической и нефтяной промышленности, черной и цветной металлургии дало большой экономический эффект. Там, где хлопчатобумажные и шерстяные фильтроматериалы служат несколько суток, стеклоткани долговечнее в 30 раз.

Благодаря их применению огромное количество дорогостоящих материалов: шерсть, шелк и другие — высвобождены и направлены для увеличения выпуска предметов ширпотреба.

Фильтры из стеклянного волокна успешно применяются в установках для кондиционирования воздуха на заводах, фабриках, в театрах и жилых домах. Ультрафильтры на основе ультратонкого волокна задерживают радиоактивное излучение, не говоря уже о возможности фильтрации чрезвычайно тонких взвесей и субмикроскопических частиц.

Стеклянная вата — прекрасный тепло- и звукоизоляционный материал, не имеющий себе равных, дающий наибольший эффект при минимальном весе и объеме. Это короткое волокно применяется в строительстве, в холодильной технике, при постройке кораблей и в других областях промышленности в виде матов, позволяет снизить вес конструкций, повысить грузоподъемность и скорость транспорта. Широко применяется также тепловая изоляция трубопроводов при помощи «скорлуп», изготовляемых из штапельного стекловолкна.

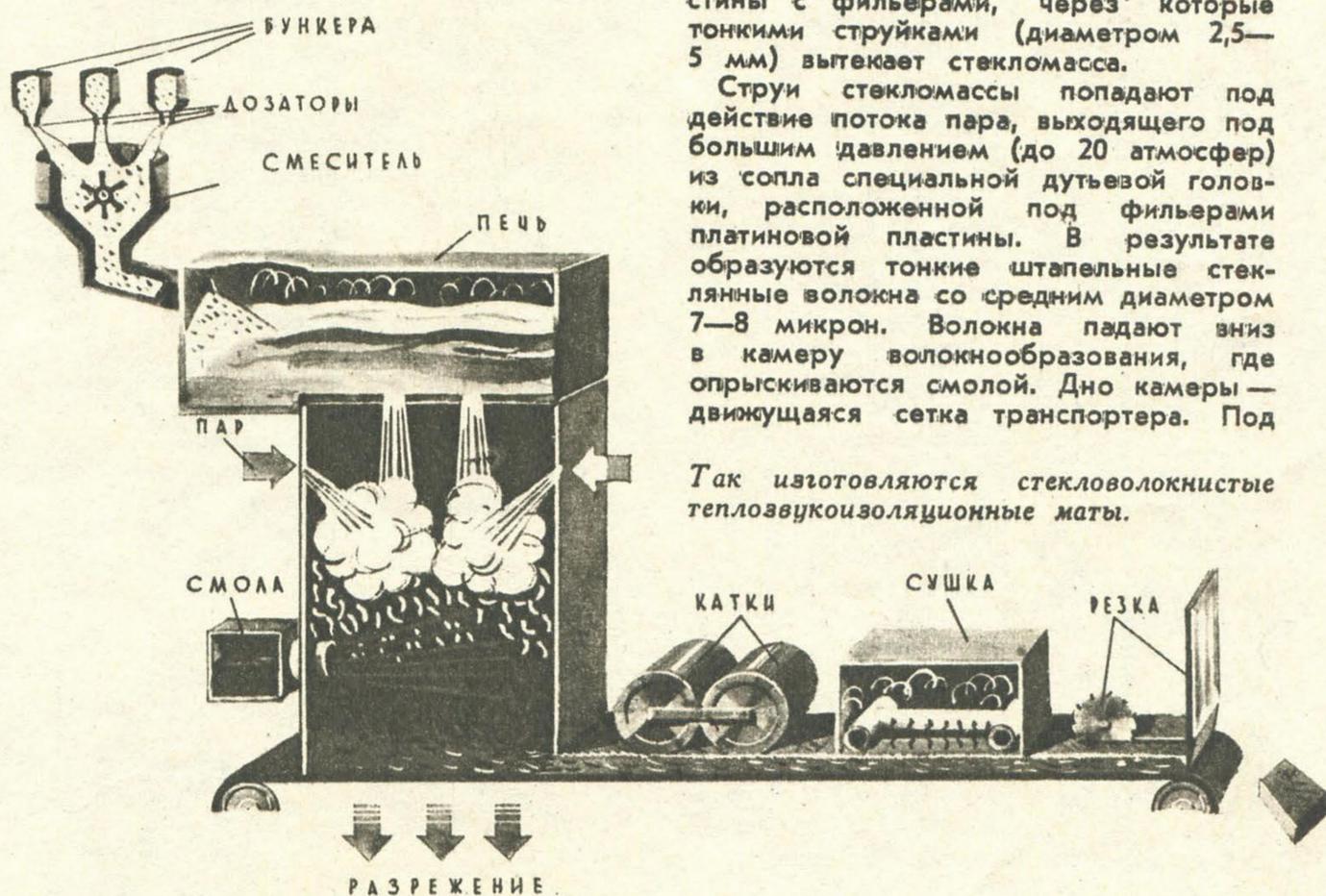
Процесс получения стеклянной ваты и изготовления из нее изделий полностью механизирован.

Стекло для производства теплозвукоизоляционной ваты получают из очень точно составленной шихты (смеси песка, известняка и других минеральных компонентов). Каждый из компонентов загружается в бункеры, снабженные автоматически регистрирующими весами. Тщательно смешанная шихта из смесителя поступает в пламенную стекловаренную печь, отапливаемую мазутом. Температура в печи 1500°C, поэтому шихта, расплавляясь, превращается в стекло.

В передней части печи (питателе) в дно вмонтированы платиновые пластины с фильерами, через которые тонкими струйками (диаметром 2,5—5 мм) вытекает стекломасса.

Струи стекломассы попадают под действие потока пара, выходящего под большим давлением (до 20 атмосфер) из сопла специальной дутьевой головки, расположенной под фильерами платиновой пластины. В результате образуются тонкие штапельные стеклянные волокна со средним диаметром 7—8 микрон. Волокна падают вниз в камеру волокнообразования, где опрыскиваются смолой. Дно камеры — движущаяся сетка транспортера. Под

Так изготавливаются стекловолкнистые теплозвукоизоляционные маты.



сеткой конвейера вентилятором создается разрежение. Слой переплетенных друг с другом стеклянных волокон в виде белой пушистой массы притягивается к сетке, затем уплотняется валиками и проходит через сушильную камеру. На одну из сторон полученной ленты стеклянной ваты наклеивается бумага или стеклянная ткань, после чего она разрезается продольными и поперечными ножами на прямоугольные изоляционные маты.

1 м<sup>3</sup> спрессованной стекловаты весит от 25 до 200 кг. 100 кг стекла занимает объем 0,04 м<sup>3</sup> — следовательно, в одном кубическом метре стекловаты заключается от 99 до 92% воздуха, чем и объясняются ее высокие тепло- и звукоизоляционные свойства.

Особо высокие изоляционные свойства имеет ультратонкое стекловолокно. Диаметр его меньше 1 микрона, а толщина некоторых волокон даже меньше, чем самые короткие волны видимого света (0,4 микрона). Получение ультратонких волокон основано на принципе расщепления первичных волокон горячими газами с температурой 1200—1600° и сверхзвуковой скоростью на выходе из сопла.

Особое значение приобретает изоляция из ультратонкого стекловолокна для ракетной техники.

Огромные перспективы для всех отраслей промышленности открывает комбинация стекловолокна с пластмассами. Автомобильная промышленность одна из первых начала применять стеклопластики. Замена листовой ста-

ли полиэфирными пластмассами, армированными стекловолокном, для изготовления кузовов легковых автомобилей и кабин грузовых является важной задачей автостроения. По прочности такой материал не уступает стали, но в 5 раз легче ее. Облегчение веса кузова улучшит эксплуатационные качества автомобиля.

Возможность получения пластмасс любого цвета исключает необходимость периодического покрытия кузовов дорогими красками. Ремонт поврежденных частей кузова возможен во время эксплуатации и требует очень мало времени.

До последнего времени конструкционные стеклопластики изготавливались на базе стеклянных тканей. Такие материалы, обладая высокими физико-механическими свойствами, имели два недостатка: анизотропность (разная прочность ткани по основе и утку), высокая стоимость вследствие дороговизны стеклоткани. Замена тканей неткаными материалами из стеклянного волокна исключила эти недостатки. Для получения конструкционного стеклопластика на основе нетканых материалов применяется жгут, представляющий пучок первичных непрерывных стеклонитей. В рубленом виде жгут используется для получения матов, представляющих собой полотно из склеенных распушенных отрезков нитей. Маты используются для производства листового изотропного конструкционного стеклопластика. Новый способ получения слоистого стеклопластика с заданными механическими

свойствами с применением стеклошпона разработан лабораторией анизотропных структур Академии наук СССР.

Таким образом, металлы впервые столкнулись с серьезным соперником. Стеклопластики применяются для изготовления предметов, которые до сих пор изготавливались из металлов или их сплавов, дерева: прозрачные крыши над платформами, бассейны, мебель, цистерны для бензина и масла, трубопроводы, воздушные винты, тавровые и двутавровые балки, легкая броня, лыжи, удилица, чемоданы и многое другое.

Даже скульптуры могут быть сделаны из стеклопластмасс: например, скульптурная композиция высотой несколько метров на здании Каховской ГЭС, некоторые скульптуры на выставке достижений народного хозяйства. Они имеют приятный внешний вид и дешевле мраморных или бронзовых. Если в годы второй мировой войны в конструкции самолетов широко использовались древесные пластики и алюминиевые сплавы, то сегодня, когда скорости летательных аппаратов превысили скорость звука, стеклопластики заняли достойное место в конструкциях самолетов и в реактивных двигателях.

Использование стекловолокна в нашем народном хозяйстве обеспечивает важнейшие отрасли промышленности материалом, обладающим широким комплексом полезных свойств.

## РОЖДЕНИЕ СТЕКЛЯННОЙ НИТИ

Ленинградский завод имени Карла Маркса освоил выпуск стеклопрядильных машин «СПА-б-с». Агрегат вырабатывает из расплавленной массы стеклянное волокно диаметром от 3 до 9 микрон, собирает по 100 — 200 волокон в нить, склеивает их и наматывает нить на бобины. Весь процесс получения стеклянной нити производится автоматически. Рабочий-оператор только следит за процессом и снимает бобины с намотанной на них нитью, не останавливая машину. Весь агрегат обслуживают двое рабочих. В агрегате шесть совершенно независимых установок. Каждая установка дает в сутки до 50 кг стеклянной нити.

В верхней части установки находится бункер, который загружают стеклянными шариками. Емкость бункера достаточна для двухсменной работы установки без дополнительной загрузки.

Из бункера дозатор подает в электропечь такое количество шариков, которое необходимо для поддержания определенного уровня расплавленного стекла. Дозатор получает команду от уровнемера. Достаточно уровню расплавленного стекла чуть уменьшиться, как уровнемер посылает импульс своему дозатору, и он немедленно открывает доступ стеклянным шарикам из бункера в печь.

Стеклянные шарики расплавляются в так называемой «лодочке», изготовленной из платины, обмазанной огнеупорной глиной и помещенной в металлический кожух. Температура в стеклоплавильной печи выше 1300° С.

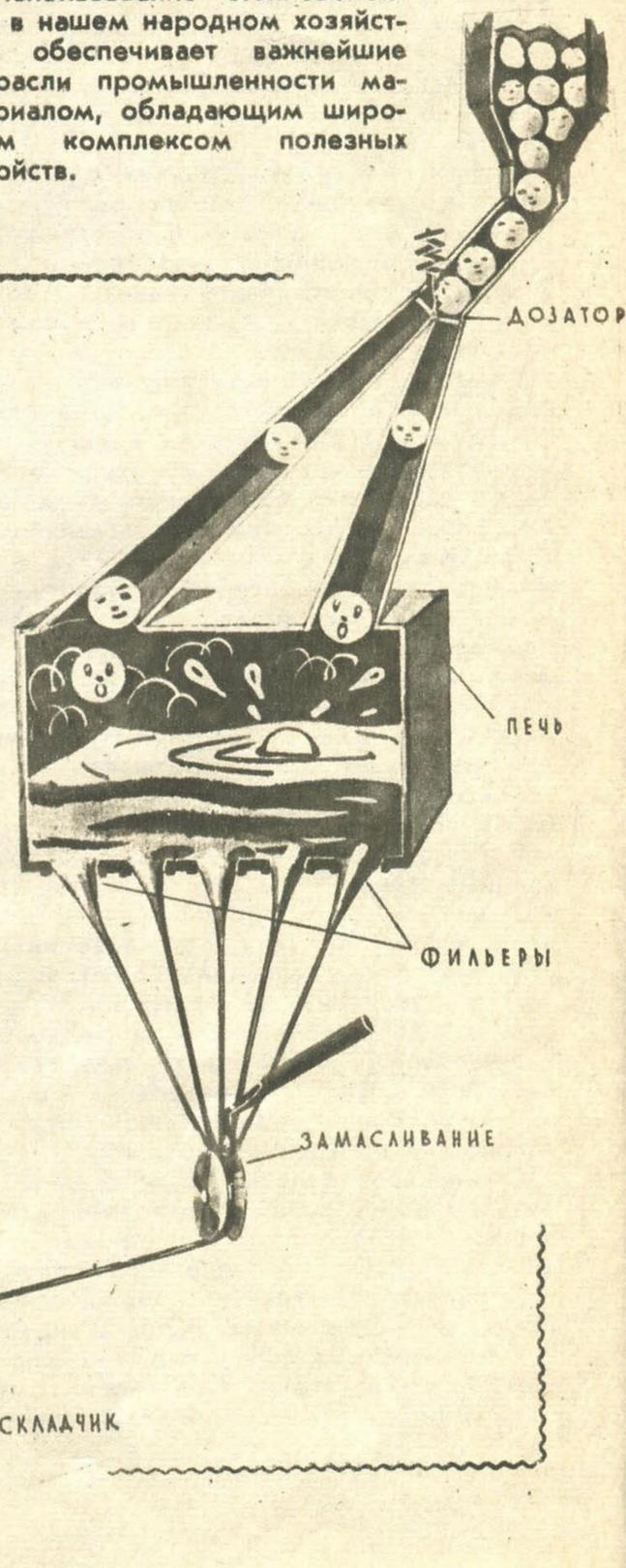
Расплавленное стекло под действием собственного веса вытекает через отвер-

стия, находящиеся в дне «лодочки», их может быть от 100 до 200 с диаметром до 2 мм. Дальше струйки, сильно вытягиваясь, собираются в пучок тончайших волокон стекла, который проходит через замасливающий аппарат. Здесь он пропитывается эмульсионным замасливателем, после чего склеенная нить наматывается на бобину.

На каждом наматывающем аппарате имеются два бобинодержателя на поворотном диске. Верхний вращается, и на него наматывается нить, нижний неподвижен. Когда бобина полна, диск поворачивается, бобинодержатель опускается вниз, а стоящий внизу неподвижно — поднимается. Поднимаясь, пустая бобина становится на пути нити, идущей от замасливающего аппарата, и нить захлестывается на нее. Бобинодержатели поменялись местами, процесс намотки продолжается. Рабочий снимает бобину с намотанной нитью и на ее место устанавливает пустую. Благодаря автоматической перезаправке нити производительность агрегата выше по сравнению с существующими установками.

Сейчас в нашей стране строятся новые заводы для производства стекловолокна. Они будут оборудованы агрегатами «СПА-б-с».

Л. ЗЕЛЬДИН, конструктор завода им. К. Маркса Ленинград



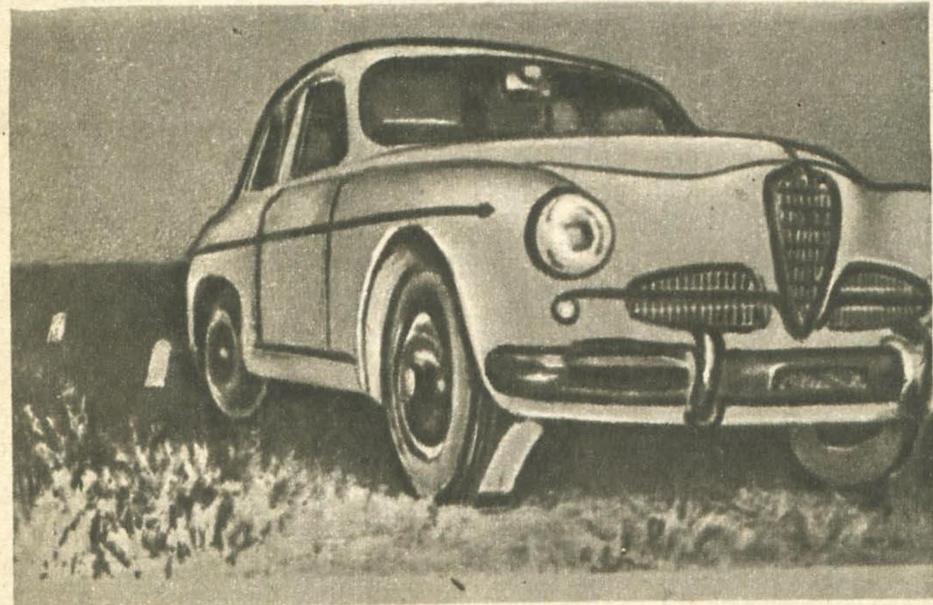


**САМЫЙ БОЛЬШОЙ ТРАНСФОРМАТОР В МИРЕ.** Завод западногерманской фирмы АЕГ построил электрический трансформатор мощностью 200 тыс. квт., вес которого 271 т. Длина трансформатора 14,6 м, ширина 2,91 м, высота 4,82 м. Общая длина обмотки, выполненной из толстой медной проволоки, равняется 72 км. Для охлаждения трансформатора нужно специальное масло в количестве 42 т. Специальное приспособление для охлаждения трансформатора весит 9 т.

Трансформаторы столь больших размеров имеют то преимущество, что потери в них меньше, чем в трансформаторах меньших размеров (ФРГ).

**ГИБКИЕ СТОЛБЫ.** В Италии создан новый тип гибких дорожных столбиков, которые для повышения безопасности и удобства движения предлагается устанавливать вместо общепринятых жестких.

Столбик представляет собой пластину из пружинной стали, укрепляемую в грунте при помощи цементного раствора. У поверхности грунта вокруг него устанавливается резиновая втулка. Благодаря своей эластичности и наличию резиновой втулки столбик при наезде на него автомобиля пригибается к дороге, а после освобождения выпрямляется.



Для защиты от атмосферных воздействий столбик покрывают слоем поливинилхлорида толщиной около 2 мм. На внешний слой поливинилхлорида могут быть нанесены светоотражающее покрытие, указательные знаки или цифры (Италия).

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ В ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИ.** В прошлом году большая группа ученых, включавшая историков, археологов и языковедов, провела всестороннее исследование какого-то большого бронзового предмета, хранившегося в Национальном музее. Этот загадочный предмет был найден в 1901 году сборщиками губок среди обломков древнего судна, нагруженного бронзовыми и мраморными статуями, затонувшего вблизи греческого островка Антикитера. Детали предмета были настолько корродированы и окислены, что установить его назначение и происхождение, кроме возраста, относящегося к I веку до нашей эры, не представлялось возможным. Каково же было удивление ученых, когда после соответствующей обработки и тщательной реставрации, потребовавшей много времени и труда, им удалось установить, что хаотическая куча пострадавшей от морской воды и времени бронзы является остатками довольно сложной механической вычислительной машины, состоящей из множества шестеренок, рукояток и табличек с астрономическими обозначениями и надписями. Судя по этим надписям, машина предназначалась для вычисления астрономических явлений, восхода и захода звезд, фаз Луны, затмений Солнца и движения планет. Известно, что древние греки могли очень точно предсказывать эти события, но до сих пор науке не было известно, что для этой цели они умели строить столь тонкие машины (Греция).

**ЦВЕТЫ-АНТЕННА.** Английская фирма «Борвелл» недавно выпустила в продажу комнатную телевизионную антенну, выполненную в виде горшка с цветами. Стебли цветов изготовлены из алюминиевых трубок, которые являются телескопической антенной, обеспечивающей хороший прием при достаточном уровне сигнала. Цветочный горшок и окрашенные в соответствующие цвета листья и лепестки изготовлены из пластмассы. Настройка антенны осуществляется выдвиганием стеблей на определенную длину (Англия).



**РАДИАТОРЫ ИЗ... ФАРФОРА!** Керамический завод в Сянгирене впервые в стране начал выпускать фарфоровые радиаторы для комнатного отопления. Радиаторы выдерживают давление воды, равное 5—6 кг на квадратный сантиметр, и температуру свыше 80°C. При производстве 4 тыс. комплектов таких радиаторов завод экономит более тысячи тонн металла (Корея).

**МЕЛЬЧЕ МЕЛКОГО.** Английская фирма «Нэйшнл Ригерс» начала выпускать алюминиевый порошок, в тысячу раз более тонкий, чем известные до сего времени порошки. Диаметр частиц нового порошка колеблется от 0,1 до 0,005 (в среднем 0,03) микрона. Площадь активной поверхности одного грамма такого удивительного порошка составляет 750 тыс. кв. см! Области его применения: катализ, химические процессы, порошковая металлургия, магнитные сплавы, топливо для реактивных двигателей. На очереди стоит вопрос получения столь же тонких порошков железа, никеля, кобальта, марганца, меди, золота и серебра (Англия).

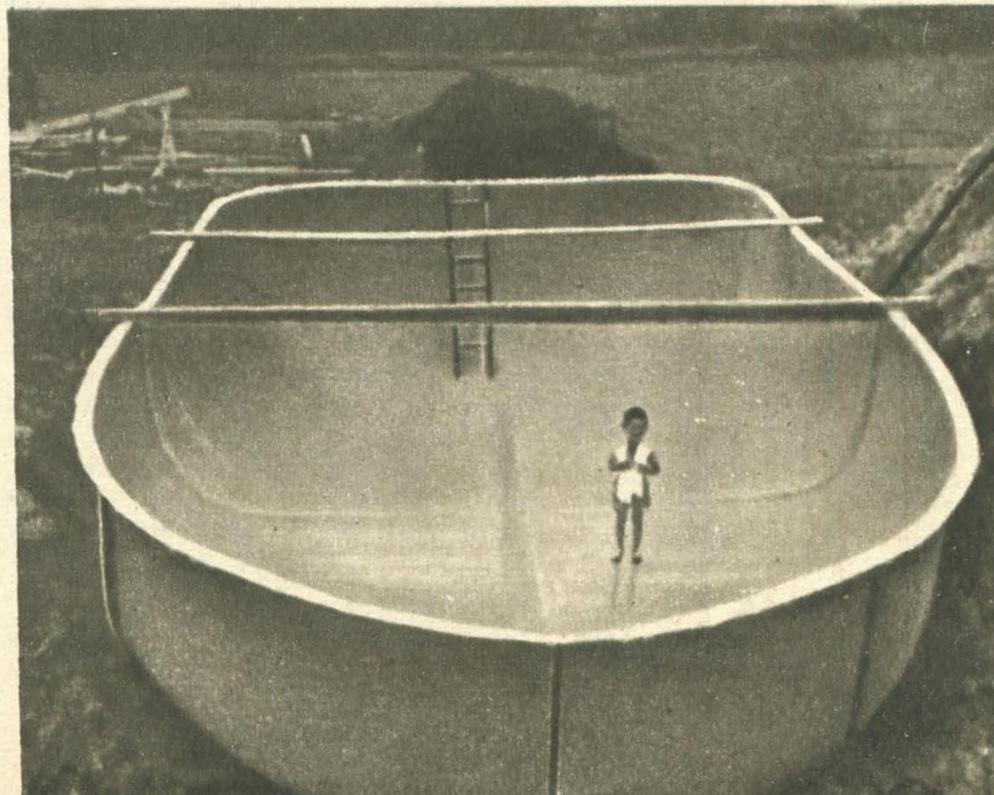
**ТОННель ПОД ЛАМАНШЕМ.** Идея строительства тоннеля под Ламаншем (между Англией и Францией) обсуждается с 1880 года, не приводя, однако, к конкретным решениям и соглашению между обеими заинтересованными странами. Сейчас эта проблема находится, видимо, на стадии практического разрешения, и одна из английских фирм начала разведочное подводное бурение на трассе предполагаемого тоннеля (Англия).

**БАТАРЕЙКИ-ГНОМЫ.** Одна американская фирма начала выпуск крошечных батареек, дающих высокое электрическое напряжение для сверхминиатюрной радиоаппаратуры. Батарейка с напряжением 95 в имеет объем около 1,6 куб. см; 190 в — 25 куб. см; 380 в — 28 куб. см; 950 в — 50 куб. см (США).

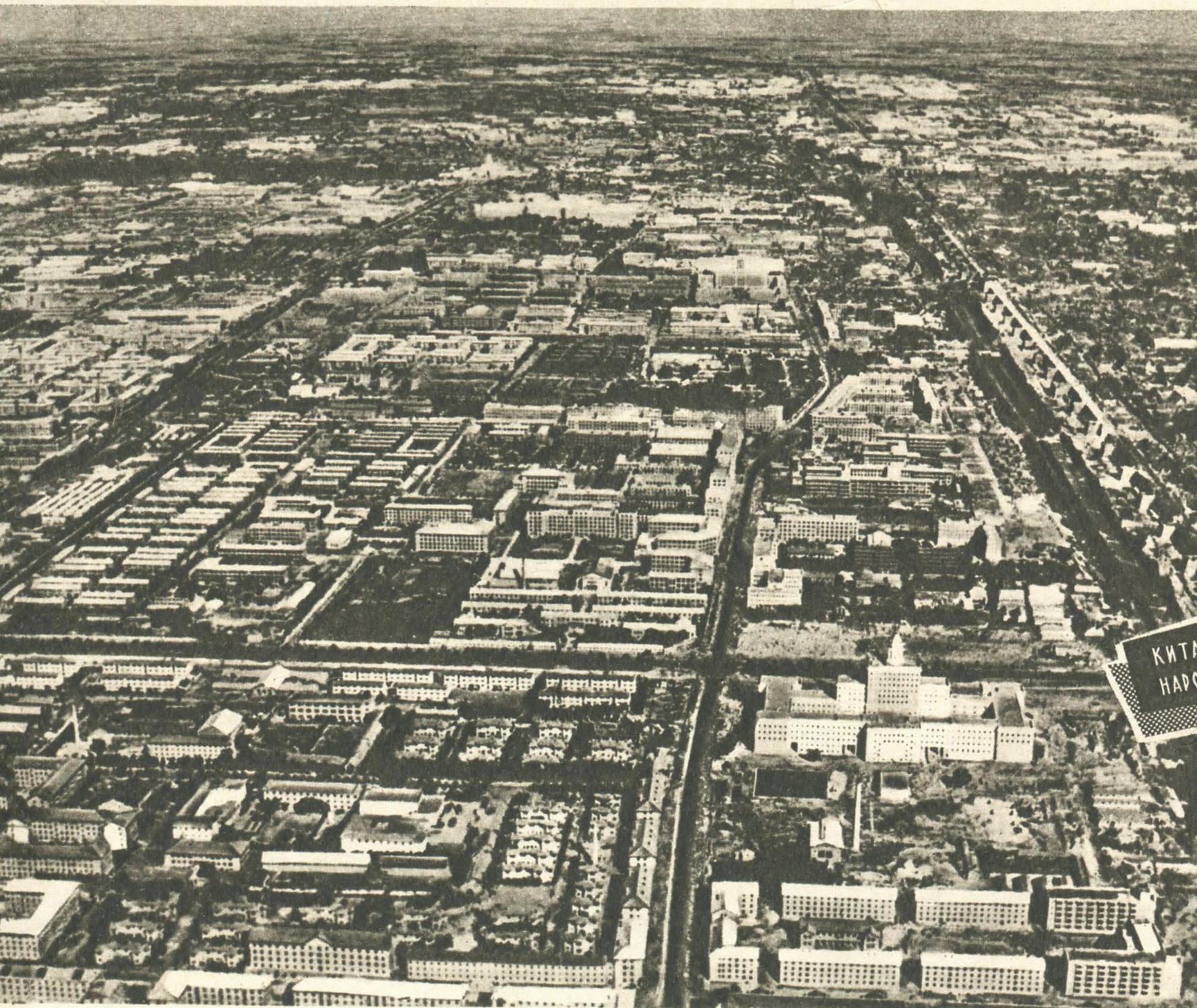
**БАССЕЙН ИЗ ПЛАСТМАССЫ.** Вместо железобетона при строительстве искусственных бассейнов в настоящее время стали применять полиэфирные стеклопластики.

Чаша такого бассейна собирается из девяти отдельных частей, прочно скрепленных друг с другом.

Бассейны имеют 5—6 м в ширину, 10—12 м в длину и 0,9—2,3 м глубины. Устанавливается бассейн в течение четырех дней (США).



Новостройки  
Пекина  
(вид с самолета).



КИТАЙСКАЯ  
НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА

ПОДВИГИ  
КИТАЙСКОГО  
НАРОДА

В октябре 1959 года исполнилось 10 лет со дня образования Китайской Народной Республики. За это время в стране произошли огромные сдвиги.

Если в 1958 году, который справедливо называют годом «большого скачка», было выплавлено 8 млн. т стали, добыто 270 млн. т угля, собрано 500 млрд. цзиней зерна и 42 млн. даней хлопка, то в 1959 году, являющемся годом продолжения скачка, должно быть выплавлено уже 12 млн. т стали, добыто 335 млн. т угля, собрано 550 млрд. цзиней зерна и 46,2—48 млн. даней хлопка.

Значительных темпов достигло строительство. Так, например, в прошлом году в среднем за каждые 12 часов частично или полностью вступало в строй одно промышленное предприятие. А стройки эти немалые: Уханьский завод тяжелых станков, Шэньянский завод тяжелого машиностроения, Лоянский завод горнорудных машин, шарикоподшипниковый завод, заводы паровых турбин, инструментальный завод, шахты, электростанции, доменные, мартены и многое другое.

Широко развернулось строительство средних и мелких заводов, фабрик, шахт и рудников. Их сооружено много тысяч, не считая миллионов мелких промышленных предприятий, построенных народными коммунарами.

Огромный вклад в технический прогресс своей родины сделали китайские ученые. В своем непосредственном подчинении Академия наук Китая имеет десятки научно-исследовательских учреждений. В 15 провинциях созданы местные филиалы Академии. В учреждениях Академии сейчас работает несколько десятков тысяч человек. Совсем недавно созданы научно-исследовательские институты механики, электроники, вычислительной техники, автоматики и других отраслей новой техники, уже превратившиеся в мощные научно-исследовательские центры.

Недавно открыт Китайский научно-технический университет — вуз нового типа, в котором учеба сочетается с научно-исследовательской работой.

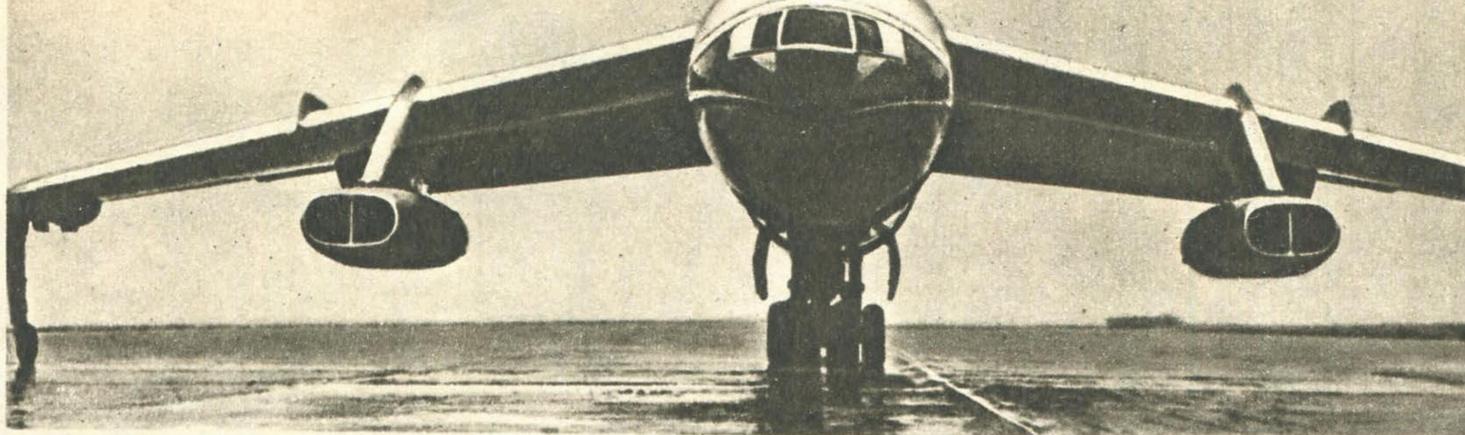
Особое внимание научные учреждения уделяют помощи разным отраслям промышленности. Например, институт автоматики изготовил комбинационное оборудование для бесконтактного дистанционного управления измерительными сигналами и регулирующее устройство, автоматически определяющее наиболее благоприятный режим прохождения нефтяных скважин. Институт металлов совместно с Аньшаньским металлургическим комбинатом разработал алюминиево-магнетитовый огнеупорный кирпич для облицовки сводов мартенов, выдерживающий свыше 520 плавов. Изготовлены безникелевая нержавеющая сталь и бесхромовая быстрорежущая сталь, дающие большую экономию никеля и хрома.

В Китае разработаны и изготавливаются современные точнейшие оптические приборы: электронные микроскопы, высокотемпературные, универсальные инструментальные микроскопы, проекционные аппараты, кристаллоспектрометры, фотодальномеры, теодолиты высокой точности и др. Освоено производство ряда полупроводниковых приборов, новых люминесцентных материалов, способных светиться в продолжение 16 часов.

Значительны успехи китайских ученых в области химии. Например, разработан простой способ получения нейлона 9 из дешевого касторового масла. Путем гидрогенизации угля из каждого кубического метра чистого газа оказалось возможным получать 201 г синтетической нефти.

Беспримерными являются научные открытия китайских крестьян в получении богатых урожаев. Так, например, создан гибрид риса и гаоляна. В одном колосе его в среднем насчитывается 300 зерен.

# ЮБИЛЕИ БРАТСКИХ СТРАН



## ПОЛЬСКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА

### УСПЕХИ ПОЛЬСКОГО НАРОДА

В этом году героический польский народ подвел итоги своей пятнадцатилетней работы.

В 1949 году был успешно осуществлен трехлетний план восстановления страны, а в 1955 году — шестилетний план строительства основ социализма в Польше.

За годы народной власти объем промышленного производства увеличился в шесть раз по сравнению с довоенным временем. Производство основных промышленных товаров на душу населения теперь выше среднего мирового уровня. Ликвидирована безработица в городе и деревне.

До 1938 года в промышленности и народном хозяйстве Польши работало 40% населения, а сейчас — 57%. Численность рабочего класса увеличилась на 2 400 тыс. человек. Построены сотни новых промышленных предприятий, возникли совершенно новые отрасли промышленности.

Польша строит океанские суда, грузовые и легковые автомобили, электровозы, энергетическое оборудование, вырабатывает каучук. В 1959 году в стране выплавлено 5,6 млн. т стали, добыто 95 млн. т угля, выработано 23,9 млрд. киловатт-часов электроэнергии, изготовлено 21 016 металлообрабатывающих станков, 25 тыс. автомобилей, 60 тыс. телевизоров, 89 тыс. мотоциклов и мотороллеров, 25 тыс. холодильников. Польский каменный уголь покупают двадцать капиталистических стран. По производству сахара на душу населения Польша заняла второе место в Европе, после Чехословакии.

Из отсталой страны за минувшие 15 лет Польша превратилась в сильное индустриально-аграрное государство.

## РУМЫНСКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА

### БРАТСКОЙ РУМЫНИИ — 15 ЛЕТ

В августе 1959 года исполнилось 15 лет со дня освобождения Румынии от фашистского ига.

Осуществляя ленинскую политику индустриализации, Румыния из отсталой аграрной страны превратилась в страну с мощной промышленностью и с цветущим сельским хозяйством. В 1958 году производство электротепловой энергии выросло в 8,74 раза, а природного газа добыто в 16,73 раза больше, чем в 1938 году. Чугуна было выплавлено в 5,54 раза, а стали в 3,28 раза больше.

На июнь 1959 года около 65% всей посевной площади страны приходилось на социалистический сектор, охватывающий около 2 500 тыс. крестьянских семей.

В 1957 году на заводе «Николай Кристя» в г. Галаце был пущен в эксплуатацию сконструированный по последнему слову техники тонколистовой прокатный стан. Он имеет 3 линии проката и дает вдвое больше продукции, чем давали все прокатные станы, имевшиеся в стране до 23 августа 1944 года — дня освобождения страны.

Площадь, занимаемая новым станом, равна 25 тыс. кв. м, вес всего технологического оборудования — 5 500 т. 85% работ по созданию стана было выполнено силами румынских специалистов и предприятий. В ГДР были заказаны лишь электрическая аппаратура и некоторое оборудование. Новый стан полностью автоматизирован. Все его управление сосредоточено на специальном пульте.

В конструкции стана использованы все самые последние нововведения в области листопрокатного дела, что дает увеличение его производительности на 30—40% в сравнении с обычными станами.

## ГЕРМАНСКАЯ ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА

### НАУКА И ТЕХНИКА В ГДР

Десять лет жизни какого-либо народа — очень короткий промежуток, однако прошедшие десять лет со дня основания Германской Демократической Республики показывают, какие творческие успехи могут быть достигнуты народом под целеустремленным руководством партии рабочего класса.

Производство машин и механизмов требует создания металлургической базы. Имея в виду, что на территории ГДР в 1945 году почти не имелось металлургических предприятий, можно понять, какое большое значение приобретает строительство нового металлургического комбината в г. Сталинштадте. К десятилетию нашей республики директор этого предприятия Е. Марковитш сообщает следующее: «Исключительную помощь оказал Советский Союз нашему предприятию как в освоении производства, так и в преодолении возникающих трудностей. Целый ряд квалифицированных рабочих был послан на важнейшие советские металлургические предприятия для ознакомления с процессом производства. Эти кадры работают сейчас на всех наиболее ответственных участках комбината. Особо ценную помощь оказывает нам академик Бардин».

Одной из традиционных отраслей нашей промышленности, например, является точная механика и оптика.

Центром оптико-механической промышленности является народное предприятие Цейса в Иене. При наличии почти 20 тыс. рабочих и служащих этот завод представляет собой огромный научно-технический центр. Изделия его известны всему миру. К значительным достижениям предприятия за последнее время следует отнести создание отражательного телескопа-рефлектора системы Шмидта с диаметром зеркала в 2 м. Не менее важное значение имеет создание измерительного микроскопа для ядерных исследований — детища инженерно-научных работников предприятия.

Общемировой славой пользуются высококачественные фотоматериалы народного предприятия Агфа Волфен. В последнее время получили развитие высококачественные специальные эмульсии для использования в атомной технике.

ГДР производит сегодня больше станков, чем высоко развитая промышленность Англии. Немецкие станки с программным управлением и управлением размерности могут по своему качеству выдержать на мировом рынке любую конкуренцию, например с Японией.

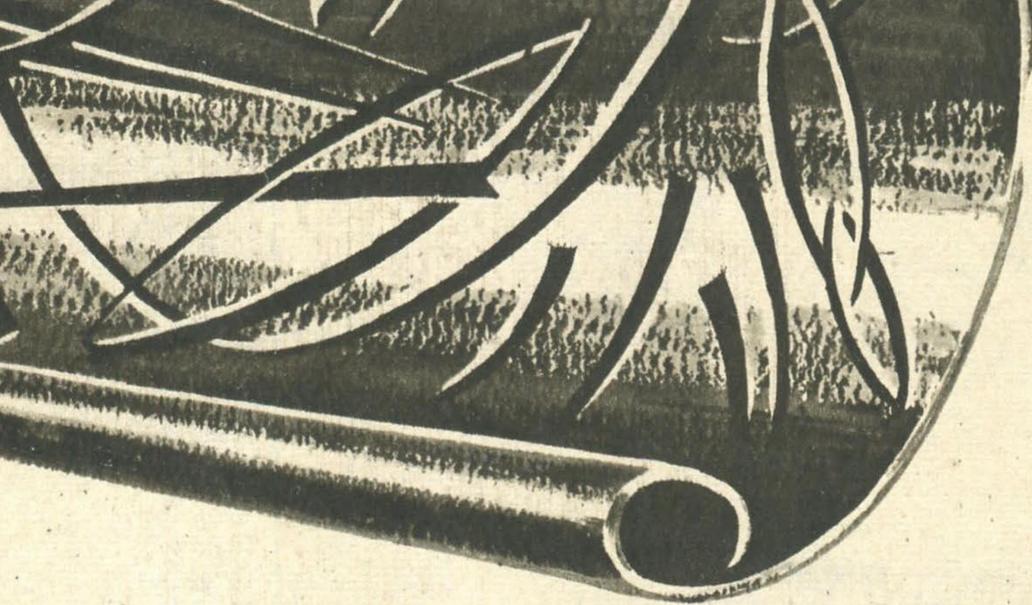
В марте 1959 года на Лейпцигской весенней ярмарке товарищ Н. С. Хрущев посетил Павильон машиностроения. Когда ему продемонстрировали, как работает современный станок с круговой подачей, товарищ Хрущев сказал: «Это машины коммунизма».

Десять лет ГДР — это десять лет мирного строительства, успешных технических и научных работ на благо трудящихся.

МАКС КЮН, главный редактор журнала  
«Ди Техник», Берлин

### САМОЛЕТ «152» (см. фото).

Гордостью немецких авиастроителей является первый реактивный пассажирский самолет «152», который в ближайшее время появится на международных линиях ГДР. Самолет вмещает от 40 до 70 пассажиров (48, 57, 72) и развивает скорость на высоте 10—12 км 800—850 км в час. Дальность полета 2—2,5 тыс. км. Его четыре турбореактивных двигателя позволяют стартовать со взлетных дорожек до 1 000 м. Максимальная полезная нагрузка самолета равна 9,1 т. Оборудован он самой современной аппаратурой и приборами (ГДР).



# ИКАРИЯ АЛЬФА

Научно-фантастический рассказ

ПАВЕЛ АМНУЭЛЬ

Рис. Р. АВОТИНА

Разрешите представиться. Меня зовут Сателлит Джонс. Я негр. Родился в Америке, в небольшом городке на берегу Миссури несколько недель спустя после того, как отправились в полет первые спутники Земли. Этому событию я и обязан своим несколько странным именем. Мой отец был физиком и работал в Балтиморском университете. Когда мне было два года, он имел смелость выступить в поддержку требований о запрещении ядерного оружия и поплатился за это вдвойне: как борец за мир и как негр. Он потерял работу, и наша семья не имела больше средств к существованию.

Четыре года спустя отец отправился в СССР в составе негритянской делегации. Эта поездка изменила всю нашу жизнь, потому что отец принял советское подданство, и мы с матерью, с трудом получив визы на выезд, уехали к нему. В Советском Союзе мы жили в Москве, отец работал в научно-исследовательском институте, я поступил в школу. Я быстро научился говорить по-русски, и учеба не затрудняла меня.

Дальше моя история не представляет собой ничего особенного. Закончил школу, работал, продолжал учиться. Теперь я радиоинженер, работаю на Кавказской ионосферной станции, занимаюсь проблемой радиоуправления ионосферных ракет.

Вот и вся моя биография. Я написал ее по просьбе Барского. Он говорит, что, зная мою историю, читатели лучше поймут меня. Я не согласен с ним, но все же спорить не буду. Пусть так. Вы, наверно, знаете Барского? Барский — астроном, занимается изучением астероидов. Он стал известным после того события, о котором пойдет речь дальше. Это событие было в свое время предметом обсуждения учеными всего мира.

Недавно Барский сказал мне:

— Знаете, Джонс, было бы хорошо, если бы кто-нибудь написал рассказ об Икарии Альфе. Может быть, вы сделаете это?

Рассказ, который мы публикуем, написан учеником 9-го класса бакинской школы № 1. Автор рассказа — комсомолец. Ему 15 лет.

Я согласился и записал все, что помнил.

И вот рассказ, плохой или хороший, скучный или занимательный, но, во всяком случае, без выдумок и преувеличений — перед вами.

...Это произошло семь лет назад. Мне было тогда двадцать три года, я недавно приехал на Кавказ и был поглощен интересной работой.

Свободное время я проводил в мастерской, где строил телевизоры и приемники. В то время я как раз закончил постройку телевизора, имевшего направленную антенну новой конструкции. С ее помощью можно было смотреть передачи почти всех станций Земли.

В тот памятный вечер я смотрел Москву. В разгар передачи меня вдруг вызвали на стартовую площадку. Встав, я нечаянно толкнул стерженек антенны, но не обратил на это внимания.

Оказалось, что в одной из готовых к старту ракет вышла из строя система телеуправления. Мне долго пришлось провозиться, пока я нашел неисправность. Когда я вернулся к себе, часы пробили час ночи. Передача из Москвы давно кончилась, и экран был пуст.

Я уже собирался выключить телевизор, как вдруг по экрану поплыли расплывчатые белые полосы. Они то сливались вместе, расширяясь, закрывая весь экран, то вдруг распадались на множество мелких параллельных черточек, быстро мелькавших сверху вниз. Постепенно полосы расплылись, и сквозь туманную пелену стал виден странный узор. Небольшие продолговатые эллипсы разбегались во все стороны, образуя сложный, непонятный рисунок. Между эллипсами расположились прямые линии самой различной длины. Я оторвал взгляд от экрана и посмотрел на антенну. Ее стерженек должен был быть направленным в ту сторону, откуда велась телепередача. Изумление мое стало еще больше, когда я увидел, что стерженек антенны торчал вертикально вверх, куда-то в зенит, туда, где сияла голубым светом Вега.

«Что это значит, — подумал я, — может быть, ведутся испытания ретрансляционной станции на спутнике?»

Потом мне пришла в голову мысль сфотографировать изображение. Это было сделано в одну минуту. После этого я снял телефонную трубку и позвонил начальнику нашей ионосферной станции Спирину. Несколько минут спустя Спирин был у меня. Он подошел к телевизору и долго разглядывал изображение.

— Ну что? — спросил я.

Начальник взглянул в мою сторону, снял очки и снова надел их, словно готовясь к длинному ответу. Я вздрогнул, когда он произнес только три слова:

— Это не Земля!

— Не Земля? — переспросил я, удивленный тем, что мысли Спирина сходились с моими.

— Нет. Эта передача ведется не с Земли. Ясно?

— Может быть, спутник...

— Опыты со спутником исключены. Они ведутся на другой, вполне определенной волне. Об этом между государствами во избежание путаницы существует определенная договоренность.

Передача не с Земли! Но в таком случае откуда? Я вопросительно посмотрел на Спирина. Он вдруг сказал, как бы отвечая своим мыслям:

— Марс? Не может быть... Нет!

— Почему? — осторожно спросил я.

— Почему? Да потому, что Марс сейчас находится под горизонтом, а ультракороткие волны, как вам известно, распространяются прямолинейно.

Помолчал, он медленно продолжал:

— Я не вижу никакого смысла в этих эллипсах. Но я заметил сейчас одну вещь... Скажите, ваш телевизор подстраивается автоматически? Значит, если станция будет двигаться, антенна станет перемещаться вслед за ней. А если изменится длина волны, на изображении это не отразится? Отлично. А теперь смотрите сюда.

Он ткнул пальцем в приборный щиток и прочел:

— «Положение станции относительно горизонта: азимут тридцать семь градусов, зенитное расстояние одиннадцать градусов тридцать шесть минут. Длина волны — тридцать миллиметров».

— Двадцать девять, — поправил его я, взглянув на прибор.

— Вы празы. Теперь двадцать десять. Нет, уже двадцать восемь целых пять десятых. А зенитное расстояние двенадцать градусов! Теперь вы видите! Станция движется над

Землей. И длина волны непрерывно меняется. Какие выводы отсюда можно сделать?

— Прежде всего таинственная телестанция, как вы уже сказали, движется, и довольно быстро. Кроме того, неизвестные телеоператоры хотят, чтобы их передачу увидело как можно большее число зрителей, и поэтому меняют длину волны. Так?

Спирин удовлетворенно кивнул:

— Так! Остается невыясненным... Что это? Экран гаснет!

По экрану вдруг побежали полосы, как в начале передачи, изображение расплылось, померкло и исчезло... Напрасно я крутил ручки настройки, переходил с одной волны на другую. Все было напрасно.

Спирин взял кассету со снимком и ушел, чтобы проявить ее и сообщить об открытии в Центральный совет астронавтики. Я остался сидеть у телевизора, взволнованный происшедшим и удрученный быстрым концом передачи. Так и уснул у аппарата...

Разбудил меня утром гул двигателей ракеты. Я быстро привел себя в порядок и отправился на стартовую площадку, не переставая размышлять о случившемся. Мне не терпелось узнать, что ответил Совет астронавтики на сообщение Спирина. Я проверил исправность радиосистемы на очередной, готовой к старту ракете и, отпросившись на часок, отправился в обсерваторию. Не успел я пройти и половины пути, как столкнулся со Спириным.

— А я к вам иду, — сказал он, — у меня есть важное сообщение. Очень важное! Знаете, ваше открытие приобретает реальную почву, хотя от этого не становится менее загадочным.

Он втолкнул меня в свой кабинет, усадил в кресло и вручил опечатанный листок.

— Вот! Это я получил только что. Читайте вслух.

Я прочитал: «Крым. Симеиз. 3 часа 18 минут. Сегодня в 2 часа 32 минуты метеорный патруль отметил в небе тело, с небольшой угловой скоростью двигавшееся с востока на юго-запад. Расстояние от поверхности Земли 11 320 км. Скорость 27,6 км/сек. Согласно наблюдениям в Большой менисковый телескоп вышеупомянутое тело оказалось шаром с поперечником 89,7 метра. Поверхность шара имеет альбедо, равное 0,73. Происхождение шара непонятно. Наблюдения продолжаем. Доцент Барский».

— Итак? — сказал Спирин, когда я окончил чтение.

— Вы думаете, что передача...

— Думаю? Нет! Уверен! Передача велась с этого шара. Я наводил справки. Вчера не проводились испытания спутников-телестанций. А этот шар летел с востока. Значит, прежде чем лететь над Крымом, он должен был миновать Кавказ!

Я задумался. Дело запутывалось все больше. Раньше была неизвестна передающая станция. Теперь это установлено — шар. Но откуда взялся этот шар? И кто его сделал? Кто ведет оттуда передачи? Это не простой астероид, каких в солнечной системе тысячи. Нет, шар имеет другое происхождение. Но тогда... это межпланетный корабль! Корабль? Гость из космоса? Слишком фантастично, чтобы быть истиной. Но как иначе объяснить случившееся?

Я так задумался, что не заметил, как в комнату вошел радист и передал Спирину только что полученную радиограмму. Спирин прочитал:

«Кавказ. Ионосферная станция № 17 Академии наук СССР. Начальнику станции Спирину, радиоинженеру Джонсу.

В 13 часов по местному времени состоится телесовещание ученых по поводу открытия вблизи Земли небесного тела и связанных с ним явлений. Инженеру Джонсу предстоит сделать сообщение. Будьте готовы. Совет астронавтики».

Таков был ответ на радиограмму Спирина.

...Совещание началось ровно в 13 часов. На экране появился президент Академии наук СССР. Кратко объяснив, почему Совет астронавтики счел нужным оторвать ученых от их работы, он предоставил слово мне.

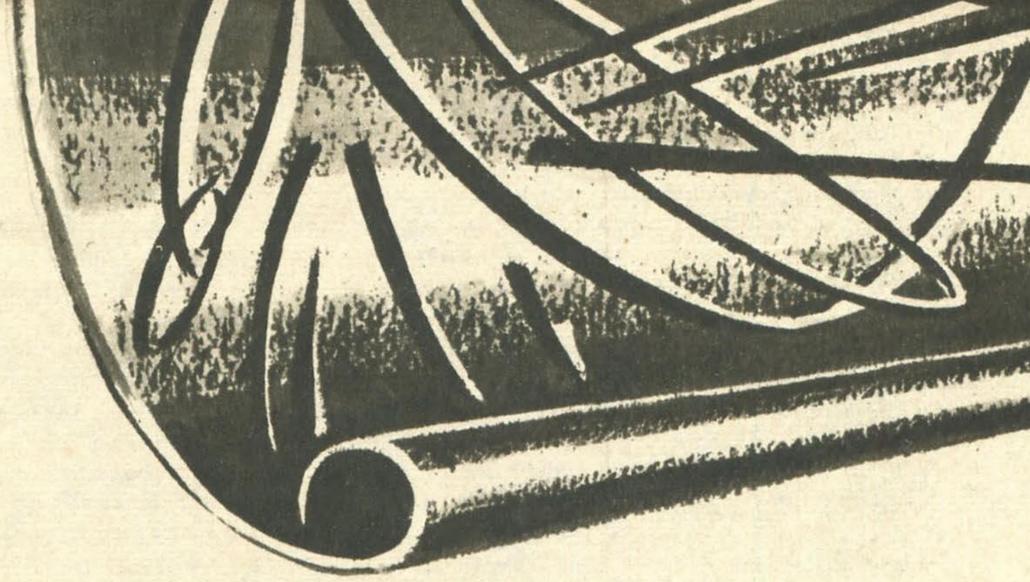
Я начал рассказывать о своем открытии, не пропуская ни одной детали. Спирин сидел в стороне и подбадривал меня взглядом. Когда я кончил, экран некоторое время был пуст. Потом на нем появился высокий худощавый мужчина лет тридцати.

— Это Барский, — сказал Спирин.

Барский поправил галстук и сказал:

— Об открытии шара уже известно всем. Я не буду повторяться. Добавлю к известному кое-какие данные.

Наблюдения за шаром велись непрерывно с 2 часов



35 минут. Так как скорость его была больше критической, то мы ожидали, что тело обогнет Землю и удалится. Так бы и случилось, если бы в 3 часа 21 минуту шар не преподнес нам сюрприз. В это время по какой-то необъяснимой причине скорость его стала резко уменьшаться и через 7 минут достигла 9 км/сек. Орбита шара после этого должна была стать эллипсом. Однако шар явно не желал подчиняться классическим законам небесной механики. Вместо эллипса он стал двигаться по спирали. Если такое движение будет продолжаться и дальше, то по расчетам, выполненным «ЭМ-2» («ЭМ-2» — электронный мозг, счетно-аналитическая машина), шар упадет на Землю через четверо суток, в одиннадцать часов восемь минут по московскому времени. Падение произойдет в малонаселенных местах Южной Америки. Впрочем, движение тела может измениться вновь, и тогда этот расчет потеряет силу.

В 6 часов 46 минут шар скрылся над горизонтом, и наблюдения за ним в Крымской обсерватории были временно прекращены.

Однако наблюдения продолжались в Одесской обсерватории. Ее директор сообщил, что в 6 часов 53 минуты шар внезапно изменил направление движения на 11° к северу. Этот фантастический факт так же неоспорим, как и все остальные. Объяснить его можно, по-моему, лишь одним...

— Корабль! — вырвалось у меня.

Барский не мог видеть меня, но он слышал мой голос и ответил:

— Да! Корабль!

Изображение Барского исчезло, президент попросил ученых высказываться.

Ученые выступали один за другим. Одни горячо защищали гипотезу Барского. Другие не менее горячо отрицали ее. Потом на экране снова появился президент.

— Сегодня, — сказал он, — было высказано много догадок. Наша задача — проверить их и установить истину. Надо послать к шару исследовательскую ракету, оснащенную всеми необходимыми приборами и телепередатчиком. Местом старта я предлагаю семнадцатую Кавказскую станцию.

Все выразили согласие. Наша станция получила задание готовиться к запуску и рассчитать траекторию полета ракеты.

Метром размеренно отбивает секунды. Одна, две, три... До старта остается две минуты. Мигают лампочки на большом пульте, светятся циферблаты приборов. Я сижу в кресле у пульта. Передо мной множество рукояток и кнопок. Сзади застыли президент, Барский и Спирин. Они смотрят в окно. Оттуда видно взлетное поле, и на нем на фоне темнеющего неба вырисовывается длинный силуэт трехступенчатой ракеты. Летит по небу, распластав крылья, Лебедь с ярким далеким Денебом в хвосте. Рядом маленький четырехугольник Лиры. Голубым светом переливается яркий рубин — Вега... Еще минута. Вспыхивает серым светом экран. На нем видны звезды. Это включился телепередатчик ракеты.

...Резкий звонок. Старт! Я машинально беру на себя ручку автоматического старта. За стеной слышится ровный густой гул. Вздрагивают на экране звезды. Задвигались стрелки приборов... Ракета в воздухе. Она летит вертикально вверх, пронзая многокилометровую толщу атмосферы. Я неподвижно сижу за пультом, не вмешиваясь в работу автоматов. Голос за моей спиной спрашивает:

— Сколько времени продлится полет?

— Двадцать семь минут, — отвечаю я.

...Шестая минута полета. В первой ступени кончилось горючее. Приборы докладывают, что она отделилась и опустилась на Землю с парашютом. Тотчас же автоматически

включаются двигатели второй ступени. Скорость растет. Полет продолжается. Постепенно спадает нервное напряжение первых минут полета.

— Шар, — говорит вдруг Барский.

Из верхнего правого угла на экран выплывает белая звездочка, лишняя звезда в давно знакомом узоре созвездий. Она медленно перемещается на фоне других звезд, все время увеличиваясь в размерах. Цель в виду!

Проходит еще несколько минут. Уже ясно виден белый, без единого пятнышка диск. Он быстро приближается.

На двадцатой минуте двигатели умолкают. Теперь ракета летит по инерции. Курс выдерживается точно, ракета летит почти прямо на шар. Кажется, ракета и шар мчатся навстречу друг другу. На самом деле это не так. Ракета догоняет шар, скорость которого несколько меньше скорости ракеты. Успеет ли мы заметить что-нибудь, когда ракета пронесется мимо?

Но что это? Несколько секунд назад шар находился немного в стороне от курса ракеты, теперь он вдруг переместился в центр экрана. Но ведь ракета врежется в него! Произойдет взрыв. Нужно немедленно что-то делать. Я судорожно дергаю ручку тормозных двигателей, расположенных в крыльях ракеты.

Ракета тормозится. Шар уже не так быстро надвигается на нее. Еще немного... Но двигатель вдруг останавливается. Кончилось горючее. Теперь все! Еще несколько секунд, и последует удар. Поверхность шара быстро приближается. Еще секунда... Внезапно прямо по курсу ракеты в поверхности шара открывается круглое отверстие. Ракета летит туда. Отверстие вырастает на глазах, и вдруг экран гаснет. Тьма. Но стрелки приборов живут. Что же случилось? Экран освещается ровным серым светом. Ракета лежит неподвижно в длинном светлом тоннеле. Экран снова гаснет. Стрелки приборов неподвижны. Путешествие закончилось...

И тут я слышу голос Барского:

— Вы видели?! Какие еще могут быть сомнения в том, что это корабль? Теперь «они» знают о нашем существовании. Шар опустится! Обязательно опустится!

— Передача с ракеты записана? — спрашивает президент.

Я киваю голозой.

...Через несколько минут вся станция знала о судьбе ракеты. Сообщение о ней было послано в Москву, а оттуда во все города мира. Люди волновались. Такое событие, как прилет корабля с иного мира, тревожило и радовало всех. Люди уже задумывались над тем, как встречать гостей, что им показывать. Но встречать никого не пришлось. События развернулись совершенно иначе.

...Первый цилиндр упал на Землю утром следующего дня. Очевидец, член колхоза «Путь к коммунизму» Воронежской области, так рассказывал об этом:

— Часов в семь утра я вышел из дому и отправился в поле. Солнце только что взошло. На ходу я о чем-то размышлял, как вдруг услышал легкий свист. Я поднял голову. Свист раздавался откуда-то сверху и все время усиливался. Внезапно в глаза мне сверкнул ослепительный свет, и земля чуть содрогнулась. Когда я опомнился, то

увидел в нескольких шагах от себя небольшую воронку и в ней полузарывшийся в землю цилиндр. Он светился багровым светом. Я быстро вернулся в село, позвал людей и позвонил в Воронеж. Через четверть часа на вертолете прилетели пятеро ученых. Погрузив уже успевший остыть цилиндр в вертолет, они улетели.

Вот что произошло потом. По дороге странный цилиндр внезапно распался на несколько частей. Внутри него оказался металлический рулон. На мягком податливом металле были выгравированы какие-то знаки. Таинственный рулон был немедленно отправлен в Москву. Каково же было удивление ученых, когда на металле они увидели те же эллипсы и линии, что и на снимке, сделанном мной с экрана телевизора!

...Через час недалеко от Праги упал второй цилиндр. Третий цилиндр упал в Швеции, четвертый — в Бразилии. Цилиндры падали с неба как горох. Через определенное время после падения они распались, и внутри оказывались все те же рулоны со знаками. Теперь не оставалось сомнений, что это письменность существ, прилетевших на шаре, который еще вращался вокруг Земли, изредка изменяя курс, словно ища места для посадки.

Было решено во что бы то ни стало расшифровать записи. Аналитическая машина «ЭМ-4» получила программу действий и принялась за дело. А дело это было невероятно трудным даже для такой машины, как «ЭМ-4». Немногие ученые верили в успех этого безнадежного предприятия.

...Прошло три дня. В этот день на Землю упал последний цилиндр. Он был семьдесят шестым по счету из всех найденных цилиндров. А сколько их упало в океан и было погребено в многокилометровой толще воды!

...На пятый день случилось то, чего никто из жителей Земли не мог предвидеть. В восемь часов утра по радио было передано сообщение Академии наук СССР, подтвержденное затем всеми обсерваториями мира.

«Как известно, — говорилось в сообщении, — три дня назад шар из спирального спуска перешел на круговую орбиту вокруг Земли. Его скорость была равна 8,4 км/сек. Несколько часов назад скорость движения шара внезапно увеличилась и достигла 10,6 км/сек. Орбита шара стала эллипсом с апогеем 76 тыс. км и перигеем 1350 км. Такое поведение космического корабля кажется странным, если он собирается совершить посадку на Земле. Наблюдения за шаром продолжают непрерывно, все новые данные поступают в Центр по обработке наблюдений».

Шесть часов спустя меня вызвал к себе Спирин. Он протянул мне бланк, на котором было написано:

«Крым. Симеиз. 13 часов 20 минут. Час назад шар внезапно резко увеличил скорость до 75 км/сек и перешел на гиперболическую орбиту. В 12 час. 47 мин. расстояние шара от Земли было равно 237 тыс. км, а скорость 153 км/сек. Шар удалялся и в 12 час. 59 мин. скрылся из виду, находясь в созвездии Девы, близ Спики. В 13 час. наблюдения пришлось прекратить. Доцент Барский».

...Корабль улетел. Улетел навсегда! Только рулоны еще не прочитанных записей напоминали о нем. Некоторое время люди еще надеялись на его возвращение, ждали. Но в это время началось строительство Великого Чукотского барьера, который соединил впоследствии Азию и



Америку, и о корабле стали понемногу забывать. Лишь неутомимый электронный мозг продолжал работать над расшифровкой таинственных записей.

...Прошло полгода. Кончилось лето, пролетела осень, в горах Кавказа выпал пер-

вый снег. Дули сильные ветры.

В одно такое утро я узнал об открытии Икарии Альфы. Об этом мне рассказал Спирин.

— Вы, Джонс, никогда не задумывались над тем, почему так пусто в нашей Галактике? От Солнца до ближайшей звезды свет идет четыре года. Какая бездна! Неужели она совершенно пуста? Этого не может быть!

Тысячи звезд доступны невооруженному глазу, сотни тысяч звезд становятся видны человеку, вооруженному биноклем, сотни миллионов доступны сильному телескопу. А сколько миллиардов звезд не видны даже в телескоп? Ведь мы видим только сравнительно горячие звезды. Если температура звезды ниже  $600^\circ$ , она уже не видна глазом. Она посылает в пространство лишь невидимые инфракрасные лучи. Таких звезд в пространстве должно быть больше, чем всех остальных. Это темные, давно остывшие звезды, но в недрах их еще продолжают идти ядерные реакции, и они обжаривают изнутри поверхность, покрытую твердой корой. Это умирающие звезды.

Так вот, одной из таких звезд является Икария Альфа. Температура ее поверхности равна  $38^\circ$ , а расстояние до Земли — двум световым месяцам. Как видите, это намного ближе, чем расстояние до ближайшей после нее звезды — Проксимы Центавра.

— А где находится эта Икария Альфа?

— В созвездии Девы.

На другой день мы со Спириным прилетели в Москву на конференцию астрономов. Мы пришли в Институт астрономии ровно в полдень. Большой зал заседаний был уже полон.

Первым выступил директор Пулковской обсерватории. Он рассказывал об открытии Икарии Альфы, но я слушал невнимательно. Потом ученые говорили о природе инфракрасных звезд. Наконец слово получил Барский.

— То, что я скажу, не будет касаться природы Икарии Альфы. Я хочу поговорить о том, может ли быть на ней жизнь.

По залу прошел легкий гул. Многие недоуменно пожимали плечами. Потом наступила настороженная тишина, и Барский продолжал:

— Приспособляемость живых организмов огромна. Споры бактерий могут существовать при давлении от нуля до восьми тысяч атмосфер и температуре от абсолютного нуля до ста семидесяти градусов. Многие микроорганизмы существуют в очень тяжелых условиях. А ведь на Икарии Альфе температурные условия вовсе не такие тяжелые! Во всех точках ее поверхности постоянная температура тридцать восемь градусов. Там нет смены дня и ночи, зимы и лета. Но есть ли там атмосфера? Мы еще не знаем этого. Но Икария Альфа — достаточно большое тело, чтобы удержать около себя плотную атмосферу. А если есть атмосфера, то почему нельзя предположить наличие в ней достаточного для жизни количества свободного кислорода?

Растений там, конечно, быть не может. Для них свет — необходимое условие. Но животный мир там может быть. Вспомните хотя бы животных, существующих в подземных пещерах. Там вечная тьма, и жители этого мрачного мира имеют белый цвет. Там тоже постоянная температура, как на Икарии Альфе.

А теперь вспомните о прилете космического корабля. Где обнаружена Икария Альфа? В созвездии Девы. А куда

направился шар, покинув Землю? В направлении созвездия Девы! Это может быть случайным совпадением. Но я

убежден, что только там следует искать разгадку тайны!

Невозможно описать, что началось в зале после выступления Барского. Все требовали слова. И все были против Академии. Он прошел на трибуну и поднял руку.

— Товарищи! Я только что из Вычислительного центра. Могу сообщить вам приятную новость. Сегодня расшифрована некоторая часть записей. Вот она.

Президент взял в руки листок и при пробном молчании зала с паузами прочел:

— «...Мы... из светлого мира... летели... достигнуть... много экспедиций... гибель... мы достигли цели... спуститься невозможно... ждет гибель... короткое излучение... мы прилетим... аппараты и специальные... ближайшая звезда... Ждите!»

Президент смолк.

— Это все? — спросил кто-то.

— Да, удалось прочесть только это. Но и отсюда можно сделать кое-какие выводы. «Они» предпринимали много экспедиций, чтобы достигнуть солнечной системы. Экспедиции гибли. Наконец «они» достигли Земли, но не решились спуститься, опасаясь гибели от какого-то короткого излучения. По-моему, это опасное для них излучение — свет, обыкновенный свет! Ведь волны видимого света короче инфракрасных! Но «они» прилетят! В этом нет сомнений. «Они» вернутся, взяв с собой необходимое оборудование.

Откуда они прилетели? В записях сказано: «Ближайшая звезда». Я не знаю звезды ближе, чем Икария Альфа!

На этом можно и закончить историю космического гостя. Остается добавить, что остальную часть записей не удалось расшифровать до сих пор.

Но все верят, что мы прочтем эти записи. Из них мы узнаем о таинственной жизни на холодной звезде, имя которой Икария Альфа.

Я по-прежнему работаю на Кавказе. Но до сих пор не могу забыть тех дней, когда соприкоснулись друг с другом два мира. Соприкоснулись, чтобы снова разойтись...

Прилетит ли шар еще раз? Может быть! А если нет?

Я лично верю, что наступит день, когда будет построен руками человека мощный межзвездный корабль. И тогда человек полетит в гости к своим собратьям по разуму. И два мира протянут сквозь бездну пространства руки дружбы и соединят их в крепком братском рукопожатии.

## ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

### «Светомузыка»

Ржевкин С. Н., Слух и речь в свете современных физических исследований. ОНТИ, 1936.

«Исследования по психологии восприятия», сборник. Изд-во АН СССР, раздел I, 1948.

### «Осколок солнца»

Щекин В., Солнечные батареи. Журнал «Радио» № 8 за 1958.

«Полупроводниковые приборы и их применение». Сборник статей под ред. Я. А. Федотова. Изд-во «Советское радио», 1958.

Кругман Л., Полупроводниковые триоды и их применение. Перевод с английского. Госэнергоиздат, 1957.

На основании записей кривых, получаемых после каждого пролета вертолета над исследуемой местностью, геологи составляют карту всего района залегания полезных ископаемых.

радиотехника. Некоторая доля энергии посланных радиоволн проникает и под землю. Достигнув поверхности слоя руды, радиоимпульс создает второе, правда очень слабое, отражение. Вот оно-то и показывает, глубоко ли в этом месте расположены залежи.

На экране электронно-лучевой трубки, подобной трубке телевизора,

радиолокатора. В большой степени поглощаются радиоимпульсы и в земной коре. Именно поэтому заманчивая идея о применении радиолокации для разведки земных недр долгое время считалась неосуществимой.

Один из недостатков обычных радиолокационных станций состоит в том, что они имеют так называемую «мертвую» зону. Это ближайшая

# Сокровища недр на радиолокационном экране

Ф. ЧЕСТНОВ, инженер

Рис. Д. СМЕРНОВА



Мы в кабине вертолета, низко пролетающего над земной поверхностью. Достигнув определенного пункта, машина делает поворот и летит в обратном направлении параллельно первому маршруту, но на некотором расстоянии от него. Затем машина опять идет обратно. Так один за другим прокладываются новые и новые маршруты над большим участком местности.

Это радиотехник ведет радиолокационную разведку рудных месторождений, скрытых глубоко под землей.

В его распоряжении генератор ультракоротких волн, которые направляются узким пучком прямо вниз, на землю. Излучение производится чрезвычайно короткими импульсами — порциями радиоволн продолжительностью в доли микросекунды. А посылается их за секунду несколько тысяч.

Любой импульс порождает отражение — радиоэхо, которое воспринимается приемником и сигнализирует, на каком расстоянии расположена отражающая преграда. Первая такая преграда на пути радиоимпульса — земля, создающая свое радиоэхо. Однако не она больше всего интересует

светится прямая линия. На ней, как и в обычном радиолокаторе, отмечаются измеряемые дистанции. Появление небольших выступов над линией — признак того, что приемник уловил и отметил радиоэхо. А отрезки линий от ее начала до всплесков показывают расстояние до отражающей преграды. Так чудесное зрение радиолокации раскрывает тайну земных недр.

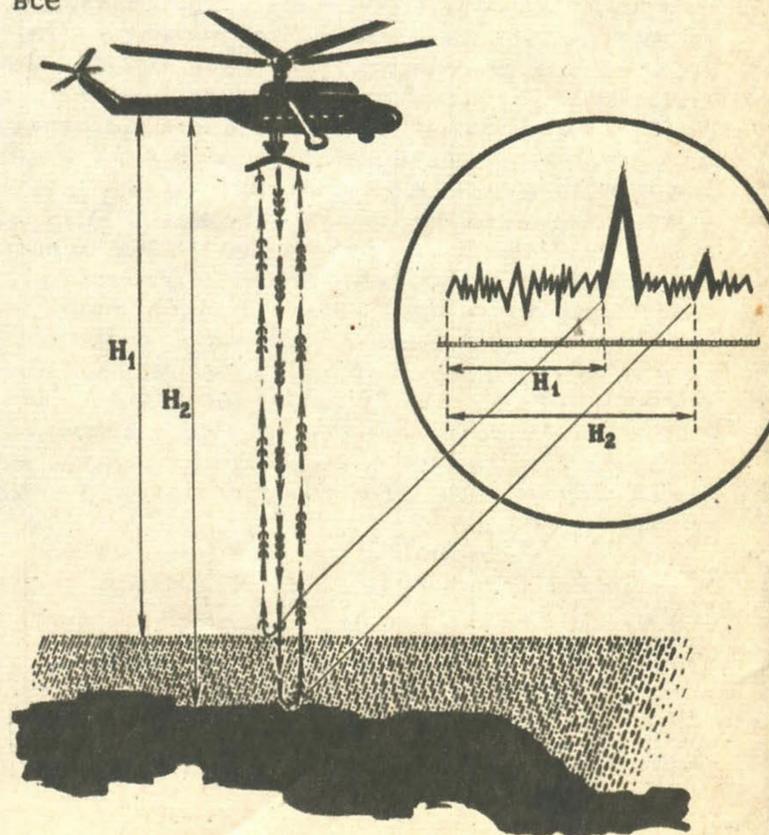
Поскольку вертолет перемещается, в зону облучения попадают все новые и новые участки местности, и глубина залегания месторождений меняется. Чтобы фиксировать ее, к электронной трубке пристроен автоматический фотоаппарат, который через равные промежутки времени производит снимки возникающих на экране изображений. Одновременно с этим автоматически фиксируются также координаты вертолета. В конце облета выбранной местности все материалы радиолокационной съемки передаются начальнику геологоразведочной партии. А через день-два он получает рельефную карту рудных месторождений данного района.

Описанное применение радиолокации пока дело будущего. Каковы же пути его осуществления?

Радиолокация в совершенстве разработала способы обнаружения объектов, отражающих радиоволны, если объекты находятся на земной или водной поверхности, в воздухе или в безвоздушном пространстве. Если же объект расположен, например, в глубине моря, то он становится недостижимым для

к радиолокатору область пространства, которую он не в состоянии просматривать. Ведь в основе такого обнаружения лежит использование радиоэха. Отраженный от самого ближнего объекта «прощупывающий» сигнал должен вернуться обратно не раньше, чем закончится его излучение. Иначе слабое эхо потонет в мощном потоке излучения, и объект останется необнаруженным. Поскольку скорость распространения радиоволн очень велика, движение импульса до ближнего объекта и обратно занимает чрезвы-

Левый выступ на радиолокационном экране создается лучом, отраженным от земной поверхности, и показывает высоту полета ( $H_1$ ) над поверхностью земли. Правый, менее ясный, выступ — результат отражения сигналов от рудных залежей ( $H_2$ ). Разность этих показаний ( $H_2 - H_1$ ) и показывает глубину залегания полезных ископаемых.



чайно малую долю секунды. А продолжительность импульса должна быть еще короче.

Для обнаружения ископаемых, расположенных на небольшой глубине, потребуются импульсы длительностью в доли микросекунды. Обеспечить столь кратковременные импульсы можно только при работе на очень коротких волнах. Но укорачивание волны приводит к увеличению поглощения ее энергии в земной коре. Таким образом, даже вызвав радиоотражение от подземного объекта, мы получим на входе приемного устройства столь слабый сигнал, что его нельзя будет заметить на выходе среди всевозможных помех. Несмотря на эти трудности, советский ученый Л. А. Халфин совсем недавно выдвинул смелую идею о возможности применения радиолокации в геофизической разведке.

## ГЛАВНЫЙ ВРАГ РАДИО

С какими же научно-техническими препятствиями встретятся создатели будущего «радиоразведчика» земных недр и как их можно преодолеть? В первую очередь им придется столкнуться с помехами радиоприему — этим главным врагом радио.

Существует множество природных источников электромагнитных колебаний. Любая электрическая искра — уже очаг возникновения радиоволн. Непрерывно создаются радиопомехи атмосферными электрическими разрядами. Мешают приему всевозможные промышленные установки и приборы, порождающие электромагнитные колебания. Кроме того, Земля облучается радиоволнами космического происхождения. Все эти мешающие радиоизлучения по своей физической природе сходны с радиосигналами — вот почему так трудно преградить им путь в радиоприемник.

К счастью, в диапазоне ультракоротких волн, в котором и работают радиолокационные станции, внешние помехи действуют очень слабо. Это, по существу, самая тихая область «эфира». Но в этом радиодиапазоне нас подстерегает новый источник помех. Этим источником является... сам радиоприемник. Появление помех в радиоприемнике обязано так называемым электрическим флуктуациям в различных частях его схемы: контурах, сопротивлениях, радиолампах. Флуктуации приводят к тому, что на концах сопротивлений и в контурах приемника благодаря беспорядочному движению свободных электронов непрерывно возникают меняющиеся электрические напряжения даже тогда, когда на входе его нет никаких сигналов. В дополнение к этому мешающие напряжения порождаются и радиолампами.

Особенно вредны такие помехи, возникающие на входе приемника — во входном контуре и первой лампе. Хотя общее напряжение их незначительно по величине и составляет лишь ничтожно малую долю вольта, они усиливаются в приемнике в миллионы раз. И если приемник работает в составе радиолокационной станции, то это отразится на изображении. Горизонтальная линия развертки на

экране будет покрыта примыкающими друг к другу подвижными световыми выступами. Эту картину помех радисты называют «травой», так как узкие язычки выступов напоминают тонкие стебельки, которые все время беспорядочно колеблются, как под влиянием ветра.

Такая «травя» не мешает заметить сигнал, обладающий достаточной интенсивностью. Его световая отметка будет возвышаться над ней, и мы сможем отметить расстояние до обнаруженного объекта. Но слабый сигнал не даст высокого выступа, и мы его не увидим среди общей картины, создаваемой помехами. Поэтому полезный сигнал не должен быть по своей мощности ниже определенного уровня, иначе помехи его заглушат.

В радиолокации собственные шумы приемника и ограничивают дальность обнаружения. Ведь чем отдаленнее объект, тем слабее его радиоэхо. Поэтому для усиления радиоэха от далеких и небольших объектов приходится увеличивать мощность излучения. Однако это покупается слишком дорогой ценой: непомерно возрастает стоимость и сложность передатчика радиолокационной установки, резко увеличивается расход электроэнергии.

*Как благодаря электрическому накопителю слабый, но регулярно поступающий полезный сигнал выделяется среди сильных, но беспорядочно возникающих помех.*



Использование радиолокации в геофизической разведке наталкивается на дополнительные трудности. Здесь ослабление сигнала происходит не только из-за рассеяния энергии, но и за счет значительного поглощения радиоволн в земной коре. Поэтому даже мощный радиолокатор не обеспечивает такого отражения от рудных залежей, при котором входящий сигнал будет превышать помехи. Воспринятое радиоэхо потонет в шумах. Задача состоит в том, чтобы уловить сигнал и вдохнуть в него силу уже в самом приемном устройстве.

## ПОДАВИТЬ ИЛИ «ОБМАНУТЬ» ПОМЕХИ?

Шумы, возникающие в приемнике из-за флуктуаций, неизбежны. Их удастся ослабить, но совсем устранить невозможно, так как мы не в состоянии остановить тепловое движение молекул. Однако, изучив природу внутренних шумов и характер их изменения, специалисты могут теперь так изменять процесс радиоприема, чтобы он был более благоприятен для полезных сигналов, чем для помех.

В том, что флуктуации носят беспорядочный характер, кроется сла-

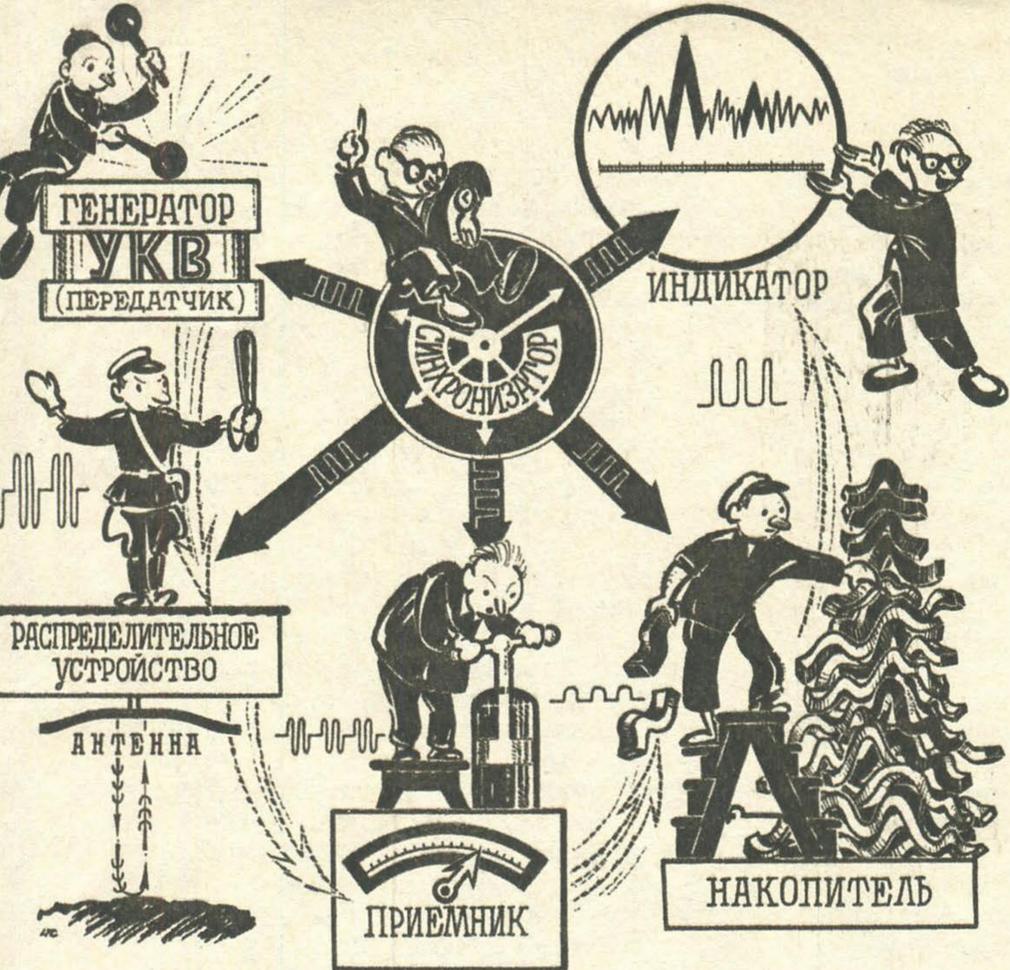
бое место помех по сравнению с полезными сигналами. Электрическое напряжение помех очень непостоянно: оно может то возрасти, то вдруг уменьшиться. Случайность, нерегулярность — вот что нужно отметить в таких изменениях. Совершенно по-другому ведет себя радиоэхо. Радиолокационная станция, посылая радиоимпульсы, работает в строго заданном ритме. И если облучаемый объект и радиолокатор неподвижны, отраженные сигналы будут в том же ритме приходить обратно. Пусть они будут очень слабыми, но каждый из них несет такую же энергию, что и его предшественник. Здесь налицо строгий порядок и регулярность. А в этом кроется большая сила.

Каждый отраженный импульс не в состоянии состязаться с помехой, возникающей в тот же момент времени. Но если попробовать накопить эти возвращающиеся сигналы? Собрать их ничтожно малые порции энергии в какой-то общий резервуар? Тогда мы увидели бы нечто новое. Крохотная энергия каждого сигнала складывалась бы с действием остальных, и с течением времени перед нами мог предстать результат их совместного действия. Последовательно приходящие эхо-сигналы радиолокато-

ра в совокупности могут выполнить то, что не под силу одиночному сигналу: пробиться сквозь помехи и незамечаемое сделать заметным.

На первый взгляд кажется, что накопление ничего не может дать. Ведь не отделишь слабое электрическое напряжение полезного сигнала от более сильного напряжения помехи. Улавливая энергию отдельных сигналов и увеличивая ее путем накопления, мы вместе с тем вынуждены будем получать на выходе приемника и энергию его помех. Здесь радисты должны проявить не меньше изобретательности, чем старатели, отделяющие крупцы золота от массы ненужной породы.

Представьте себе, что мы ведем автоматическую запись собственных шумов приемного устройства, к которому подключен накопитель электрической энергии. Если бы электрическое напряжение флуктуаций было неизменным по величине, мы получили бы прямую линию. На самом же деле, как отмечалось, оно беспорядочно меняется. Поэтому в начальный момент в самых различных местах линии напряжения появится большое количество впадин и выступов. Одни из них еле заметны, другие больше. В следующий момент распре-



Принципиальная схема «радиоразведчика» земных недр.

щий взад и вперед по экрану, на котором ведется «запись» принимаемых электрических сигналов. Но экран в такой трубке устроен по-другому, ибо назначение его не в том, чтобы сделать видимыми приходящие сигналы, а в том, чтобы накопить их энергию.

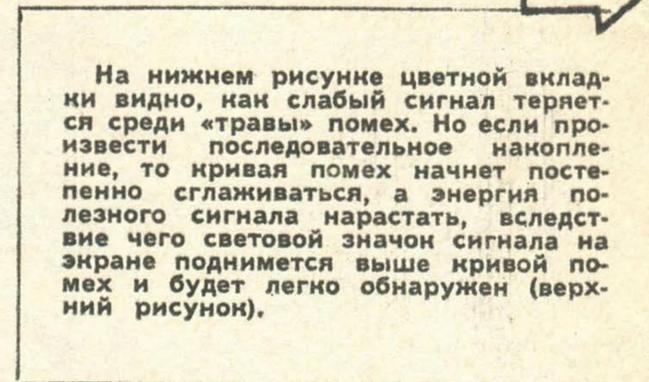
Он представляет собой мозаику из множества миниатюрных конденсаторов. Подчиняясь напряжению развертки, электронный луч плавно скользит слева направо. Достигая мишени, электроны заряжают конденсаторы, оказавшиеся

на пути луча. Ясно, что если плотность электронов в луче постоянна, все конденсаторы получают одинаковый заряд, а дорожка, по которой пройдет луч, на всем протяжении будет иметь один и тот же электрический потенциал.

На самом же деле количество электронов в луче находится под воздействием приемника, точнее — того управляющего напряжения, которое получается от сложения сигналов и помех. А это напряжение, как мы видели, изменяется. Значит, и плотность луча будет в том же порядке меняться. В результате элементы мишени зарядятся неодинаково. В этих градациях заряда на линии развертки как раз и отразятся все изменения напряжения, поступающего с приемника.

Радиолокатор посылает несколько сотен, а то и тысяч импульсов в секунду. Столько же раз пробегает по мишени трубки электронный луч. И вот что важно здесь отметить: если расстояние до объекта не меняется, то в момент прихода каждого отраженного сигнала луч всегда будет касаться одного и того же места мишени. Следовательно, сигнал с каждым разом заряжает одни и те же конденсаторы. Они-то и будут накапливать его энергию сверх того, что дают помехи. Правда, и на соседних участках линии развертки тоже происходит накопление зарядов, но только за счет энергии помех. Там возрастание электрического потенциала будет идти медленнее благодаря беспорядочным изменениям его, и потому после приема какой-то серии отраженных радиоимпульсов накопленный заряд на участке сигнала уже превысит заряд в остальных местах. Так на невидимой картине потенциального рельефа найдет свое отображение слабое радиоэхо.

Как и в фотографии, это скрытое изображение нужно «проявить» и сделать зримым. Для такой цели в трубке «памяти» служит дру-



На нижнем рисунке цветной вкладки видно, как слабый сигнал теряется среди «травы» помех. Но если произвести последовательное накопление, то кривая помех начнет постепенно сглаживаться, а энергия полезного сигнала нарастать, вследствие чего световой значок сигнала на экране поднимется выше кривой помех и будет легко обнаружен (верхний рисунок).

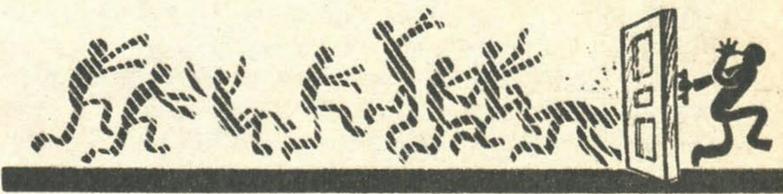
тывающий, луч. Пробегая по тому же пути, где несколько раз до него пробежал записывающий луч, он последовательно разрядит все конденсаторы, и в электрической цепи возникнет ток за счет накопленных зарядов. Ясно, что наибольшей силы он достигнет в тот момент, когда считающийся луч будет касаться участка отраженных сигналов, а не помех.

Теперь можно быть спокойным за судьбу радиоэха. Оно уже не затеряется среди электрических шумов. Остается подвести его к обычной электронно-лучевой трубке дальности, и мы увидим на экране светлый выступ, возвышающийся над линией развертки. Нехитрая картина, а какие трудности необходимо преодолеть, чтобы ее получить! Но результат стоит этого: ведь по ней мы можем судить, что подземный объект обнаружен, и определить, где он находится.

Процесс накопления и считывания не трудно повторить сколько угодно раз. А трубку «памяти» и индикатора можно даже объединить в одной. Она в этом случае должна иметь три электронных луча: один для ведения записи, другой для считывания, а третий для создания изображения на обычном радиолокационном экране.

Однако нужно позаботиться не только об устранении шумов, возникающих в самом приемнике из-за флуктуаций, но и о подавлении помех, попадающих извне. Если не сделать этого, они могут помешать нормальной работе приемника и индикатора. Здесь следует использовать широко применяемый в радиолокации способ регулировки усиления приемника. Он позволяет вести наблюдение только за той областью, которая находится на определенном расстоянии от радиолокатора. Когда подходит время принять ожидаемый с этой дистанции сигнал, приемник мгновенно «отпирается»: усиление его становится нормальным, и сигнал оказывается усиленным во много раз. Вслед за этим усиление автоматически прекращается. «Двери» приемника захлопываются перед всеми ненужными

Приемник «отпирается» только в те мгновения, когда приходит полезный сигнал (радиоэхо).



(Окончание см. на 38-й стр.)

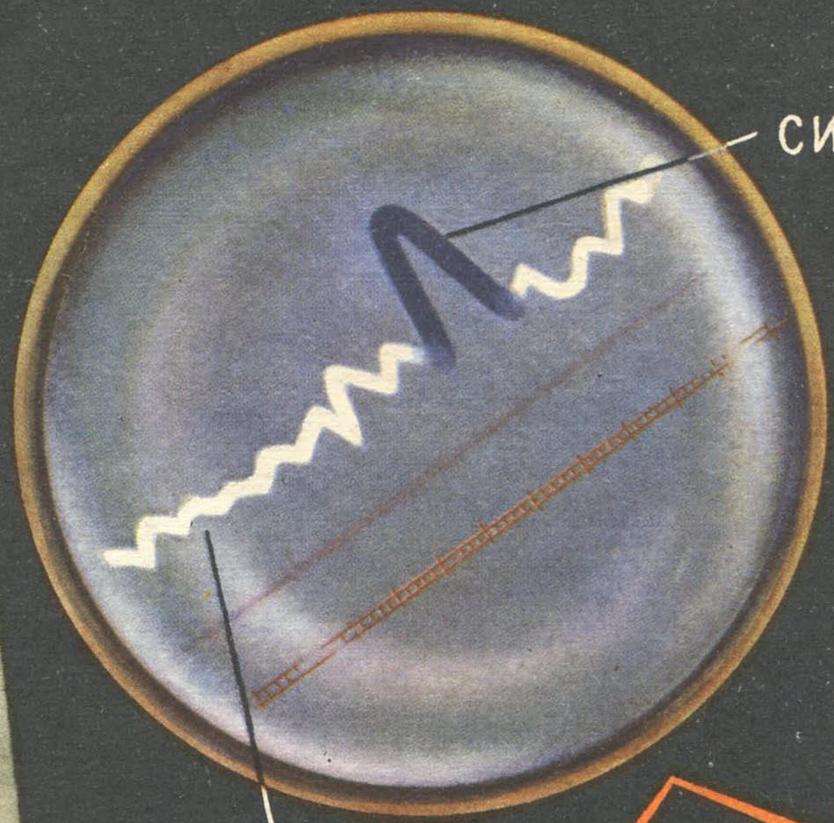
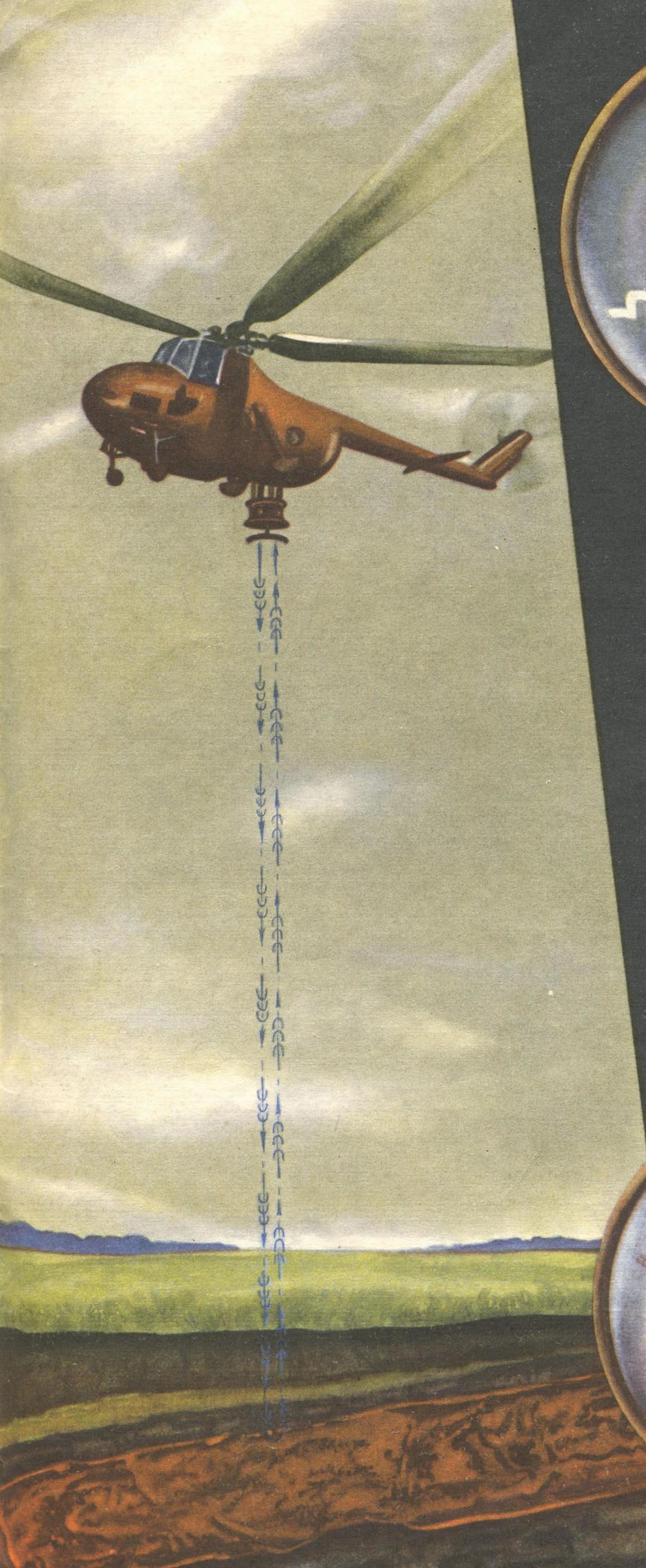
деление зигзагов неизбежно получилось бы другим. Но поскольку накопитель продолжает работать, он как бы совмещает две эти линии в одну, и если против выступа оказывается впадина, происходит выравнивание. Так ведется суммирование помехи в накопителе от момента к моменту. И постепенно линия накопленных помех из-за их хаотичности становится все более и более плавной, отклонения ее от прямой все менее и менее заметными.

Теперь посмотрим, как будет вырисовываться эта же линия напряжения, когда в приемник с накопителем регулярно, друг за другом станут поступать кратковременные радиосигналы, обладающие ничтожно малой энергией. Вначале они останутся совершенно незаметными среди беспорядочно выступающих всплесков помех. Однако благодаря строгому порядку, в котором пребывают сигналы, наложение их на нашей линии в отличие от помех будет происходить в одном и том же месте. Каждый из них отдаст свою, пусть самую незначительную, долю энергии. И все эти порции будут складываться и станут мало-помалу поднимать линию электрического напряжения, в то время как на остальных участках она будет выравниваться. Здесь, где регистрируется повторяющийся радиосигнал, постепенно станет нарастать выступ. Так «стебель» полезного сигнала прорастет сквозь «траву» помех, и объект будет обнаружен.

Как же осуществить практически такой способ приема радиолокационных импульсов? Для этого в распоряжении специалистов имеется большой выбор электронно-лучевых трубок с накоплением зарядов, или, как их называют, трубок «памяти».

### ТРУБКА «ПАМЯТИ» СПАСАЕТ РАДИОЭХО

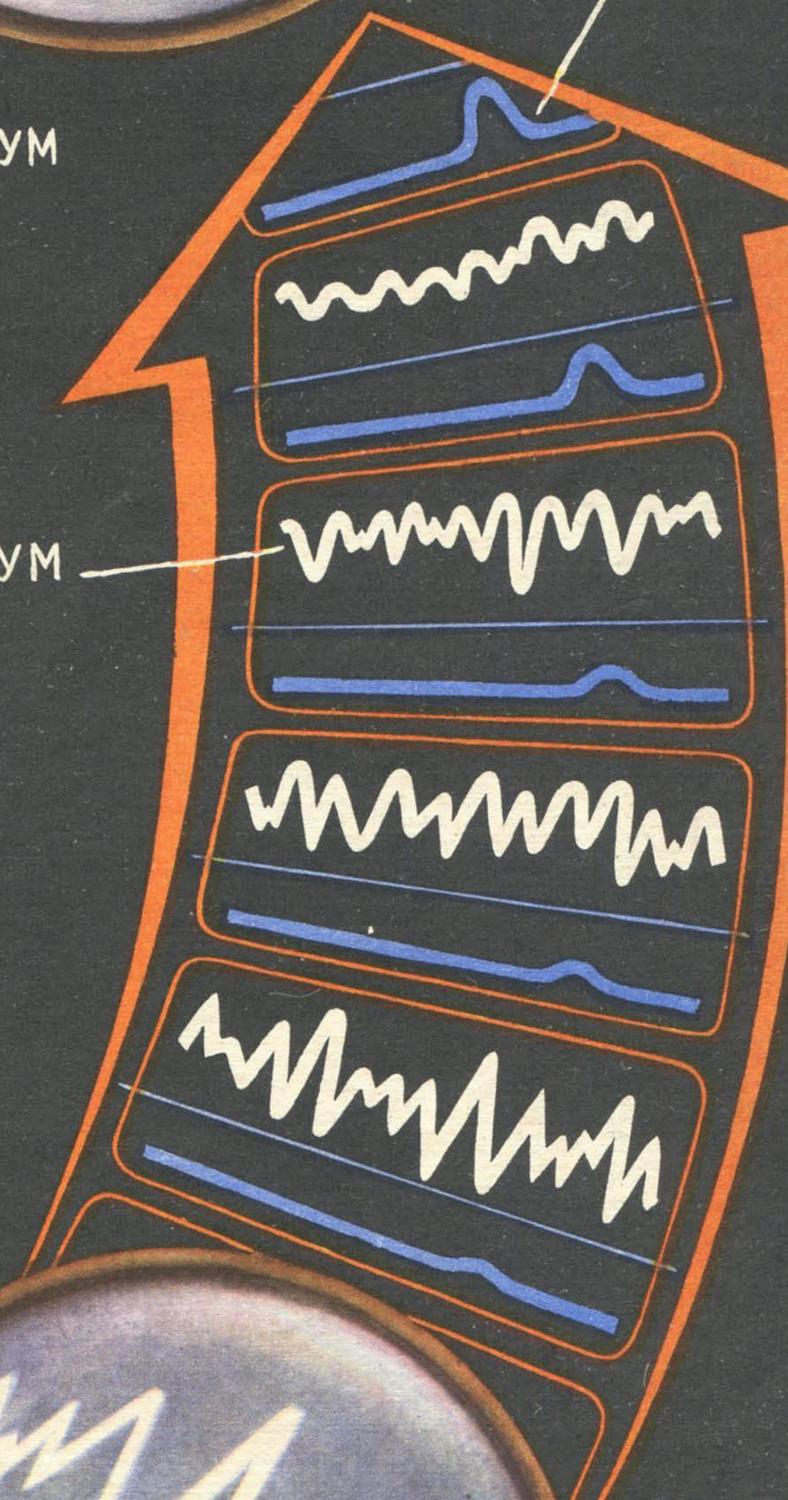
Трубка «памяти» должна быть подключена к выходу радиолокационного приемника. Ее работа сходна с работой указателя дальности. Здесь тоже есть электронный луч, бегаю-



СИГНАЛ

ШУМ

СИГНАЛ



ШУМ

ШУМ



СИГНАЛ



# СТРОИТЕЛЬСТВО В КОСМОСЕ

Окно  
в будущее

Г. ПОКРОВСКИЙ, профессор

Сила тяжести уже давно стоит на пути прогресса техники и науки и требует изыскания новых путей для своего преодоления. Одним из таких способов следует считать достаточно быстрое движение вокруг Земли по дуге окружности, центр которой совпадает с центром Земли.

Возникающая при таком движении сила инерции может частично или даже полностью компенсировать силу тяжести. Например, если бы человек шел по Земле со скоростью 3,6 м/сек, то его вес снизился бы примерно на один миллиграмм. Если тот же человек летит на скоростном самолете типа «ТУ-104», то вес его снижается уже почти на сто граммов — величину, которую можно обнаружить без труда при обычном взвешивании человека.

Как известно, полное преодоление веса получится при первой космической скорости, равной вблизи поверхности Земли 7,9 км/сек. Такое движение вблизи поверхности Земли осуществить весьма трудно вследствие сопротивления воздуха. Поэтому практически пока оказалось возможным достигнуть такой скорости (при запусках искусственных спутников Земли) только на высотах в несколько сотен километров.

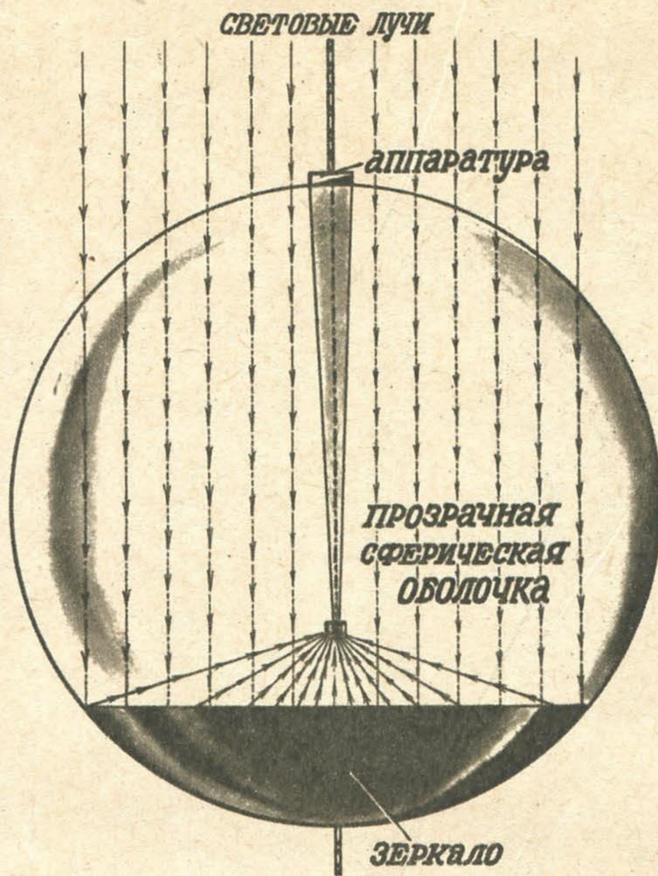
Однако подъем каждого килограмма веса конструкции на такие высоты связан с большими затратами энергии, которые все увеличиваются с ростом высоты. Наиболее выгодным будет использование столь низких орбит, какие только возможны, если учесть сопротивление воздуха. По-видимому, такая высота составляет 200—300 км. В этом случае работа, затрачиваемая на каждый килограмм веса тела, будет равна примерно 3,5 тонно-километра, или несколько меньше 10 квт-ч.

Итак, в космосе в виде спутника можно создать весьма крупные конструкции научных и даже производственных сооружений, в которых сила тяжести практически действовать не будет. Таким путем, по-видимому, удастся создать гигантские телескопы, ядерные научно-исследовательские сооружения и многое другое.

Здесь мы имеем огромные перспективы потому, что все эти установки могут быть освобождены от действия силы тяжести и поэтому могут быть сделаны чрезвычайно точными, легкими и устойчивыми.

Впрочем, было бы несправильным думать, что на конструкцию спутника вообще не будут действовать никакие силы, связанные с тяготением. В пределах спутника должны действовать силы, аналогичные тем силам, которые вызывают приливы и отливы на Земле под воздействием Солнца и Луны.

Пространственная схема силового поля приливных сил, действующих на детали спутника. Силы тем больше, чем дальше отстоит соответствующая деталь от центра тяжести спутника.

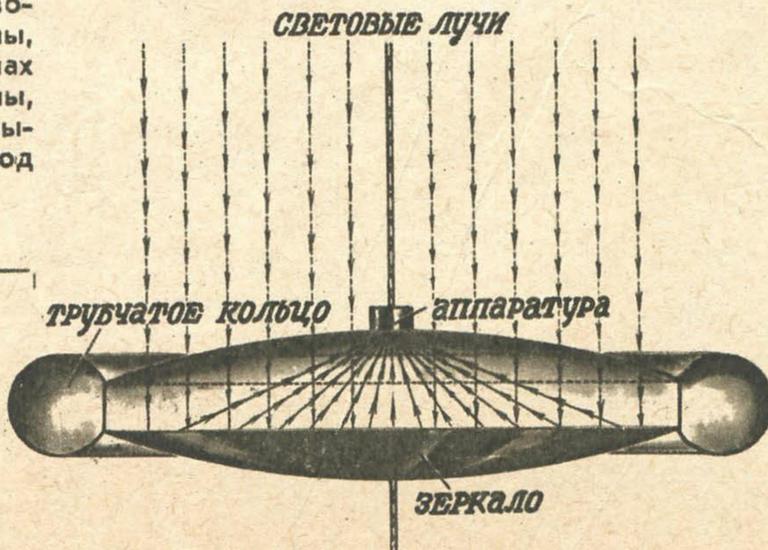


Сферическая конструкция искусственных спутников-электростанций и спутников-телескопов.

Эти силы возникают оттого, что части спутника, обращенные к Земле, притягиваются ею сильнее, чем центр спутника, так как они находятся к ней ближе. Они вызывают растяжение спутника в направлении Земля — спутник и его сжатие в плоскости, перпендикулярной этому направлению. Величина этих сил возрастает пропорционально увеличению расстояния от центра спутника.

Приливные силы невелики. Если, например, мы представим себе гигантский спутник, который имеет деталь, весящую на Земле 6,4 т и расположенную на расстоянии 1 км от центра тяжести спутника, то величина приливной силы будет не более 1 кг. Если уменьшить расстояние детали от центра спутника всего до одного метра, мы все же имели бы силу, действующую на эту деталь, равную одному грамму.

Вариант конструкции спутника из тонких оболочек.



Однако и такими силами нельзя пренебрегать при расчете определенного рода конструкций. Такими конструкциями являются, например, зеркала телескопов больших размеров, где недопустимо даже малейшее искривление.

Какими же должны быть связи, обеспечивающие при таких условиях прочность спутника?

Чтобы ответить на такой вопрос, нужно еще знать, каким будет расположение спутника относительно Земли. Может быть, например, такой случай, когда спутник вращается вокруг оси, перпендикулярной к плоскости орбиты, совершая один оборот за время полного оборота спутника вокруг Земли. Тогда конструкция спутника будет всегда испытывать в одном направлении сжатие и в другом — растяжение.

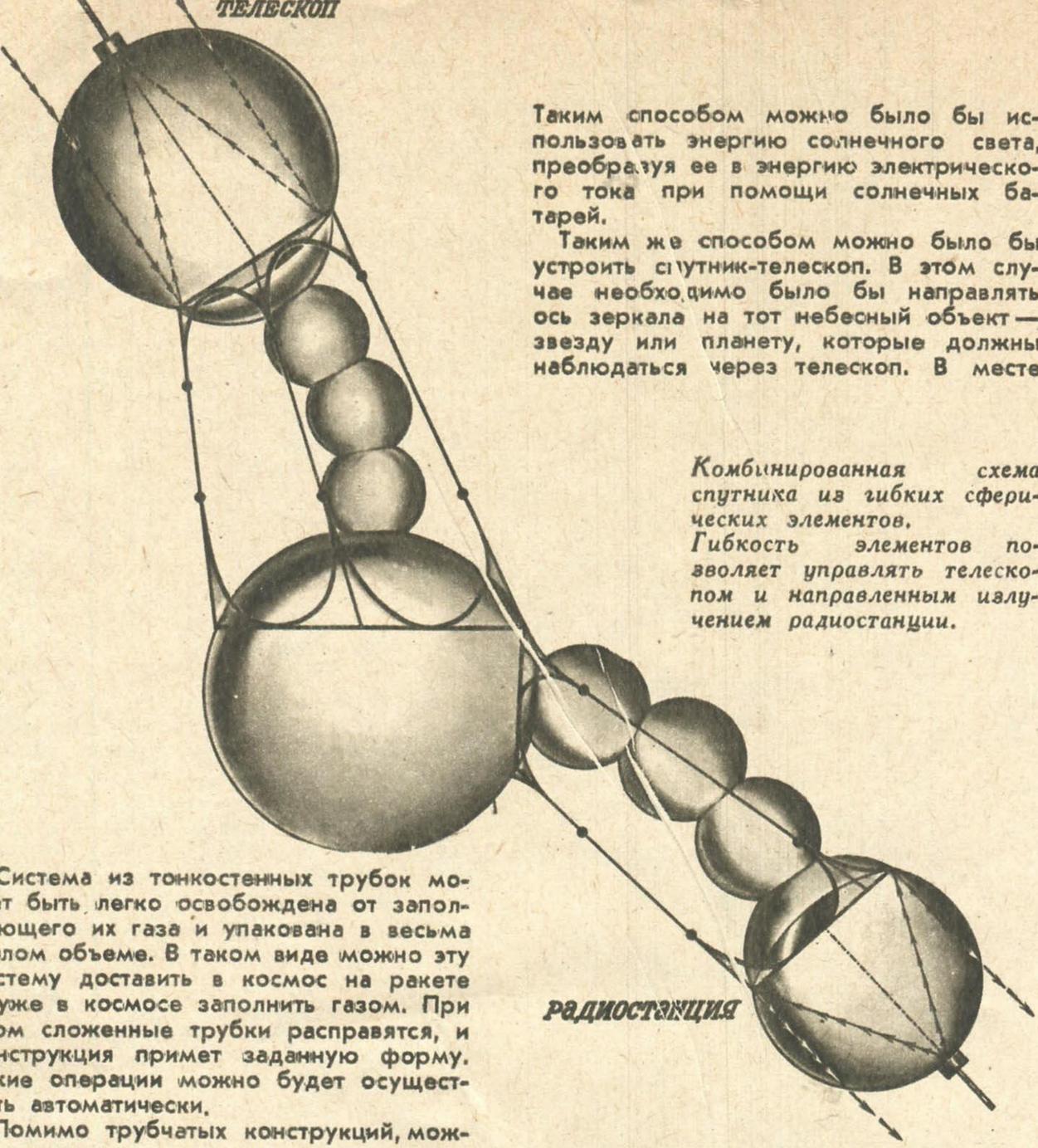
Во всех других случаях состояния растяжения и сжатия будут сменяться с течением времени, и связи в конструкции спутника должны работать попеременно на растяжение и сжатие.

Кроме этого, при достаточно быстром вращении конструкции спутника вокруг одной из своих осей будут играть первенствующую роль силы инерции, пропорциональные, как известно, расстоянию от оси вращения и квадрату угловой скорости вращения. Если задача будет состоять в том, чтобы создать возможно более легкую конструкцию спутника, то необходимо будет воздержаться от более или менее значительных скоростей вращения спутника, потому что такое вращение вызовет нагрузку конструкции силами инерции, которые во много раз больше приливных сил. По-видимому, в тех случаях, когда придется в отдельных частях спутника создавать значительные силы инерции, что может быть нужным для воспроизведения действия силы тяжести на людей, лучше устраивать небольшие вращающиеся части конструкции, чем вращать спутник целиком.

Какими же должны быть конструктивные элементы крупных и в то же время легких спутников, подвергающихся действию рассмотренных сил?

По-видимому, наиболее целесообразной будет система гибких тонкостенных трубок, заполненных каким-либо легким газом. Водород был бы удобен для этой цели, если бы он менее легко проникал через различные щели и неоднородности материала. Возможно, что лучше был бы гелий, потому что он менее легко дает утечку.

Диаметр трубок должен быть таким, чтобы давление газа в них растягивало трубку вдоль ее оси с силой, немного превосходящей сжимающую силу, которую необходимо воспринять конструкции. Исходя из этого требования, определяется и толщина стенок трубки. Стенки должны выдерживать давление газа. Трубка при таких условиях может также выдержать и растяжение вдоль оси в случае, если сжимающие ее силы сменяются силами растягивающими при перемене ориентации спутника по отношению к Земле.



Комбинированная схема спутника из гибких сферических элементов. Гибкость элементов позволяет управлять телескопом и направленным излучением радиостанции.

Система из тонкостенных трубок может быть легко освобождена от заполняющего их газа и упакована в весьма малом объеме. В таком виде можно эту систему доставить в космос на ракете и уже в космосе заполнить газом. При этом сложенные трубки расправятся, и конструкция примет заданную форму. Такие операции можно будет осуществить автоматически.

Помимо трубчатых конструкций, можно применить также пленочные конструкции, натянутые на трубчатый каркас. Таким путем будет легко создавать грандиозные зеркала для собирания солнечного света и использования его в различных двигателях и солнечных батареях. Таким же способом можно будет создавать огромные по размерам, но малые по массе спутники-вехи, необходимые для геодезии и навигации. Натягивая на трубчатые каркасы тонкую металлическую сеть, можно будет создавать огромные зеркала, необходимые для радиотелескопов и установок радиорелейной связи, вынесенных в космическое пространство. Сверхлегкие конструкции из пленок и трубок, заполненные газом, являются отличным решением для большинства крупных и сверхкрупных спутников Земли, которые будут построены в недалеком будущем.

Другим принципом конструкции крупных искусственных спутников является использование для них тонкостенных сферических оболочек, заполненных внутри газом под небольшим давлением. Такие системы могли бы быть удобно применены для устройства спутников-электростанций, работающих на основе использования энергии солнечного света. С этой целью можно было бы часть сферической оболочки спутника путем покрытия серебром, алюминием или иным металлом превратить в сферическое зеркало огромных размеров. Остальную часть оболочки необходимо сделать прозрачной. При таких условиях можно было бы, ориентируя спутник в пространстве так, чтобы ось зеркала была параллельна лучам солнца, собирать эти лучи в фокусе, расположенном внутри сферической оболочки.

Таким способом можно было бы использовать энергию солнечного света, преобразуя ее в энергию электрического тока при помощи солнечных батарей.

Таким же способом можно было бы устроить спутник-телескоп. В этом случае необходимо было бы направлять ось зеркала на тот небесный объект — звезду или планету, которые должны наблюдаться через телескоп. В месте

фокуса сферического зеркала необходимо было бы в этом случае расположить окуляр телевизионной установки или фотоаппарат. По такому же принципу можно устроить радиотелескоп, а также станции для направленного радиоприема сигналов, идущих с Земли. Очевидно, что такое устройство могло бы быть использовано и для направленной передачи радиосигналов со спутника на Землю.

Серьезной трудностью, с которой окажется необходимым считаться при расчете и осуществлении сферических спутников, является то, что их форма будет искажаться под действием приливных сил и сил инерции. Эти силы будут деформировать сферические шары, поэтому необходимо будет принимать сложные меры для того, чтобы обеспечить удовлетворительную работу телескопов и других устройств.

Существенным возражением против всех рассмотренных конструкций является опасность ударов по ним мелких метеоритов. С этой опасностью можно бороться многими способами. Можно, например, пленочные конструкции делать из материалов, способных быстро затягивать образовавшиеся в них отверстия, как это делается в баках для горючего на самолетах. Можно создавать системы из множества тонких трубок, соединяемых в общий жгут, и т. п. Конечно, во всех случаях надо иметь известный запас прочности в конструкции и соответствующий запас газа в баллонах для компенсации утечки газа. Все эти проблемы связаны с большими техническими трудностями, но, безусловно, в принципе вполне разрешимы.

(Окончание ст. «Сокровища недр...»)

сигналами и внешними помехами. В результате они не смогут пройти через приемник и не попадут в индикатор. Внутренние шумы тоже на этот момент будут значительно ослаблены.

Автоматический регулятор усиления можно установить для работы на любую дальность. Это заставит радиолокатор накапливать только те эхо-сигналы, которые могут прийти с определенной дистанции. Таким путем не трудно проводить обследование на разных расстояниях от радиолокатора и прощупать ближайшие слои земной коры.

Правда, обнаружение объектов подобным радиолокатором несколько замедляется, так как процесс накопления отнимает некоторое время. Но эти затраты времени не столь велики. Если, скажем, требуется накапливать несколько сотен отраженных сигналов, чтобы заметить объект, то период обнаружения его займет около секунды. Это обстоятельство, возможно, затруднило бы наблюдение за быстро движущимся объектом, но оно не будет играть большой роли в геофизической разведке. Ведь залежи ископаемых неподвижны, поэтому наш «радиоразведчик» может вести свои поиски, не «торопясь».

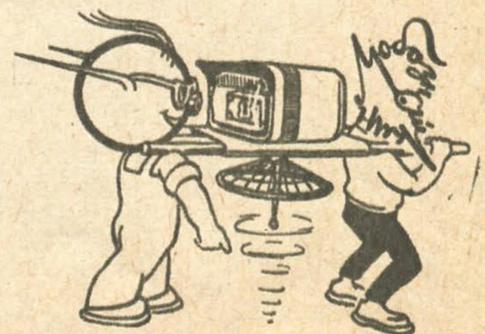
### НОВОЕ ДОСТИЖЕНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Совсем недавно радиоприемная техника обогатилась еще одним замечательным прибором — так называемым молекулярным усилителем. Это кладет начало многообещающей области радио-квантовой радиотехники. За разработку нового принципа генерации и усиления радиоволн (молекулярные генераторы и усилители) советские ученые Н. Г. Басов и А. М. Прохоров удостоены в этом году Ленинской премии.

Такой прибор способен обеспечить большое усиление. Но особенно ценно другое его свойство — очень слабые собственные шумы. Основные элементы такого усилителя охлаждаются до температуры, близкой к абсолютному нулю. Столь низкая температура подавляет шум и позволяет добиться чрезвычайно высокой чувствительности прибора. Приемник с молекулярным усилителем способен обнаруживать радиосигналы в сотни раз меньшей мощности, чем самые слабые сигналы, воспринимаемые существующими радиолокационными приемниками.

Создание «радиоразведчика» земных недр хотя и трудная, но разрешимая задача.

— Вижу кованый сундук!  
(Электронный кладообнаружитель системы Бип-Бипа)



В нашей бригаде произошел спор. Одни говорят, что сера вводится в смазочные масла для улучшения трения, другие добавляют: и для повышения коррозионной стойкости металла. Как это может быть — ведь сера вызывает разрушение металла и ее присутствие в стали всегда ограничивается?

И. Семенов,

г. Красноярск

**Н**а первый взгляд действительно кажется странным, что химически весьма активная сера, взаимодействующая почти со всеми металлами, может служить защитным средством от коррозии. Однако в технике известны такие кажущиеся противоречия. Вспомним алюминий. Он очень быстро окисляется. Казалось бы, его всячески надо оберегать от соприкосновения с кислородом. Но, как известно, ему сознательно разрешают окисляться, так как при этом он покрывается хотя и тонкой, но чрезвычайно надежной броней из окиси алюминия, которая и предохраняет остальной металл от губительного действия кислорода.

Примерно таков же механизм действия серы, вводимой в состав минеральных масел. Ее соединения с углеродом масла весьма энергичны. Они быстро реагируют с поверхностью металла, образуя защитную пленку, закрывающую доступ к металлу кислотам, находящимся в масле, кислороду воздуха и другим веществам, вызывающим коррозию.

Основное же действие серы — увеличение прочности пленки, образуемой на трущихся поверхностях, и тем самым уменьшение возможности появления сухого или полусухого трения.

Еще более эффективно влияние серы, вводимой не в масло, а непосредственно на поверхностный слой деталей, работающих на трение. Такое насыщение серой называется сульфидированием.

Сульфидный слой повышает износостойкость деталей. По теории молекулярного трения износ происходит за счет отрыва — «схватывания» и уноса частичек металла. В практике очень часто встречаются такие виды износа, как задиры, объясняемые именно «схватыванием». Они появляются на шпинделях быстроходных станков, на шатунах и шейках коленчатых валов и даже на осях из нержавеющей стали. Явление «схватывания» уменьшается при введении слоя масла, которое препятствует соприкосновению чистых металлов друг с другом. Сернистые соединения, введенные в поверхностный слой металла, нарушают его целостность, так как размещаются на границах зерен чистого металла или сплава. При трении они препятствуют соприкосновению чистых металлических поверхностей, а следовательно — «схватыванию». Этим и объясняется повышенная износостойкость сульфидированных деталей. Причем повышается износостойкость не только насыщенных серой поверхностей, но и не сульфидированных, но работающих с ними в контакте.

Процесс сульфидирования можно производить химическим способом в газовых, жидких и твердых средах и

электрохимическим. При электрохимическом способе получается более плотный сульфидный слой серовато-черного цвета с большей устойчивостью к задирам, чем при химическом сульфидировании. Опыты показали, что сульфидированные оси в приборах с реверсивным движением, предназначенные для работы в течение 400—500 час. без возобновления смазки, успешно выдержали испытания, в то время как те же приборы с нессульфидированными осями через 100—150 час. выходили из строя.

Во всех ли странах мира одинаковый календарь?

Л. Одинцов,

г. Вятка

**Н**ет, не во всех, хотя в большинстве стран, в том числе и в нашей, принят единый, так называемый григорианский, календарь. В Турции и Пакистане действует мусульманский календарь. В нем чередование месяцев связано с изменением фаз Луны. В Индии насчитывается не менее 13 календарных систем, что чрезвычайно усложняет внутреннюю жизнь страны.

Обилие различных систем календаря произошло оттого, что полная смена времен года происходит не за равное количество суток. В настоящее время продолжительность года составляет 365 дней 5 час. 48 мин. и 46 сек. Таким образом, Земля совершает полный оборот вокруг Солнца примерно за 365,25 оборота вокруг своей оси.



### ЛУЧШИЙ ОТДЫХ

Однажды жена Эдисона сказала ему, что он должен отправиться куда-нибудь отдохнуть.

— Куда же? — спросил он.

— Выбери сам, какое место тебе приятнее.

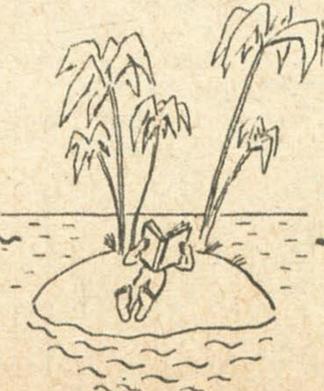
— Я уже выбрал, — сказал он. — Завтра же отправляюсь.

И на следующее утро жена нашла его в лаборатории.

### ПОЛЕЗНАЯ КНИГА

Один американский журнал проводил среди писателей и артистов анкету о том, какую книгу выбрал бы каждый из них, очутившись на необитаемом острове. Ответы были самыми различными: Библия, творения Шекспира, Свифта и т. д. Когда этот вопрос был задан Честертону, он ответил:

— Самая лучшая книга в подобном случае — это руководство по постройке лодки.



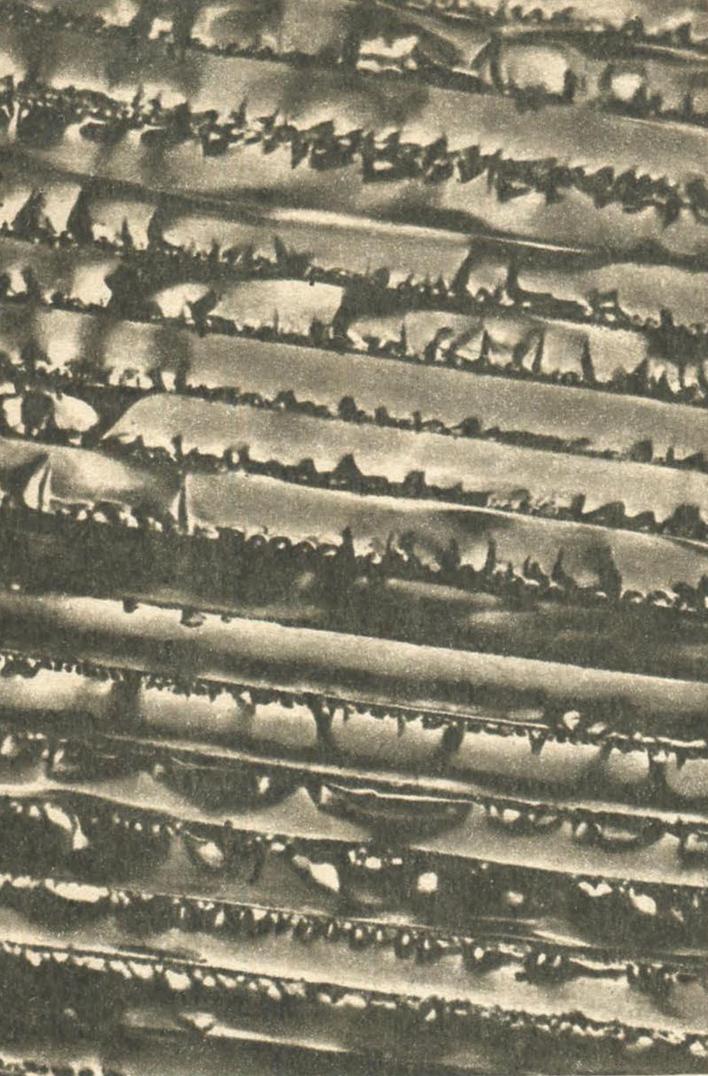
В юлианском календаре, принятом в 325 году, длина года принималась за 365 дней и 6 час. Незначительная, казалось бы, ошибка, ежегодно равная 11 мин. 14 сек., за 400 лет укорачивала год на 3 суток. В XVI веке, когда эта ошибка равнялась уже 10 суткам, в ряде стран была принята григорианская реформа календаря, которая, во-первых, передвинула календарь на 10 суток вперед, сравнив его с действительным годом, а во-вторых, приняла меры для того, чтобы в будущем таких ошибок не накапливалось. Григорианский календарь превышает продолжительность года только на 26 сек. Эта ошибка мала и составляет одни сутки за 3 300 лет. Но у этого календаря есть и недостатки — разная продолжительность месяцев (от 28 до 31 дня), беспорядочное их чередование, несоответствие дней недели с постоянными датами. В нашей стране григорианский календарь принят после Великой Октябрьской революции.

Ввиду отсутствия единого во всем мире исчисления времени вновь встал вопрос об изменении календаря. В 1923 году в Женеве при Лиге наций был создан первый Международный комитет по реформе календаря. И вот из разных стран мира от национальных комитетов, от научных организаций и просто от частных лиц начали поступать проекты и предложения. Все они были рассмотрены, а часть опубликована.

Наибольшую поддержку получили два проекта. По первому предлагалось год разделить на 13 равных месяцев, в каждом по 28 дней. Месяцы делить на 4 недели по 7 дней. Каждый месяц начинается с воскресенья и кончается субботой. Этот проект полностью уничтожил недостатки существующего сейчас в большинстве стран календаря. Большим недостатком его следует считать наличие тринадцатого месяца, который произведет путаницу в исчислении различных исторических дат. По второму проекту число и название месяцев остаются прежними. Но делится год на два равных полугодия по 182 дня и 4 равных квартала по 91 дню. Квартал состоит из 3 месяцев, причем первый месяц каждого квартала содержит 31 день, остальные два по 30 дней. Каждый квартал имеет 13 недель и начинается с воскресенья и кончается субботой.

Продолжительность года в обоих календарях 364 дня. Для согласования с природной величиной года и в том и другом проекте предложено ежегодно вводить один добавочный день, а в високосный год два. Добавочные дни не входят в дни недели и не имеют числа. Они являются международными праздниками, и первый включается между последним днем декабря и первым днем января. Он может быть назван Днем мира и дружбы народов. Второй добавляется летом между последним днем июня и первым днем июля один раз в четыре года. Это день високосного года.

Проект 12-месячного года получил название мирового календаря. Он одобрен Экономическим и Социальным советами ООН, но пока еще не введен в действие. До последнего времени правительства некоторых стран по религиозным соображениям отказываются поддержать проект мирового календаря.



# ЗАДАЧИ

## Во сколько раз выше?

В одном доме живут два друга. Один на третьем этаже, а другой — на девятом. Во сколько раз второй находится выше первого, когда оба бывают дома?

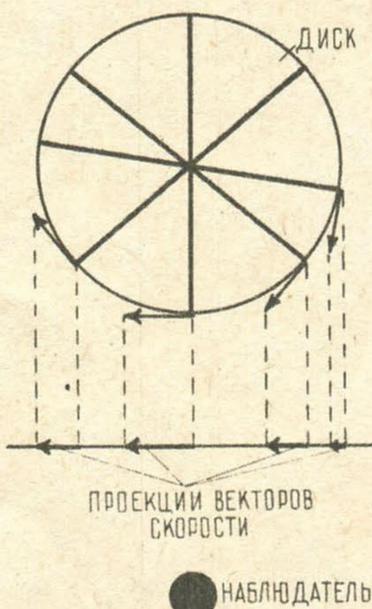
## Во саду ли, в огороде...

Растет 201 куст. На каждом из них не менее 1 и не более 100 листьев. Доказать, что среди этих кустов имеются по крайней мере три с одинаковым числом листьев.

# ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

## ОТВЕТ НА ЗАГАДКУ НЕРАВНОМЕРНОГО ВРАЩЕНИЯ, ПОМЕЩЕННУЮ В № 9

При наблюдении движущегося предмета не безразлично, с какой стороны вы его наблюдаете. Удаляющийся или приближающийся к вам поезд, если вы стоите около железнодорожной линии, всегда кажется идущим более медленно, чем когда вы на него смотрите сбоку.



Это можно хорошо проследить на крутом повороте. Тогда пронесшие мимо вас вагоны на прямом участке пути кажутся на повороте почти неподвижными.

Отчего это происходит? Скорость движущейся точки можно изобразить вектором — стрелкой, длина

которой говорит о величине скорости, а острие стрелки показывает, в какую сторону скорость направлена.

Применим графическое изображение скорости и в нашем случае.

При наблюдении за вращающимся диском с нарисованной на нем черной полосой мы можем представить, что у концов этой полосы находятся векторы скорости. Мы наблюдаем эти векторы, то пронесшиеся перед глазами, то удаляющиеся от нас, подобно поезду на повороте.

При этом мы как бы наблюдаем проекции вектора скорости на линию, расположенную параллельно нашим глазам. Эти проекции разные по величине, и поэтому кажется, что черная полоса на круге вращается рывками, причем большая скорость у нее бывает тогда, когда она пробегает на самом близком от нас расстоянии, как это показано на рисунке.

## СОДЕРЖАНИЕ

Ю. Ценин — Путь в «большую химию»	1
М. Компанец — Факел в двигателе	4
А. Иволгин, инж. — Взрывы-рекорды, взрывы-специалисты	5
С. Панов — 6000000 градусов в аппарате	7
Ф. Карамышев и Р. Головкин — Сварка в гелии	8
А. Шмакова — Молодежь завода ВЭФ	9
Что вы скажете о полете на Луну?	14
А. Дробкин, инж. — Домна-автомат	16
Ф. Набиуллин, инж. — Осколок Солнца	18
К. Леонтьев, инж. — Светомызыка	22
Б. Рудой — Стекловолоконное волокно	25
Л. Зельдин — Рождение стеклянной нити	26
Вокруг земного шара	27
Юбилей братских стран	28
Павел Амнуэль — Икартия Альфа	30
Ф. Честнов, инж. — Сокровища недр на радиолокационном экране	34
Г. Покровский, проф. — Строительство в космосе	37
Страница открытых писем	39
Однажды	39
Задачи. Лаборатория на столе.	
Ответы	40

ОБЛОЖКИ художников: 1-я стр. — К. Арцеулова, 2-я стр. — Т. Коньшевой, 3-я стр. — В. Кащенко, 4-я стр. — А. Побединского.

ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — А. Петрова, 2-я стр. — Б. Дашнова, 3-я стр. — Д. Смирнова, 4-я стр. — проф. Г. Покровского

## ЧТО ЭТО ТАКОЕ!

Фото Б. ТРАВКИНА

В № 9 мы поместили две фотографии Б. Травкина: «Наперсток» и «Кончик папиросы».

## ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД, ПОМЕЩЕННЫЙ В № 6

### По горизонтали

1. Крестовина. 6. Стакан. 8. Упор.  
10. Груз. 14. Вкладыш. 17. Ток.  
18. Шплинт. 19. Фара. 22. Шатун.  
23. Гайка. 24. Дроссель. 26. Такт.  
28. Всасывание. 30. Брус. 32. Термометр.  
34. Бугель. 35. Замыкание. 37. Регулятор.  
40. Указатель. 42. Сжатие. 43. Рама.  
47. Якорь. 48. Храповик. 49. Кнд.  
50. Термостат. 54. Масленка. 56. Картер.  
57. Автол. 58. Автомат. 59. Подвеска.

### По вертикали

2. Ротор. 3. Сектор. 4. Окно. 5. Амперметр.  
7. Щуп. 9. Блок. 11. Запуск. 12. Жиклер.  
13. Радиатор. 14. Винт. 15. Лерка. 16. Шайба.  
20. Маслоуловитель. 21. Трансмиссия. 25. Серьга.  
27. Вентилятор. 29. Свеча. 30. Бензин.  
31. Узел. 33. Сухарь. 36. Кран. 38. Рукоятка.  
39. Клапан. 41. Тарелка. 44. Марка. 45. Опора.  
46. Болт. 51. Каток. 52. Палец. 53. Шток. 55. КДП.  
Кроссворд составил читатель Н. Тыщук

## ДЕЛА АВТОМОБИЛЬНЫЕ

Художник В. Кащенко нарисовал юмористические картинки из области автомобилизма. Здесь есть шуточки над рассеянными и неопытными водителями, забавные «рационализаторские» предложения, шуточки над увлечением автомобилями-малютками и тому подобное. Его рисунки помещены на 3-й странице обложки журнала.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. К. АРЦЕУЛОВ, И. П. БАРДИН, 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. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Ф. В. РАВИЗА (отв. секретарь), В. А. ФЛОРОВ.

Адрес редакции: Москва, А-55, Суцеская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 1-85; Д 1-08-01.

Художественный редактор Н. Перова

Рукописи не возвращаются  
Технический редактор Л. Курлынова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т 10005 Подписано к печати 23/IX 1959 г. Бумага 61,5x92,1/8=2,75 бум. л. = 5,5 печ. л. Уч.-изд. л. 9,3. Заказ 1551  
Тираж 580 000 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 3417. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-55, Суцеская, 21.

АВТО-

АПТЕКА

ЗАПАСНЫЕ ПРАВА  
РЕЦЕПТЫ ПРОТИВ АВАРИЙ  
ТОРМОЗНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

МЕЛКИЙ РЕМОНТ

— ЧТО ТЫ ДЕЛАЕШЬ?

ПЕРЕХОД

— Я ВСЕГДА ТАК ПЕРЕХОЖУ! УЛИЦУ!

ОСТОРОЖНО ПЕШЕХОД

Впитывайте ПРАВИЛА ЕЗДЫ С МОЛОКОМ МАТЕРИ!

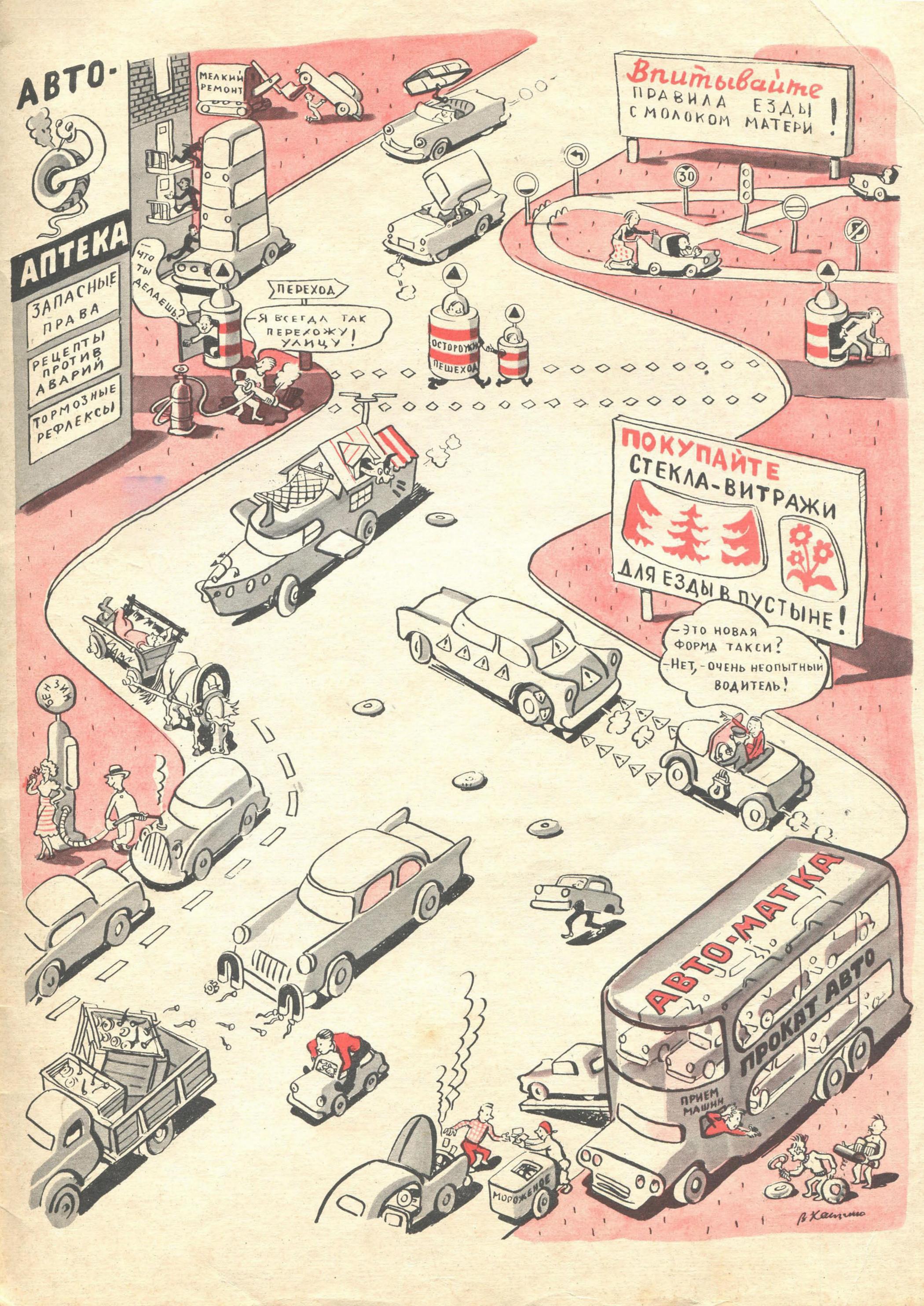
ПОКУПАЙТЕ СТЕКЛА-ВИТРАЖИ ДЛЯ ЕЗДЫ В ПУСТЫНЕ!

— ЭТО НОВАЯ ФОРМА ТАКСИ?  
— НЕТ, — ОЧЕНЬ НЕОПЫТНЫЙ ВОДИТЕЛЬ!

АВТО-МАТКА  
ПРОКАТ АВТО  
ПРИЕМ МАШИН

МОРОЖЕНОЕ

В. Халупа



Цена 2 руб.



ГЛАЗ

МОЗГ

УХО

СВЕТОМУЗЫКА

