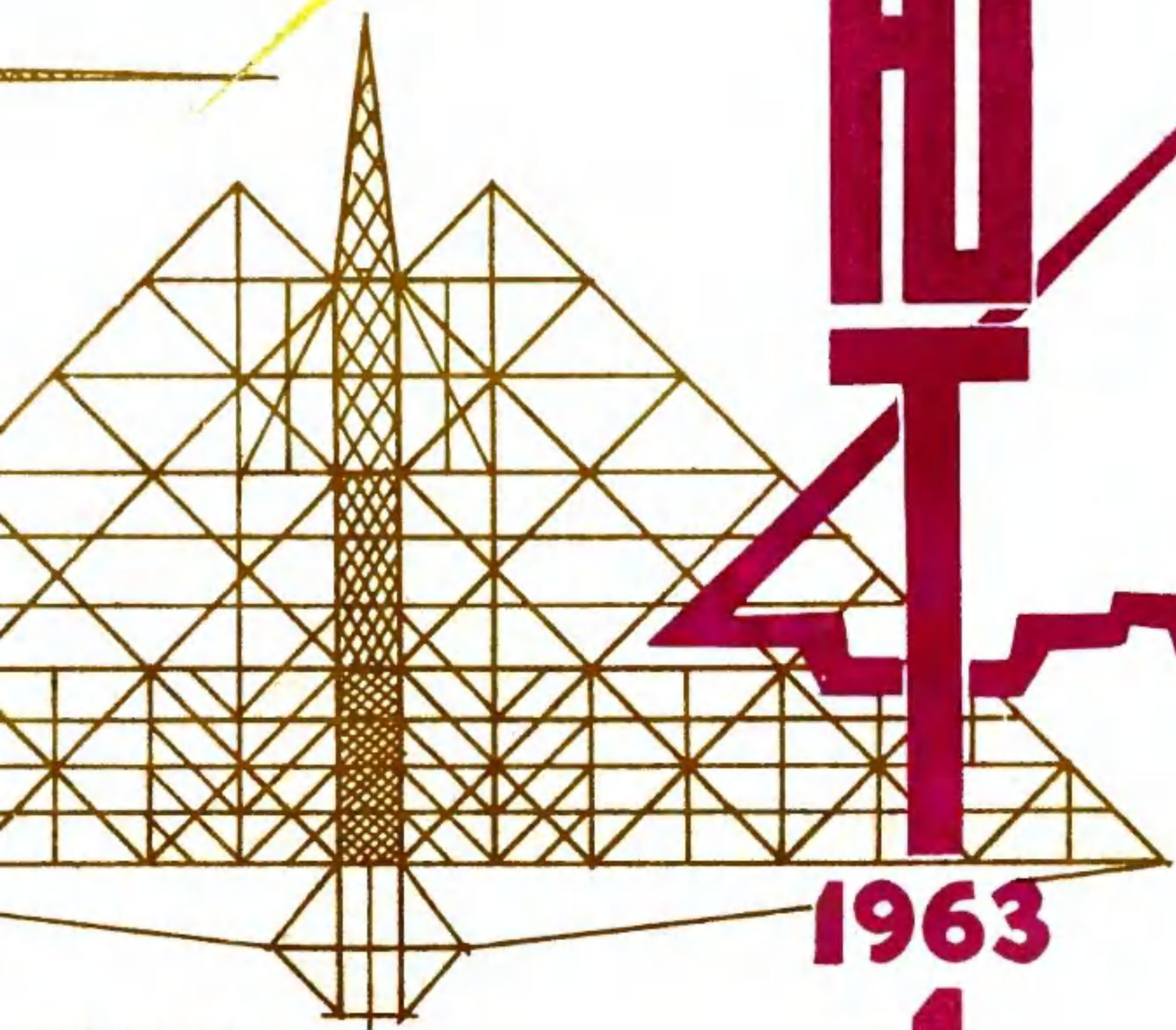


1867

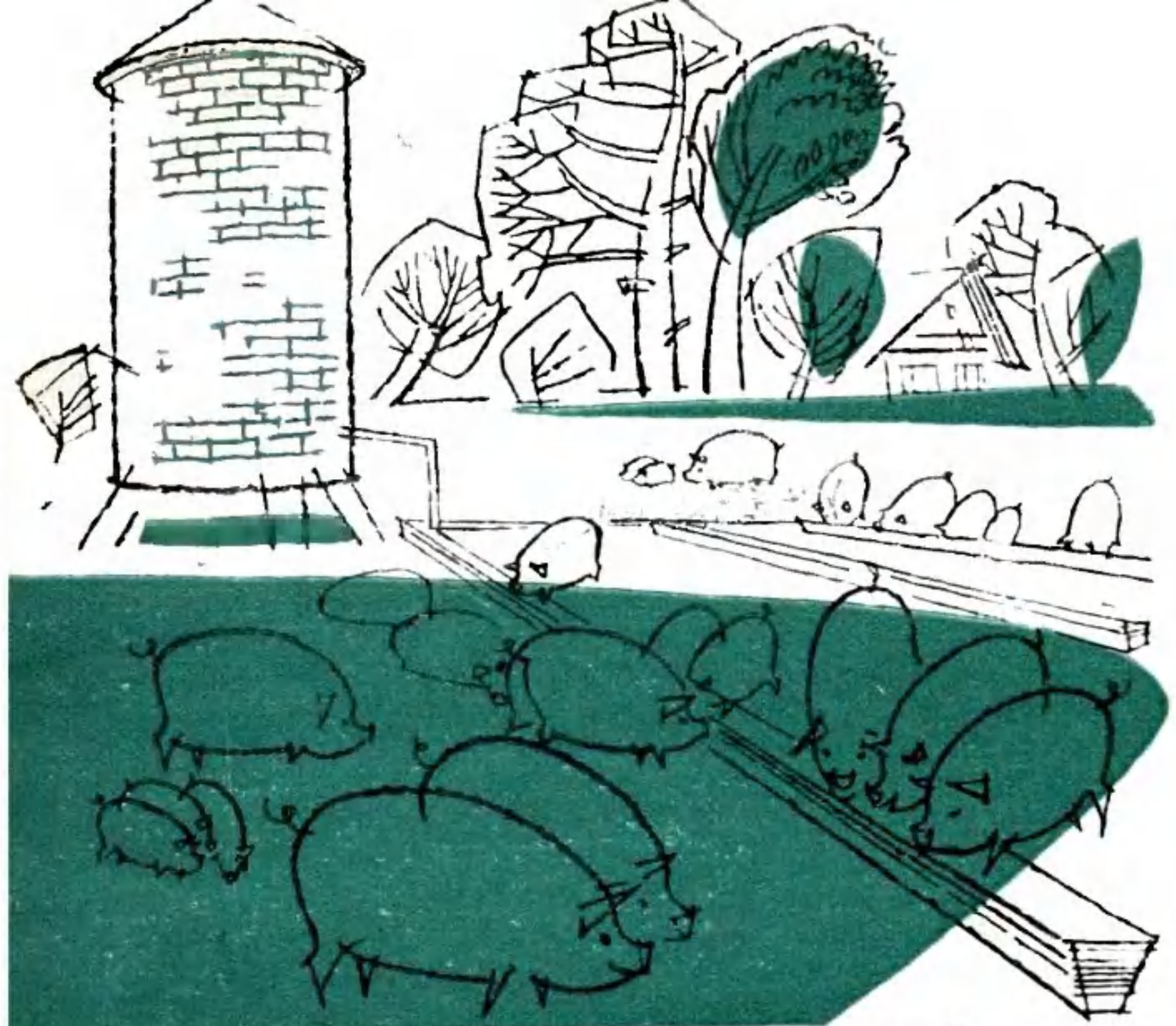
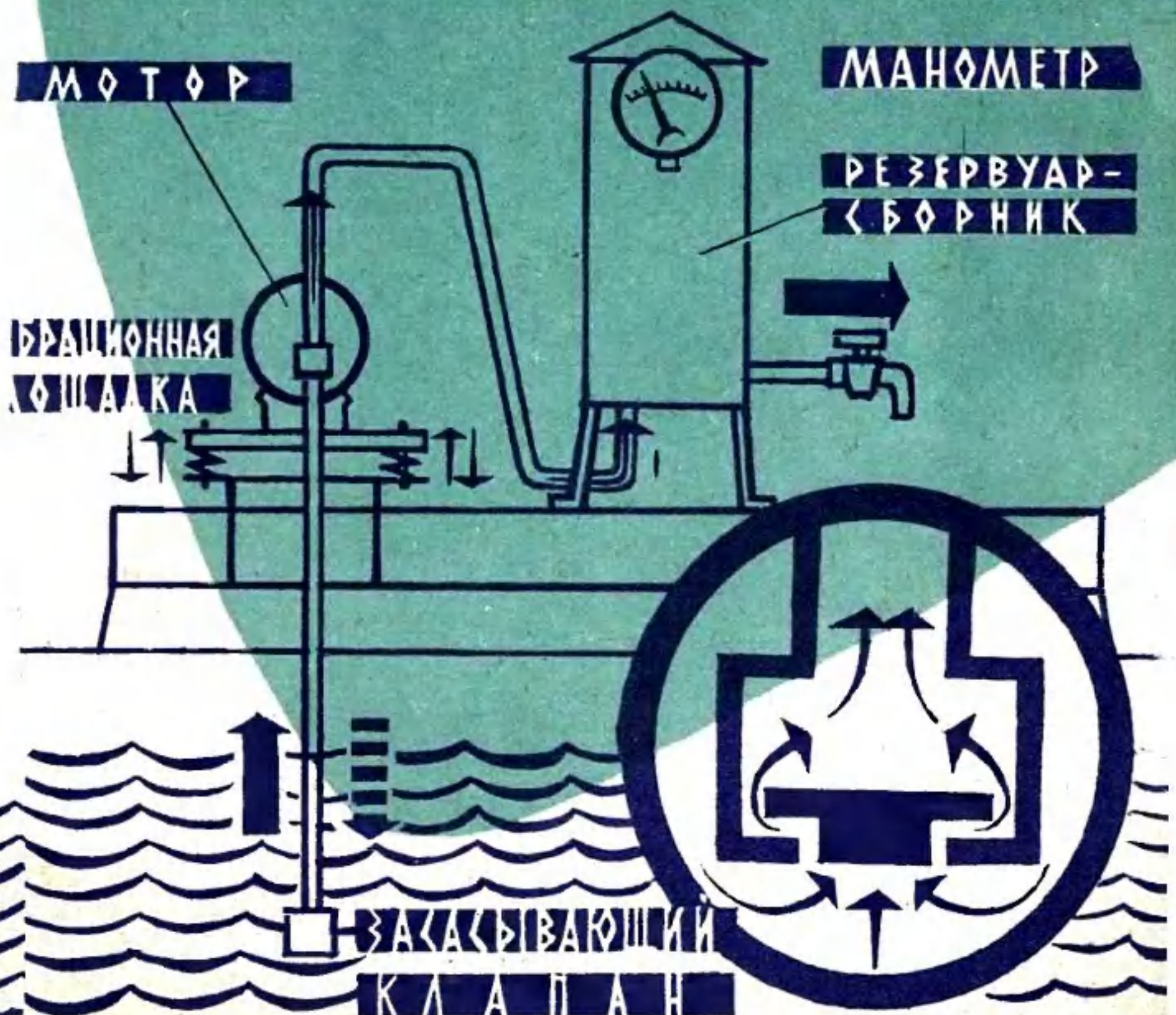


1963

1



Каждый сельский школьник



— МЕХАНИЗАТОР!

Юный ТЕХНИК

Популярный
научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
пионерской организации имени
В. И. ЛЕНИНА
для юношества.
Выходит один раз в месяц.
Год издания 7-й.
1963 Январь № 1



ОТКРЫВАЕМ

Ноябрьский Пленум ЦК партии вдохновил молодых строителей коммунизма на новые большие дела.

Состоявшийся вслед за ним пленум ЦК ВЛКСМ единодушно решил перестроить комсомольские органы на основе производственного принципа. В основу перестройки было положено указание партии о необходимости привлекать широкие массы юношества, весь союз молодежи к активному строительству новой жизни, к конкретным делам народа.

Участники пленума с воодушевлением приняли известие о том, что ЦК КПСС и Совет Министров СССР поручили комсомолу обеспечить самое активное участие молодежи в сооружении и реконструкции предприятий синтетического каучука. Горячо была поддержана инициатива московских комсомольцев в борьбе за ускорение развития электронной техники, принятие ими шефства над созданием 11 вычислительных центров.

Комсомол всегда был шефом самых боевых направлений нашей жизни. Одно из таких направлений — подъем производства сельскохозяйственной продукции. В записке Н. С. Хрущева Президиуму ЦК КПСС поставлена задача: довести в 1963 году заготовки зерна до 4 200—4 500 млн. пудов с тем, чтобы в последующие 2—3 года обеспечить производство товарного зерна до 5 млрд. пудов.

В помощь сельским юным техникам мы открываем новый раздел в нашем журнале, который поможет комсомольской инициативе, молодому творчеству. Следите за нашим заочным семинаром юных сельских механизаторов.

Пишите нам письма.

ЗАОЧНЫЙ СЕМИНАР ЮНЫХ

В НОМЕРЕ:

ПЛОТИНА-ПАРУС

„ВАША СМЕКАЛКА, ЮНЫЕ ТЕХНИКИ, МОЖЕТ ПОМОЧЬ НАМ В БОРЬБЕ С АВАРИЯМИ“, — ГОВОРIT УПРАВЛЯЮЩИЙ ТРЕСТОМ „МОСГАЗ“ Ю. М. БЕЛОДВОРСКИЙ

РУССКИЙ РЕАКТИВНЫЙ САМОЛЕТ ОБРАЗЦА... 1867 ГОДА

КОСМИЧЕСКИЕ ЧАСЫ ГОРНЫХ ПОРОД НА ПОВЕСТКЕ ДНЯ — МАРС



Первое слово предоставляем П. С. КУЧУМОВУ, председателю Всесоюзного объединения Совета Министров СССР „Союзсельхозтехника“

Еще несколько лет назад два молодых механизатора, Владимир Светличный и Владимир Первицкий, были мало кому известны. Сегодня они оба — прославленные Герои Социалистического Труда, депутаты Верховного Совета СССР. Чем же заслужили они столь высокую награду и доверие народа!

В. Светличный и В. Первицкий работают в опытном хозяйстве Кубанского научно-исследовательского института испытания тракторов и сельскохозяйственных машин. Коллектив ученых этого института разработал новую технологию возделывания сахарной свеклы и кукурузы, при которой затраты ручного труда практически исключаются. Работать по-новому означало работать на ряде новых машин, применять химические средства борьбы с сорняками — гербициды и другие прогрессивные агротехнические приемы — подготавливать почву путем трехкратного послыйного лущения стерни, делать позднюю осеннюю вспашку на зябь, производить пунктирный посев малыми нормами высева, калибровать семена и т. д. В. Светличному поручили проверить на практике и, как говорят, «довести до ума» эту новую технологию производства сахарной свеклы, а В. Первицкому — кукурузы.

Вдумчивый, творческий подход к новой технологии привел к успеху. Теперь звено Светличного — в него входит шестеро механизаторов — затрачивает на производство одного центнера сахарной свеклы всего 10,5 мин. Это в пять-шесть раз меньше, чем в окружающих колхозах. Один механизатор бригады Светличного получает до 8 тыс. сахарной свеклы, до 3 ц пшеницы и ячменя и 800 ц гороха.

В звене В. Первицкого трудятся три механизатора (включая самого звеньевоего). В 1962 году это звено снизило затраты труда на центнер продукции до 8,5 мин., что намного меньше,

СЕЛЬСКИХ МЕХАНИЗАТОРОВ

Профессор Д. Ошанин рассказывает о новой современной науке — ИНЖЕНЕРНОЙ ПСИХОЛОГИИ СУДЬБА ГИРОСКОПИЧЕСКОГО АВТОМОБИЛЯ ПЕТРА ШИЛОВСКОГО

„ЦЕХ-АВТОМАТ“ юных конструкторов города Глазова

Научно-фантастический рассказ С. Гонсовского „ОСЛЕПЛЕНИЕ ФРИДЕЯ“

САМОДЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРО-ЦВЕТО-МУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ



чем в колхозах и совхозах страны, а также на плантациях крупных американских фермеров. Один рабочий механизированного звена В. Первицкого производит 8 тыс. ц зерна кукурузы!

Это итоги. За ними стоит напряженный творческий труд, внесение в новую технологию многих поправок, подсказанных жизнью, смекалкой и опытом механизаторов. Теперь достижения В. Светличного и В. Первицкого широко внедряются в колхозно-совхозное производство.

Сельское хозяйство нашей страны механизмуется быстрыми темпами. Одним из ведущих направлений технического прогресса в сельском хозяйстве на ближайшие годы является повышение мощностей двигателей тракторов всех классов и на этой основе повышение рабочих скоростей на полевых работах. Уже в самое ближайшее время вместо трактора «ДТ-54» (скорость пахоты 5—6 км/час) будет выпускаться другая модель, с двигателем мощностью 90—100 л. с. Ленинградский Кировский завод скоро начнет производство колесных тракторов мощностью 200—220 л. с. Приход на поля тракторов такой мощности позволит работать тракторным агрегатам на пахоте со скоростью 8—10 км/час, а на посеве и междурядной обработке — 10—12 км/час. Представляете, насколько это повысит производительность труда!

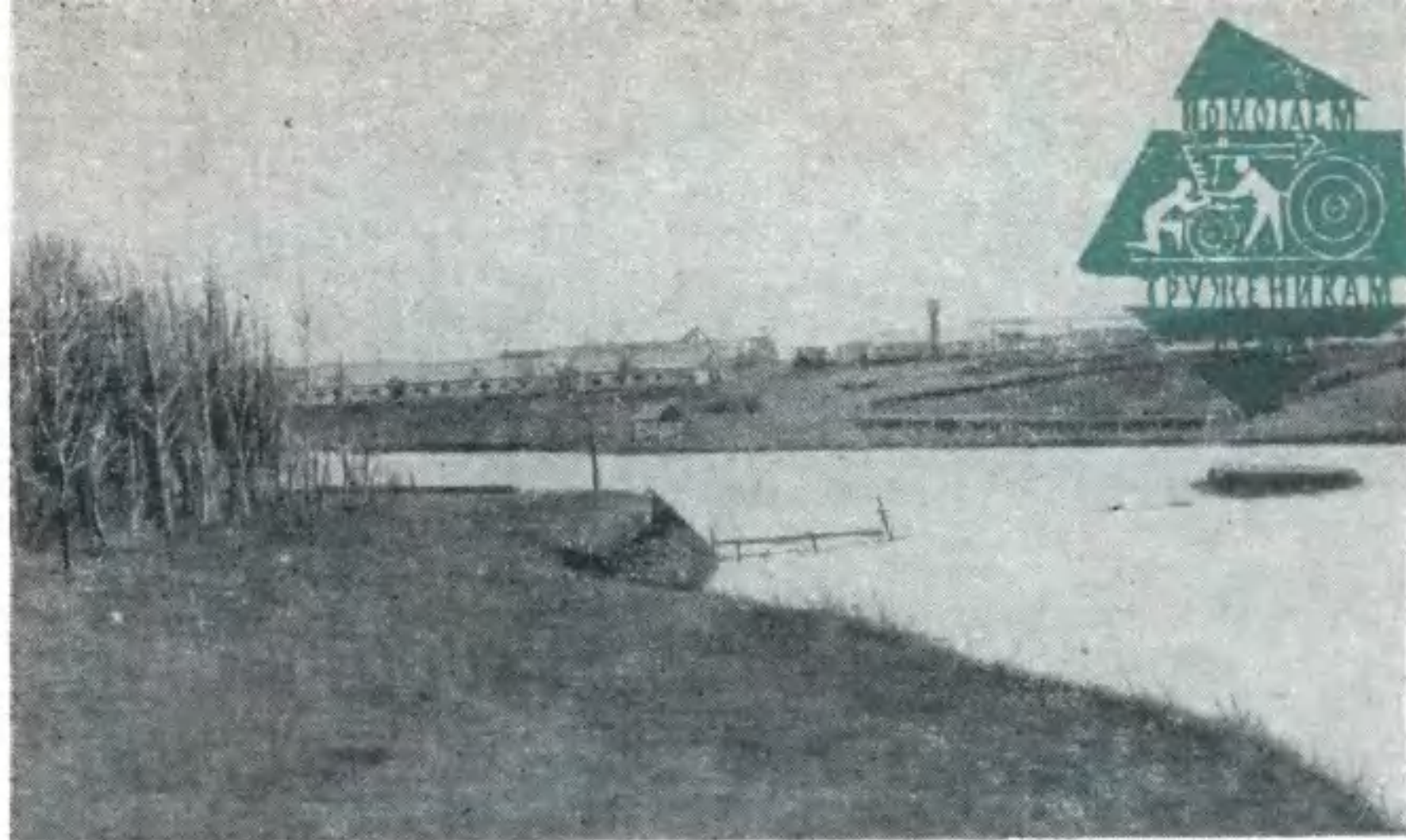
Инженеры и конструкторы сельскохозяйственной техники нашли возможность увеличить ширину захвата уборочных машин, сеялок и машин, предназначенных для междурядной обработки посевов. Уже работают жатки с шириной захвата режущего аппарата в 6 и 10 м, испытываются 15 м. Это еще один из резервов повышения производительности труда.

В недалеком будущем наши села будут получать электроэнергию от мощных государственных энергетических систем, что сразу создаст необходимые условия для электромеханизации, большинства производственных процессов, особенно на животноводческих фермах. Мы надеемся, что молодежь, хорошо знающая электротехнику, уже теперь предложит немало интересных решений этой большой народнохозяйственной задачи.

На обложке сентябрьского номера журнала «Юный техник» за 1962 год вы видели чертежи приспособлений, разработанных черниговскими ребятами под руководством преподавателя. Мы от души приветствуем ваше горячее стремление, юные техники, создавать конструкции и механизмы, необходимые сельским труженикам.

В средней школе вы получаете теперь не только фундаментальные знания, но и навыки применения этих знаний на практике. Хотелось, чтобы, придя в мастерскую или сев за руль трактора, вы направили бы всю свою смекалку на овладение процессами механизации сельского хозяйства, особенно на малую механизацию.

Для молодого человека, любящего технику, конструкторское дело, найти удачное решение механизации работ в поле или на ферме не менее увлекательно, чем, скажем, конструирование летательных аппаратов или газовых турбин. И мы сегодня говорим вам: смело овладевайте специальностью механизатора сельского хозяйства, приносите свои знания, накопленные за долгие школьные годы, в родной колхоз и совхоз!



БУДУЩИЕ РОЗМЫСЛЫ

В НЕКЛЮТИН

Рис. М. САПОЖНИКОВА

— Бакенщи-и-ак!..

— Так ты никогда не докричишься, — заверил меня высокий парень с чемоданом и рюкзаком — Егорыч не любит, когда его бакенщиком выкликают. Иначе как рабочим судовой об- становки себя звать не позволяет. Говорит: «Пароход без нас — человек без глаз». Уважает он свою должность...

Мы ждали переправы. Чистое жаркое небо, ленивый плеск Оки, «поемистой, дубравной, в раздолье муромских песков текущей царственно, блистательно и плавно в виду почтенных берегов», — все располагало к неторопливым размышлениям.

Попутчик мой, склонный к нравоучениям, вел речь о том, какие профессии надо считать интересными, достойными уважения. Закончил он так:

— Всякое дело человеком ставится, человеком славится. Старайся по возможности раньше к нему подготовиться. Привычки к труду выработать. Без них далеко не уйдешь. Я вот на целину три года собирался — не решался с пустыми руками ехать.

— Деньги копил?

— Профессии пробовал... Нас шестеро одну школу кончили. Шестеро в колхоз определились. Без привычки туго пришлось. Спрос большой: как-никак люди с образованием, а гвоздя забить не умели. Не научили. Четверо не выдержали — да в город. Устроились. Живут. Но, судя по письмам, без особого интереса, без уважения к своей должности: думаю, потому, что она случайная, непроверенная.

Эту встречу на пере-





праве с механизатором колхоза «Большевик» Владимирской области Иваном Кикеевым я припомнил в разговоре с выпускником Серебрянопрудской школы. Он тоже вырос на Оке, только в другой области — Московской. Однако не в административном делении ко-

рень того, что его судьба столь несхожа с судьбой ровесников Кикеева. Причина тому — время. Время, принесшее новое во все школы страны. Сегодня там на уроках труда начинаются поиски «своего дела». Оттуда выходят люди, твердо стоящие на ногах, сознательно выбравшие дорогу в жизни.

Именно такое впечатление оставляет о себе Валерий Новиков — выпускник школы. Его должность не случайная, проверенная. Хлеборобы заметили Новикова еще в ту пору, когда он аттестата зрелости добивался: «Комбайн в руках Валерия кораблем плывет, а не рыщет мелким дощаником. Ему новенький «СК-3» с легким сердцем можно доверить...»

— Признаться, страшновато было, — вспоминает Валерий о первых днях самостоятельной работы. — Ведь как обкатаешь комбайн, так он и служить будет. Сколько я себя укорял, что не всегда внимательно сидел на уроках машиноведения. Верно нам Евгений Васильевич говорил: «Учитесь выслушивать двигатель. О неполадках он сам доложит». К счастью, обошлось без поломок. Скосил и подобрал кукурузу с двухсот семидесяти трех гектаров. По колхозу — первое место. Но для комбайна «СК-3» это не предел...

В КРУГУ ДРУЗЕЙ И НАСТАВНИКОВ

За три года 122 ученика Серебрянопрудской школы получили звание тракториста-машиниста, 36 — права водителей автомобилей.

Машиноведение и растениеводство, электротехника и агрономия, животноводство и топография — вот далеко не полный перечень предметов, которыми увлечены ребята. Широте и разнообразию интересов под стать круг новых наставников — людей разных профессий. Это трактористы и доярки, научные сотрудники отделения сельхозтехники и семеноводческой лаборатории, рабочие комбикормового и молочного заводов.

Обширные связи школы с внешним миром поддерживаются через совет ученической бригады. Избранный общим собранием, он пользуется неограниченной властью в делах производства. В его руках земля и техника — шесть тракторов и автомобилей, комбайн, различные навесные орудия и приспособления. Совет утверждает технологическую карту обработки почвы — 48 гектаров учебного хозяйства — от сева до уборки в закрома. Ни один документ производственной важности не минует председателя совета Николая Боголепова. Его



«Участие в борьбе за неуклонный рост производительности труда, ускорение темпов технического прогресса и изыскание резервов производства, улучшение использования оборудования, снижение себестоимости и высокое качество продукции, всемерное развитие рационализации и изобретательства было и остается главным в работе всех комсомольских организаций».

Из постановления II пленума ЦК ВЛКСМ

подпись стоит рядом с подписью директора школы под трудовыми соглашениями с колхозами и совхозами.

Ребята неплохо зарекомендовали себя в исследовательской работе. Опыты по борьбе с вредителями полей и по выращиванию гороха, изучение действия антибиотиков на организм животных, изыскания в области современных приемов земледелия снискали им добрую славу: школа — участник Всесоюзной выставки достижений народного хозяйства. Особенно интересен и важен один из последних опытов, поставленный ребятами по всем правилам передовой агротехники, с применением машин.

КУКУРУЗА ПРИМЕРЯЕТ «ШУБУ»

«Однажды во владения бога земли Созереш проник неведомый пришелец. Шибле, наместник грозы и ветра, решил прогнать его. Загремела гроза, разгневались горные реки. Но сломить пришельца они не смогли. Полюбили его люди и нарекли Нартух, что значит богатырь...»

Такую легенду о замечательном зерне — кукурузе сложил в старину адыгейский народ.

В наше время потомки зерен-богатырей двинулись походом на северные земли. У них появляются новые противники — заморозки. Чтобы предохранить неокрепшие ростки, ученые предложили перед посевом покрывать зерна парафином. Его пленка





настолько тонка, что не мешает дыханию семян, а холоду под такую «шубу» не забраться.

Какой урожай дадут семена, покрытые парафином? Сколько их нужно для посева на земле Московской области? Выяснить это государственная селекционная станция

поручила ребятам из Серебрянопрудской школы.

К закладке опыта готовились задолго до полевых работ. Составили агрохимическую характеристику делянок. Определили кислотность почвы. Вывезли органические удобрения. Дважды, используя трактор со снегопахом, провели влагозадержание.

Холодное выдалось лето. Стали поговаривать, что зря старались. Ни междурядная обработка, ни подкормка аммиачной селитрой не спасут урожая. Но пришла осень, сухая и ясная, и от волнений не осталось и следа. Кукуруза, одетая в «шубу», оправдала упорный труд: с каждого гектара получено зеленой массы на 60 центнеров больше, чем на площадях, засеянных обычными семенами.

Предстоящей весной по опыту школьников колхоз имени Ленина засеет свои поля парафинированными семенами.

ТЕХНИК ДОИЛЬНОГО ЗАЛА

Так, может быть, станут называть в недалеком будущем профессию дояра. Поручкой тому — крутые изменения в работе ферм: кормоцех, подвесная дорога, доильные установки — словом, механизация победно шагает в сложнейшие отрасли сельского производства. Для нее необходимы люди высокой культуры, широкого кругозора. О том, насколько хорошо понимают и серьезно относятся к этому в Серебрянопрудской школе, говорят трудовые ученические книжки. Вот, например, книжка Виктора Смекаева

...На правом берегу Оки по вечерам вспыхивает красный огонек — звезда над фермой коммунистического труда колхоза имени Ленина Там и проходил летнюю практику Виктор Смекаев

Через месяц стал он своим человеком на ферме. Его шеф, Нина Первушина, доверяла Виктору как самой себе. Поэтому не было для Смекаева неожиданностью то, что сказала Первушина перед отъездом на слет передовиков сельского хозяйства: «Я предлагаю закрепить за Виктором мою группу коров»

— Устройство доильной установки «УДМ-8» я знал прилично, — с достоинством рассказывает мне Смекаев. — С приводом у нас не ладилось. Я подумал: не в ведущем ли шкиве причина? Оказалось, верно. Заменяли его. Пошло как надо. Больше всего беспокойства было с другими, «природными механизмами» — рефлексам животны.

Вот одна из коров у меня вдруг начала снижать удои. Раза три конспекты по зоотехнике перечитывал. Наконец докопался: я случайно нарушил последовательность дойки — изменил жизненный ритм животного. К возвращению Нины все было

в полном порядке. Она просмотрела записи моих наблюдений за группой. Всего два-три замечания сделала, но они касались того, что мы еще в школе не проходили...

НЕОТПРАВЛЕННОЕ ПИСЬМО

Осенью колхоз имени Ленина получил новые картофелеуборочные комбайны. Принцип их действия ребятам был знаком: на уроках машиноведения Евгений Васильевич Шаманов рассказывал о подобных агрегатах. Поэтому колхоз доверил школьникам их обслуживание. Но работа разочаровала ребят.

— Разве это механизация, — говорила Оля Грибанова, — когда один камешки отбирает, второй — ботву, третий — мелкие клубни?

— Не машина, а слон с муравьиной силенкой, — поддержала Элла Школьников. — Две десятых гектара в час...

— Критиковать все мастера, — возразил Николай Боголепов. — Вы попробуйте сами сконструировать!

...Всякий знает, как неприятно чистить картошку с черными пятнами. Но не каждый догадывается, какую борьбу ведут с ними создатели картофелеуборочных комбайнов. Из-за этих-то пятен в «штабе по картошке», организованном советом бригады, было немало волнений.

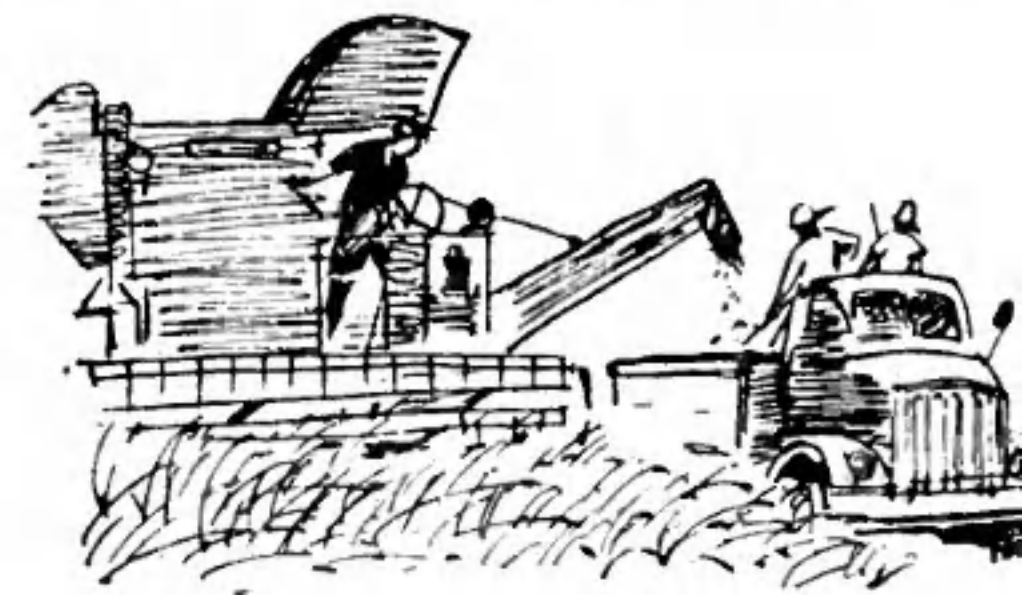
— Гребенка ненадежна, — отложив очередной проект, сказал Евгений Васильевич. — У клубней биология нежная: чуть стукнул — и помутнение, почернение мякоти. Я вот литературу по этому вопросу захватил. Почитайте, поразмыслите.

Почитали. Поразмыслили. И снова за чертежи, схемы. Одни занимались расчетами дополнительного бункера для мелких клубней, другие — конструкцией «гребенки». Так называют ребята очиститель от грязи. Он должен через определенные промежутки времени спускаться и расчесывать грохоты — просеивающее землю устройство картофелеуборочного комбайна «КПГ-2». Словом, письмо, которое задумали отправить ребята создателям «КПГ-2», подвигалось медленно.

Что же, может быть, это письмо и не будет отправлено: улучшение конструкции комбайна окажется ребятам не под силу. Но пройдут годы, и, я уверен, добрым словом помянут они своего учителя Евгения Васильевича Шаманова.

Когда-то людей острого, изобретательного ума называли по-разному: в Англии — капитанами, в Германии — мастерами, во Франции — мэтрами, а в России — розмыслами. Этим добрым русским именем стоило бы сейчас величать многих механизаторов сельского производства. По-моему, оно очень верно передает суть их работы, полной неустанных поисков.

Со временем профессия сельского розмысла соединит в себе немало самых, казалось бы, несовместимых профессий. Она потребует еще больших знаний физики и физиологии, математики и биологии, анатомии и черчения. К этому уже сегодня и готовятся ребята из Серебрянопрудской школы.



ЗАГЛЯДЫВАЯ

В БУДУЩЕЕ



„МАРС-1“ НА ПУТИ К МАРСУ

Эта межпланетная станция пройдет на расстоянии 193 тыс. км от Марса. Она представляет собой два герметических отсека: орбитальный и планетный. В орбитальном расположена аппаратура, обеспечивающая работу станции во время полета к Марсу; в планетном — научные приборы, работающие у планеты.

Наибольшие размеры станции — 3 300 мм по длине, 1 100 мм по диаметру орбитального отсека и 4 тыс. мм по ширине с учетом солнечных батарей и радиаторов.

Вес станции — 893,5 кг. Она оснащена радиотехнической аппаратурой, системой ориентации и коррекции траектории, источниками энергоснабжения. Для проведения научных исследований на борту станции имеется научная аппаратура.

Сеансы связи со станцией, которые осуществляются как автоматически, так и по командам с Земли, свидетельствуют о нормальной работе всех бортовых систем станции. Уже с помощью ее получены данные о межпланетной среде, излучениях и полях в космическом пространстве на расстояниях до 6—8 млн. км от Земли. Вблизи Земли и околоземном космическом пространстве получены новые данные о распределении заряженных частиц в так называемой геокороне — плазменной оболочке Земли, зарегистрированы потоки корпускул, идущие от Солнца.

Наша промышленность выпустила несколько опытных образцов вибрационных водоподъемников — они проходят испытания на практике.

Юные техники Мелитопольской СЮТ уже подхватили новую идею и создали модель нового водоподъемника (см. стр. 2 обложки).

В чем принцип ее работы?

Водоподъемная труба свободно подвешена в колодце так, что ее нижний конец находится в воде. Источником колебаний служит вибратор (двигатель или электромагнит). Он сообщает трубам продольные колебания с ускорением большим, чем ускорение силы тяжести, — $9,8 \text{ м/сек}^2$. Вибратор установлен на пружинной подставке, чтобы его колебания не передавались основанию колодца.

Обратный — пластинчатый — клапан, укрепленный на конце водоподъемной трубы, передает столбу жидкости энергию движения. Поскольку ускорение трубе сообщается большее, чем ускорение силы тяжести, столб воды отрывается от клапана и начинает двигаться вверх, как свободно брошенное тело. Тотчас через открытый клапан поступает новая порция воды.

При одной и той же затрате энергии в вибрационном водоподъемнике нагнетается значительно больше воды, чем в поршневом. И, как вы, очевидно, сумели заметить, конструкция вибрационного водоподъемника гораздо проще и легче.

Вибрационный водоподъемник совершенно не боится песка, так как вода нагнетается в нем не поршнем, а клапаном. Во время эксплуатации нет необходимости постоянно наблюдать за ним. Достаточно через 100—200 час. работы проверить смазку подшипников вибратора.

Рассматриваемый водоподъемник может поднимать воду с глубины до 20 м. Для поднятия воды с большей глубины — до 50 м — нужно установить несколько клапанов по длине трубы.

Большим преимуществом вибрационного водоподъемника является также то, что его можно использовать в маломощных колодцах. Конечно, лучше всего водоподъемник работает, когда его клапан находится на глубине 2—4 м от уровня воды. Но если это невозможно, то клапан можно погрузить и на 0,2—0,5 м. У поршневого насоса в таком случае происходит нежелательный процесс кавитации.

Поскольку вода не задерживается в клапане, как в поршне, а уходит обратно, нет острой необходимости строить надскважные помещения, опасаясь, что зимой вода замерзнет. Простота конструкции позволяет изготавливать вибрационные водоподъемники на месте без больших затрат.

ПЛОТИНЫ РАСПУСКАЮТ ПАРУСА

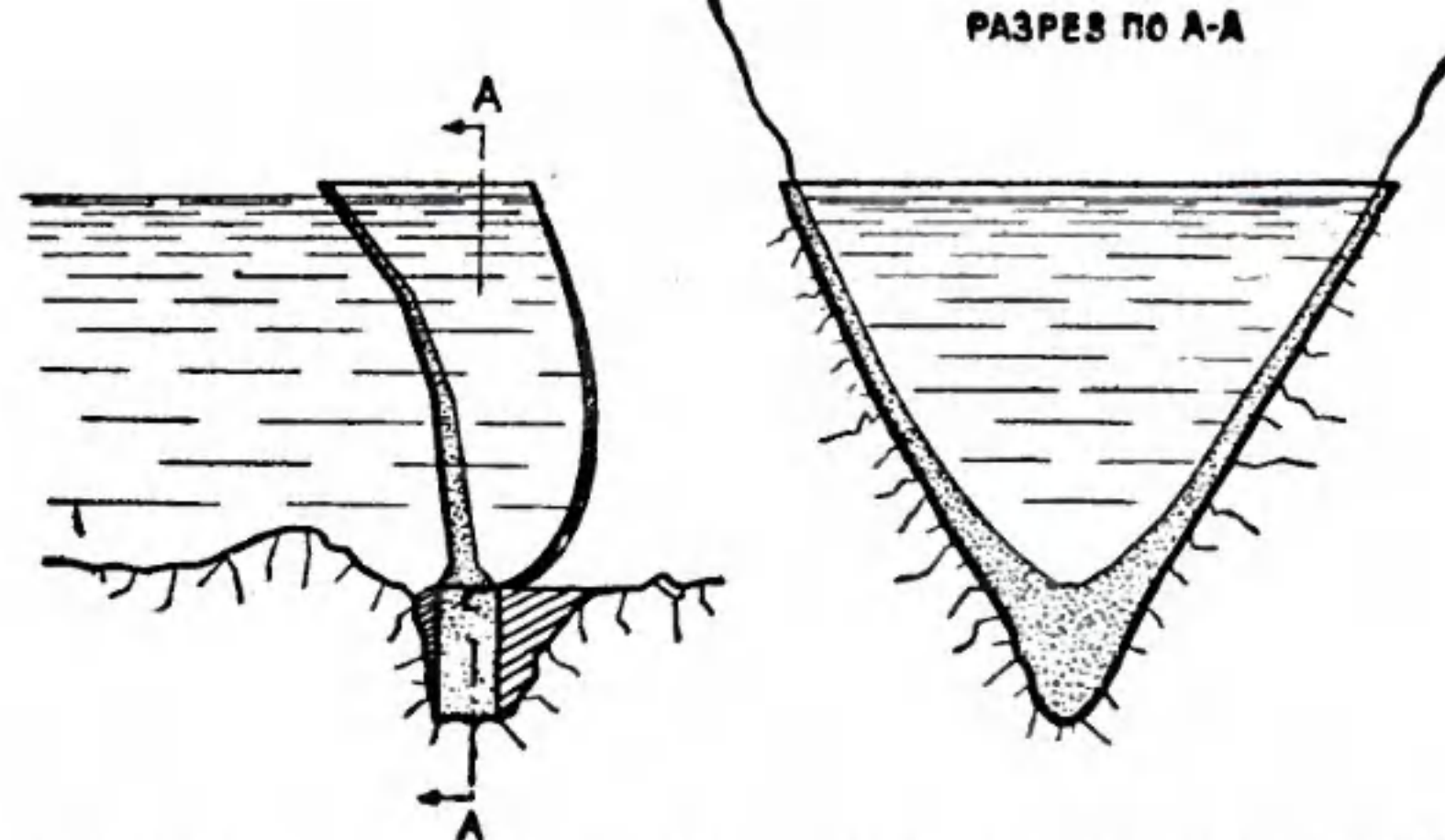
Идея использования паруса, казалось бы, отслужила свой век. Но спущенный с мачт парус неожиданно появился в планах и чертежах Гидроэнергопроекта. Теперь уже для того, чтобы лечь в основу плотин принципиально новой конструкции.

Обратиться к проекту своеобразного паруса, плотину поставленного поперек течения реки, помогли инженерные расчеты. Они показали, что при высоте в 110 м толщина такой плотины не превзойдет и 10 см!

10 сантиметров! Это уже не плотина с привычной толстенной насыпью и железобетонными конструкциями. Скорее это оболочка, дугой изогнувшаяся поперек реки.

Разумеется, одного изменения формы плотины недостаточно, чтобы так радикально изменить конструкцию всего сооружения. «Парус» из железобетона, «раздуваемый» напором реки, просто-напросто не выдержит нагрузок. Значит, дело и в материале плотины. Именно материал мог определить такую неожиданную ее форму.

Если реку перегородить оболочкой, изогнутой по направлению течения, то материал ее, как говорят, будет «работать на разрыв», по-другому — на растяжение. Значит, он должен иметь хорошее сопротивление к растяжению. Железобетон — основной строительный материал плотин — как раз лучше всего «работает на сжатие». Для паруса-плотины подошли бы стеклопластики. Но разве строят из пластмасс плотины? Ведь пластмасса намного дороже бетона, а сколько ее потребуется для гигантской постройки!



Действительно, если плотину укладывать, как укладывают обычно, то пластмассы потребуется очень много. Но если ее поставить, как парус?..

Инженеры взялись за расчеты и тут-то и получили те самые «всего 10 см толщины», с которых мы начали статью. Плотина стала оболочкой. Так отпал вопрос о больших затратах материалов.

А что, если дугу плотины, как арку, изогнуть навстречу течению? Тогда материал стал бы «работать на сжатие» — и строй плотину из бетона! Тоже тонкостенную? Да, потому что давление воды будет в ней передаваться на берега и материалу станет «легче» держать его. Так тонкая яичная скорлупа выдерживает усилие наших рук, если сжимать ее с торцов.

Но и арочная плотина не выдерживает конкуренции с парусной. Если парус заменить на арку, а стекловолокно — на бетон, то толщина плотины при высоте 110 м возрастет до 13 м. Плотина-парус кажется игрушкой по сравнению с ней.

Стеклопластики — это пластмасса, укрепленная стекловолокном. Обычное стекло хрупко, потому что его поверхность покрыта незаметными для глаза трещинками. Но если взять тонкие волоски из стекла и склеить их смолой, то получится очень прочный материал. При испытании на разрыв стеклопластики с однонаправленными волокнами выдерживают нагрузку до 20 тысяч кг/см² — большую, чем некоторые сорта легированной стали.

В семи километрах от города Солнечногорска находится пионерский лагерь. Этот лагерь известен тем, что его ребята собственноручно построили миниатюрную гидроэлектростанцию мощностью в 1 квт. Теперь пионеры снова станут строителями. Они помогут взрослым в сооружении экспериментальной стеклопластиковой плотины, которая расположится неподалеку.

Микроплотина-парус нужна, чтобы проверить теоретические расчеты, может быть, внести изменения в них. Ее высота — 2 м с небольшим, толщина — 1 см. Недалек день, когда речной поток расправит парус первой пластмассовой плотины. Попутного ветра вам, товарищи строители!

ГЕРБАЧЕВСКИЙ



Вести с пяти материков

«АТОМНЫЙ ПИСТОЛЕТ» ЛЕЧИТ. Чешский ученый доктор Глазivec из онкологического института в Праге сконструировал «атомный пистолет». Он стреляет частицами радиоактивного золота, заключенными в платиновые оболочки. В пистолет вмонтирован счетчик, регистрирующий количество выстреленных радиоактивных «патронов». Изобретение чешского ученого предназначается для «обстрела» злокачественных опухолей.

НЕЙЛОН ПРОТИВ ПРИЛИВОВ. При строительстве плотин в Голландии недавно установили, что громадные нейлоновые мешки, наполненные песком, придают дамбе необычайную прочность. Помимо того, что применение синтетического материала позволяет отказаться от дорогостоящих каменных и глинобитных сооружений, мешки из нейлона легко транспортируются и засыпаются песком прямо на месте стройки. Подобный метод будет применен и при строительстве плотины в Гамбурге.

СТИРАЛЬНАЯ МАШИНА В СУМКЕ. Журнал «Хобби» (ФРГ) сообщает о стиральной маши-

не, которую можно положить в сумку, чемодан или ящик стола. В небольшой герметичный сосуд из пластмассы кладется белье, заливается стиральный раствор, и затем начинается стирка. Движения прачки очень напоминают игру гармониста. Стирка в такой машине отнимает очень мало времени. Журнал уверяет, что этот портативный приборчик — неизменная вещь в путешествии, туристских походах, на даче.

ДУХИ «ЯГУАР». Один из аэродромов в южной Калифорнии окружает огромный лесной заповедник. Олени, не обращая внимания на рокот моторов, выходят из леса и даже днем появляются на летном поле, а по ночам оккупируют его целыми стадами. Чтобы положить этому конец, было решено окружить аэродром искусственными следами ягуара, которые время от времени обрызгиваются жидкостью с запахом... ягуара.

«АКУЛАМ ВХОД ВОСПРЕЩЕН!» Неосторожные пловцы нередко становятся жертвой акул. В ожидании легкой добычи хищники постоянно держатся у пляжей, и прогнать их невозможно. Недавно африканские океанологи решили эту проблему.

Подобно тому как крысам не по вкусу рентгеновы лучи, акулы не переносят даже самых слабых электрических импульсов. Маленькая установка на пляже, периодически посылающая электрические импульсы, отпугивает акул от берега.

ТРУБА и «МОПНИЯ». Засорившийся трубопровод приходится резать автогенем. Вот если бы

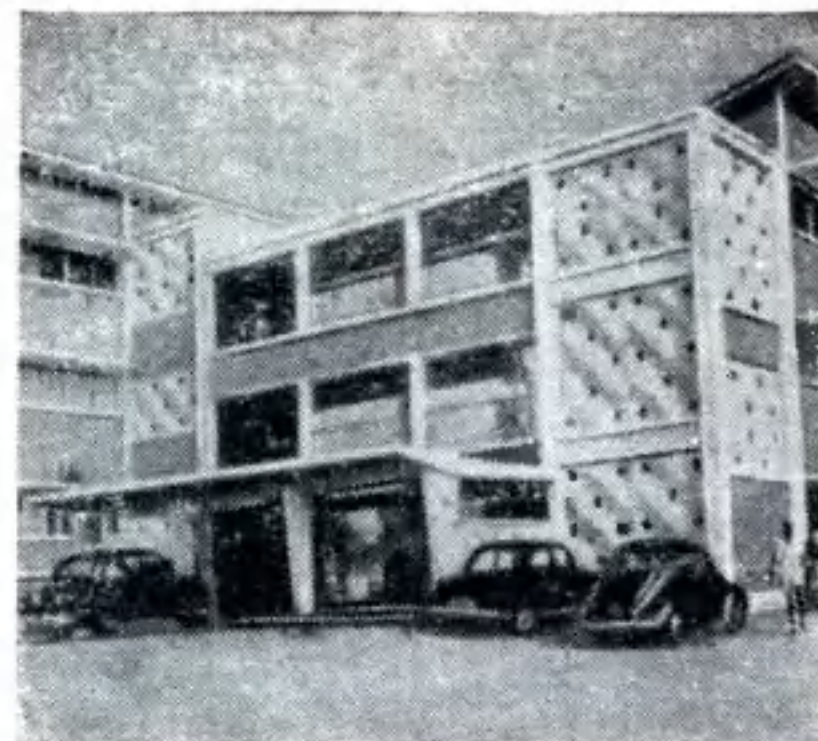
застегивать трубу «молнией»! О таком интересном решении вопроса рассказывает швейцарский журнал «Новинки и изобретения». Трубопровод быстро собирается из отдельных секций: стыки труб изолируются микропористой эластичной лентой и охватываются прочной гибкой муфтой, концы которой стягиваются «молнией». Такое соединение труб значительно выгоднее всех других способов.

ГЛЯДЯ НА ЯНТАРЬ... Ученые, консервируя образцы растений, насекомых и мелких животных, помещают их в банки с формалином. Новый оригинальный метод разработал Алоис Рихтер, сотрудник Биологического центрального управления ГДР.

Известно, что в янтаре иногда можно найти муравьев и других насекомых, давным-давно попавших в древесную смолу. Метод, подобный этому естественному процессу, ученый применил для консервации биологических препаратов.

Листья растений, насекомые, помещенные в специальную форму, заливаются стиролом — веществом, превращающимся в пластмассу в присутствии некоторых добавок. Через 3—4 дня смесь с находящимся внутри нее образцом превращается в прозрачную, как стекло, пластину без воздушных пузырьков. Препараты сохраняют свою естественную окраску, не боятся внешних механических и атмосферных воздействий.

ОТ БАРАБАНОВ К ЭЛЕКТРОННЫМ АППАРАТАМ. В Гане еще сейчас связь между некоторыми населенными пунктами, как и много веков назад, осуществляется с помощью барабанов. Однако наряду с этим «традиционным» видом связи имеются автоматические телефонные станции — независимая национальная станция, которая существует в Гане уже 20 лет. Но только после вступления в силу первого плана развития страны были сделаны крупные шаги по превращению радиосвязи в общегосударственную систему. Еще в 1955 году число радиослушателей со-



ставляло только 45 тыс. человек, сейчас же их больше миллиона. В 1956 и 1959 годах были установлены новые, более мощные передатчики, а в 1958 году в столице Ганы Аккре был открыт новый радиовещательный центр (его вы видите на снимке), оборудованный по современному слову техники. В нем — драматические и музыкальные студии, фонотека (более чем 30 тыс. пластинок) и т. п.

ПОЛЯ ПОЛИВАЕТ КАТЕР. В Венгерской Народной Республике на государственной ферме Гек создали необычную дождевальную машину. Она установлена на моторной лодке, движущейся по оросительному арыку. Мощные струи воды разбрызгиваются дождевальной машиной на многие десятки метров по обе стороны от оросительного канала. Так в совхозе поливают кукурузу, сахарную свеклу, капусту и другие культуры.



ВРАГ МЕТАЛЛА

Инженер Ю. БЕЛОДВОРСКИЙ, управляющий трестом «Мосгаз»

Нет более страшного и беспощадного врага у металла, чем коррозия (ржавчина, разъедание). Наука еще не разработала эффективных и дешевых способов борьбы с этим врагом; от его «нападения» пока только защищаются.

Пораженный коррозией металл «вылечить» уже нельзя, он погибает. Особенно опасна коррозия для металлических сооружений, проложенных под землей, в частности для труб, кабелей различного назначения.

Тысячи километров подземных сооружений, или, как их еще называют, городских инженерных коммуникаций, лежат под улицами, переулками, дворами. Население, заводы, фабрики получают по трубопроводам воду, пар, газ, по кабелям — электрическую энергию, телефонную и телеграфную связь.

И стоит невидимому врагу — коррозии — разрушить, продырявить стенки труб или оболочки кабелей, как может произойти авария. Люди будут лишены воды, тепла, связи, электроэнергии.

Большинство трубопроводов и все кабели сделаны из металла. И если учесть, что ежегодно коррозия выводит из строя 2—3% их, то можно представить, насколько необходим труд людей, занятых поисками способов защиты от коррозии.

Металлические подземные сооружения поражаются коррозией двух основных видов: почвенной, или, точнее, электрохимической, и коррозией от блуждающих электрических токов.

Процесс почвенной коррозии изучен еще недостаточно. Если его представить упрощенно, то он происходит приблизительно так. В любом грунте всегда содержится небольшое количество солей, кислот, щелочей, влаги, кислорода, а на разных участках почвы существует различное удельное электросопротивление. Это создает условия для образования электролита, то есть среды, являющейся проводником электрического тока, который возникает из-за образования в почве электрических пар.

Иначе говоря, в почве, где находится металлическое сооружение, происходят процессы, очень похожие на те, которые можно наблюдать в гальваническом элементе.

Если поверхность стальной трубы или кабеля не защитить от соприкосновения с грунтом, то коррозия может разъедать металл со скоростью до 0,4 мм толщины в год. Значит, труба, имеющая толщину стенки 4 мм, за 10 лет превратится в сплошную ржавчину. Даже свинец, а из него делают защитную оболочку кабелей связи, разрушается почвенной коррозией со скоростью до 0,1 мм в год.

Правда, защищать металл от почвенной коррозии люди научились сравнительно простым способом. Для этого применяют различные изоляционные материалы: битум, смолы, ленты из синтетических пластиков, эмали, которые наносят на защищаемую поверхность. Необходимо только следить за тем, чтобы

изоляционное покрытие было сплошным, не имело бы даже микроскопических отверстий, через которые проникнет коррозия и не замедлит совершить свое черное дело.

Создано несколько приборов для контроля за качеством изоляции. Все они основаны на принципе электропроводности. Если в изоляции есть пробойна, электрический импульс попадет на металл, замкнется цепь и на шкале прибора возникнет сигнал о повреждении (см. рис. 1).

Правда, существующие контрольные приборы далеки от совершенства. И было бы очень полезно, если бы юные техники тоже попытались сконструировать подобные приборы, более чувствительные, меньшего веса и меньших размеров.

Например, очень нужным изобретением был бы прибор, который поможет найти повреждение на глубине больше метра. Тогда не придется выкапывать длинные траншеи на улицах, чтобы только посмотреть, исправна изоляция или нет.

Второй вид коррозии страшен своим коварством и еще большим, чем почвенная коррозия, разрушительным действием. Блуждающие электрические токи способны поразить подземные сооружения в самых неожиданных местах.

Откуда берутся под землей блуждающие токи?

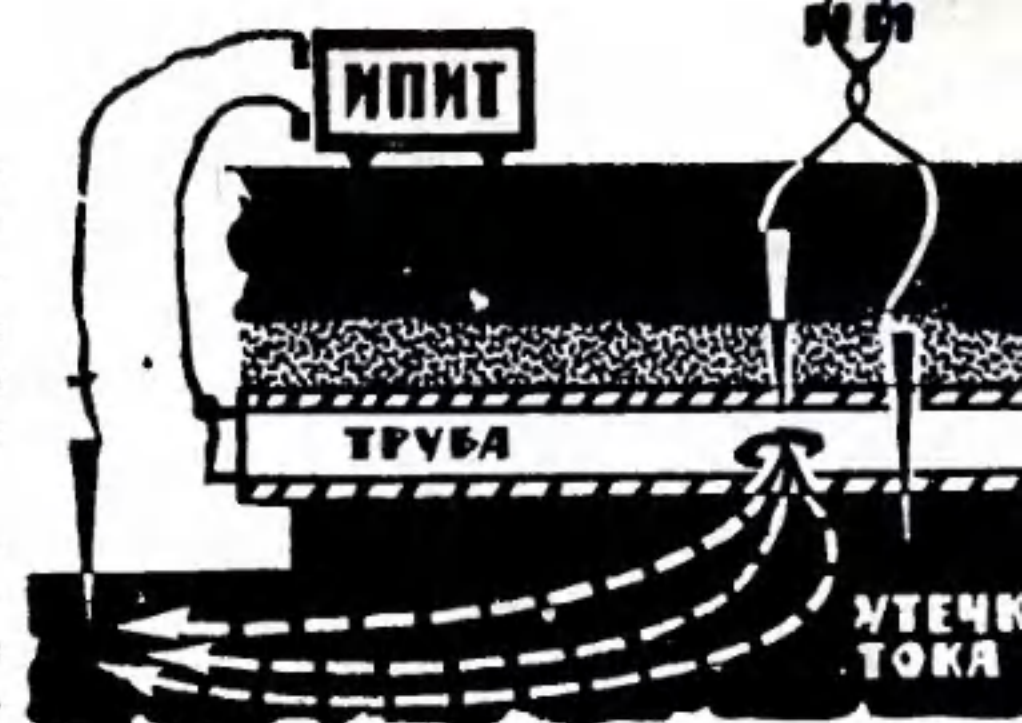
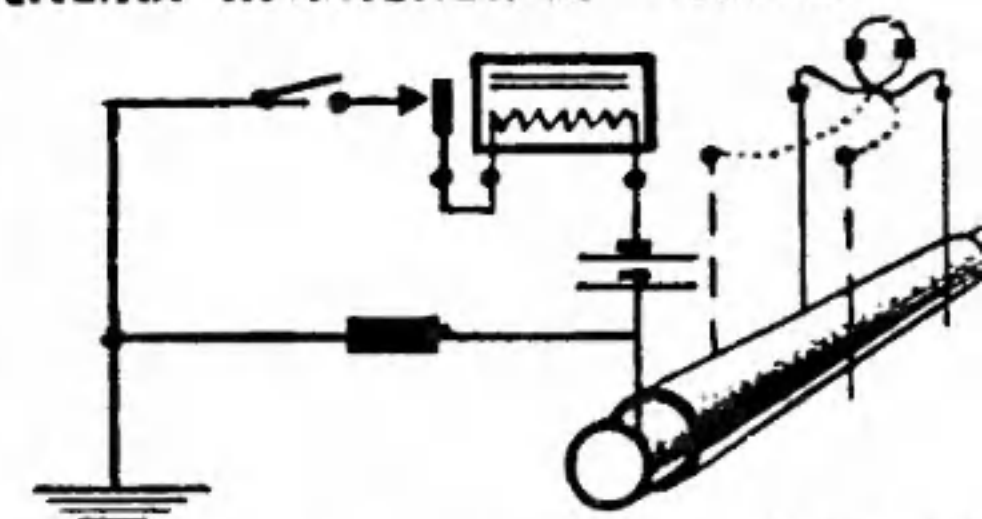


СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ ИПИТ



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ИПИТ

Рис. 1.

Рис. 2.





Рис. 3.

Посмотрите на рисунок 2. Постоянный электрический ток используется для того, чтобы приводить в движение рельсовый транспорт: трамвай, поезда железных дорог, метрополитена. Во время движения по цепи тяговая подстанция — контактный провод или рельс — электрический двигатель — рельсы — тяговая подстанция электрический ток делится на две неравные ветви, величина которых меняется в зависимости от тех нагрузок, которые необходимы для движения транспорта.

Одна, большая, часть тока совершает полезную работу. Другая же часть (до 10%) через стыки рельсов, через рельсы в тех местах, где они соприкасаются с грунтом, стекает в землю и, пользуясь различными токопроводящими каналами (вспомним, что грунт неоднороден, насыщен влагой, обладает некоторой электропроводимостью), блуждает до тех пор, пока не находит путь к расположенным вблизи подземным металлическим сооружениям.

Естественно, что металлические стенки труб или кабелей являются лучшим проводником для электрического тока. Ток свободно течет по ним и, найдя удобное для себя место, покидает сооружение, чтобы возвратиться «домой», к своему источнику — тяговой подстанции.

Выходя из стенок сооружения, ток уносит с собой частицы металла. Ток силой всего в 1 а способен в течение года унести из сооружения до 9 кг стали или 34 кг свинца. Если вовремя не заметить «нападения» блуждающих токов, не защитить сооружение, то неизбежны серьезные неприятности.

Найти источник блуждающего тока нетрудно. Но обнаружить, на какой участок сооружения он попадает, не так-то легко. Особенно тяжело найти место выхода тока из сооружения, то есть именно то место, где происходит разрушение.

Известно, что электрический ток всегда движется от отрицательного полюса (катода) к положительному (аноду).

Чтобы организовать защиту труб и кабелей от блуждающих токов, пришлось создать специальные службы, которые, имея план всех подземных сооружений и сооружений электрическо-

го транспорта, ведут наблюдение и систематически отмечают очертания анодных и катодных зон и величину электрических потенциалов. Дело в том, что эти величины непостоянны даже в течение одних суток, а тем более в различные времена года.

Сравнивая результаты измерений, произведенных на одних и тех же участках в различное время, специалисты разрабатывают меры по защите сооружений, которым угрожают блуждающие токи.

Существует несколько способов защиты. Наиболее распространенный из них — способ электрического дренажа. В заранее определенном месте делают отвод для выходящих из сооружения токов в электрическую цепь, от которой они ответвились, и заставляют токи выходить там, где нужно, а не там, где они хотят.

Электрические приборы — дренажи — несовершенны, капризны и нуждаются в постоянном наблюдении. Автоматически действующие, саморегулирующиеся системы пока еще ненадежны.

На рисунке 3 приведена принципиальная схема дренажного устройства, которое в настоящее время находится в эксплуатации. Но в схеме и в деталях, из которых она собрана, еще много «узких мест». Неясно, как поведут себя полупроводниковые выпрямители, как сделать прибор компактным и надежным.

Юным электротехникам полезно приложить свою смекалку, попробовав силы и умение в этом направлении. Попробуйте, например, собрать схему, способную воспринимать ток силой в среднем 500 а.

Другой способ защиты — создание катодных станций.

Здесь для защиты от блуждающего тока применяют встречный электрический ток. При помощи специальных устройств его регулируют таким образом, чтобы он попал на сооружение, встретился в нем с блуждающим током и нейтрализовал его (см. рис. 4), создав вместо анодной катодную зону.

Надо сказать, что и катодные станции не обеспечивают надежности дороги, требуют при наблюдении большого внимания.

Есть и другие способы защиты сооружений, но все они так же несовершенны и нуждаются в большой доработке.

Юные техники могут во многом помочь специалистам, если активно включатся в большое, полезное дело. Работники службы защиты от электрокоррозии, несомненно, будут благодарны ребятам, если они помогут сберечь для Родины миллионы тонн металла, сохранить для народного хозяйства километры подземных металлических сооружений.

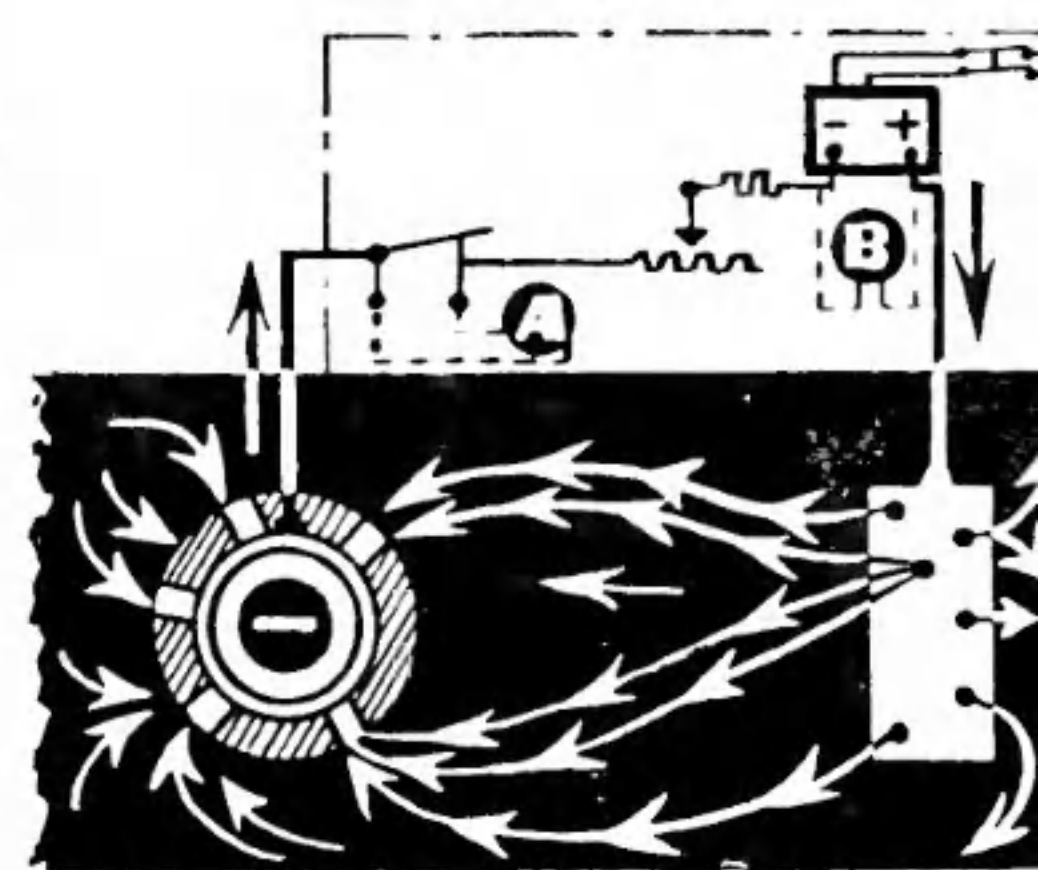


Рис. 4.

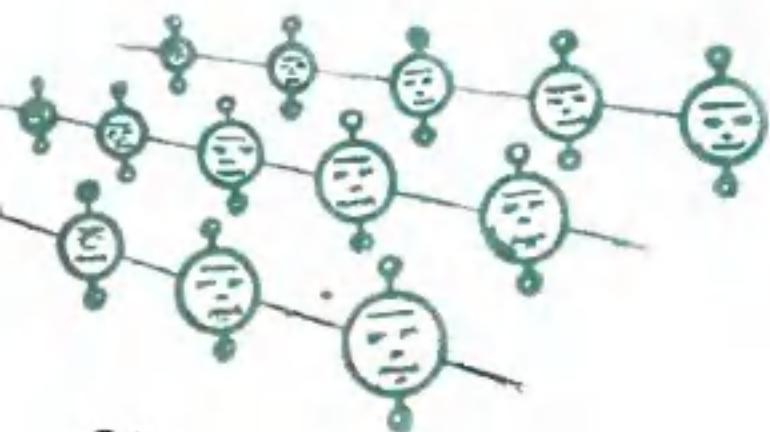
ГРАНИЦА: ХИМИЯ-РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

Подчас ученые борются за то, чтобы задержать какой-либо процесс, например изменение свойств вещества, а затем решают: пусть этот, в данном случае вредный и ненужный, процесс пройдет до конца; может быть, откроются какие-нибудь новые возможности его использования. Примерно так и произошло со страшной болезнью полимеров — «старением». В 12-м номере нашего журнала за 1962 год вы подробно познакомились со «старением», узнали, какой это бич для полимерных материалов. Вы узнали, что ученые всего мира ведут напряженный поиск специальных веществ — «антистарителей», способных остановить этот губительный процесс.

А нельзя ли использовать это явление — изменение физико-химических свойств полимеров под воздействием нагрева, света и кислорода — для каких-либо целей. Оказалось, что можно. Более того, «старение» полимеров смогло помочь решить одну из насущных проблем полупроводниковой радиоэлектроники.

Вы спросите: какая же связь? Полупроводники и полимеры! Да еще использование такого процесса, когда резко ухудшаются механические свойства материала. Чтобы понять это, надо немного рассказать о самой молодой области полупроводниковой электроники — о так называемых «твердых схемах».

Вы знаете, что полупроводниковые приборы — транзисторы, диоды — в десятки раз меньше по весу и по объему самых миниатюрных электровакuumных радиоламп. Но самые сверхминиатюрные транзисторы и диоды все-таки слишком велики и тяжелы. Прежде всего это сказалось в вычислительной технике. Современные электронно-счетные машины состоят из десятков тысяч полупроводниковых приборов с громадным количеством соединений между отдельными деталями и представляют собой агрегаты, занимающие целые комнаты. Дальнейшее совершенствование вычислительных машин — быстродействующих и надежных — идет по пути сокращения объема схемы и количества соединений между отдельными элементами.



1. Полимер состоял из длинных цепочек атомов, и они были слабо связаны друг с другом.

2. Беда наступала, если полимер погружали в растворитель. Коварные молекулы растворителя проникали между цепочками и развевали их.



Поэтому и родилось это новое направление радиоэлектроники — схемы на твердом, или, вернее, в твердом теле.

Кристаллик полупроводникового материала (размером, например, 1×1 мм) можно обработать таким образом, что в нем сразу выстроится целая схема: транзисторы, диоды, сопротивления, конденсаторы. В этой схеме ни одного паяного соединения, а каждое такое соединение — источник ненадежности! Все элементы схемы созданы за счет изменения структуры самого полупроводника, за счет получения поверхности полупроводника определенного рельефа.

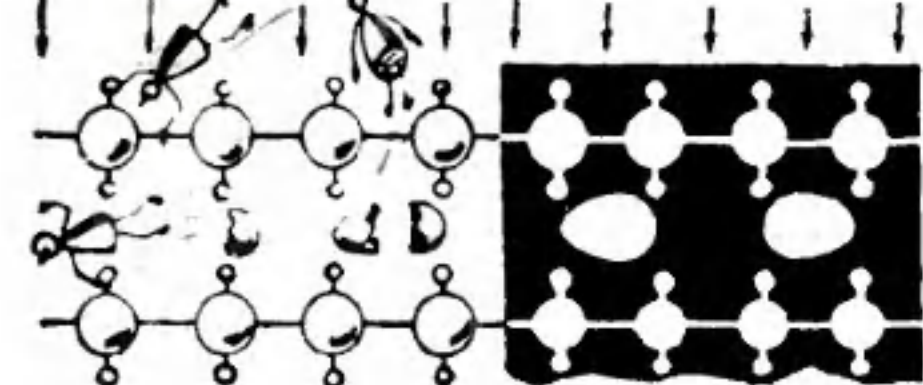
При разработке подобной «твердой схемы» приходится решать немало проблем. Одна из них — создание рельефа поверхности полупроводника, подчас очень сложного по форме и выдержанного по размеру с точностью до нескольких микрон.

Казалось бы, проще всего позаимствовать опыт у полиграфистов: для того чтобы печатать рисунки, фотографии, они изготавливают клише, то есть металлическую пластинку с вытравленным на ней рельефом рисунка. Делается это так: на цинковую пластинку наносят специальный светочувствительный слой, затем накладывают негатив и освещают. Под влиянием света, проходящего через прозрачные части негатива, фотослой становится нерастворимым, а та часть слоя, которая находилась под темными областями негатива, вымывается при «проявлении» в растворителе, обнажая поверхность металла. Затем пластинку переносят в гравитель, где незащищенная часть поверхности металла травится на определенную глубину. Так получается рельеф на металлической пластине, который и используется затем для печати.

Но, например, такой полупроводник, как кремний, травится только в смеси очень сильных, концентрированных кислот. Ни один применяющийся в полиграфии фотосостав не выдержит и разрушится под их действием. Все попытки повысить кислотостойкость обычных фотосоставов окончились неудачей. Вот тогда-то и вспомнили о полимерах и об их болезни — «старении».

3. Но существуют «инициаторы» — источники «свободных радикалов». Достаточно чуть осветить их, как оболочка лопается и появляются «свободные радикалы».





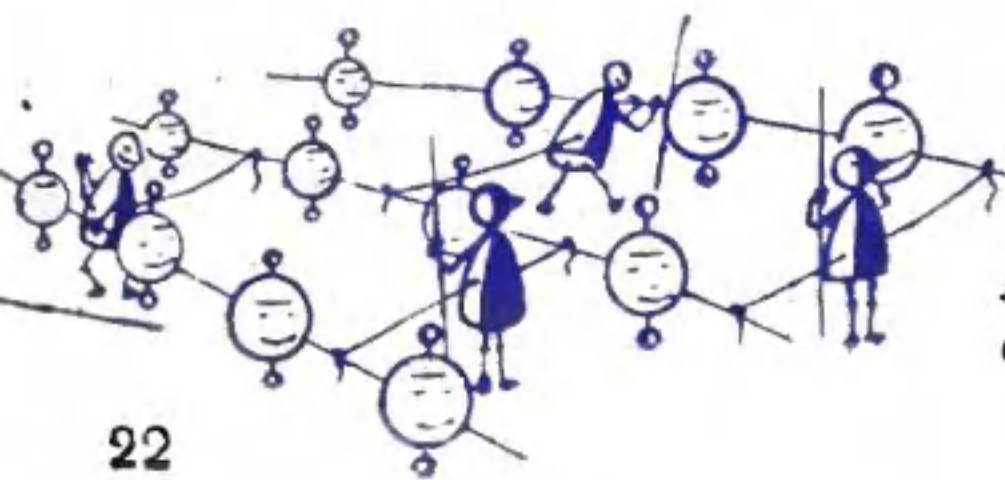
4. И вот «инициаторы» ввели в полимер, а затем осветили. Полимер наполняется энергичными свободными радикалами.

Многие полимерные материалы обладают высокой стойкостью к кислотам. Например, такая «страшная» кислота, как плавиковая, разъедающая даже стекло, великолепно сохраняется в полиэтиленовых сосудах. Так почему же в качестве светочувствительных слоев не применить полимеры? Ведь, по существу, «старение» — это и есть изменение свойств полимера при облучении светом. К тому же при «старении» полимерные материалы приобретают свойство не растворяться в органических растворах.

Полиэтилен состоит из длинных цепочек атомов углерода, каждый из которых соединен с двумя атомами водорода. Эти цепочки слабо связаны между собой, поэтому такой полиэтилен легко растворяется в горячем органическом растворителе, например в бензине: молекулы бензина легко проникают между цепочками, разъединяют и распределяют их по всему объему раствора.

А если облучить такой полиэтилен светом? Потoki света, проникая в материал, начнут рвать связи между атомами, образуя из кусков цепочек так называемые свободные радикалы, то есть соединения со свободными связями. Свободные радикалы долго существовать не могут, они соединяются с другими цепочками, часто связывая между собой две из них своеобразным мостиком. При длительном облучении постепенно вся линейная структура полимера переходит в сетчатую: цепочки прочно связаны друг с другом осколками таких же цепочек.

Теперь нам не удастся растворить полиэтилен, как бы долго его ни кипятили в бензине: молекулы растворителя не могут разъединить молекулы полимера. Но этот процесс образования сетчатой структуры идет в чистом полимере очень медленно. Чтобы целиком довести полиэтилен до нерастворимого состояния, его придется, пожалуй, освещать целый месяц — настолько низка его фоточувствительность. И поэтому перед учеными стала на этот раз совершенно противоположная задача: не задержать «старение» полимера, а, наоборот, ускорить его, довести время протекания процесса до нескольких минут.



5. Одни из них прочно связали полимерные цепочки друг с другом.

6. «Страшные» молекулы растворителя не смогли на этот раз разъединить цепочки и в панике бежали.



Пошли по испытанному пути: стали вводить специальные соединения — «инициаторы». Их главное свойство — боязнь света. Достаточно незначительного, в течение нескольких минут, освещения ультрафиолетовыми лучами, как эти соединения начинают распадаться на более простые, обладающие свободными связями. Поэтому такие соединения носят еще одно название — «источники свободных радикалов».

Вводя такие соединения в полимеры, мы создаем склады «свободных радикалов». При освещении «свободные радикалы» «оживают» и начинают энергично «сшивать» полимерные цепочки, соединяя их друг с другом мостиками. Кстати, в химии высокомолекулярных соединений этот процесс так и называется — «сшивка». «Сшитый» полимер становится нерастворимым. Там же, где свет не подействует на источник свободных радикалов, «сшивка» не произойдет и полимер легко растворится в органике. Образующиеся при освещении «свободные радикалы» совершают еще одну важную работу: они увеличивают адгезию, то есть сцепление, между полупроводниковой поверхностью и пленкой, образуя мостики и здесь.

Если пленку очувствленного полимера нанести на поверхность полупроводниковой пластины, осветить через негатив, а затем обработать растворителем, то поверхность пластинки будет защищена кислотоустойчивой пленкой согласно рисунку негатива. Полупроводниковый кристалл можно смело погружать в плавиковую и азотную кислоты: полимерная пленка надежно защитит те места кремния, которые не должны травиться. Так получают рельеф поверхности полупроводника.

Как видите, процесс «старения», с которым ведется напряженная борьба, нашел очень важное применение в такой далекой от химии области, как полупроводниковые «твердые схемы». Вероятно, у читателя возникло немало вопросов, связанных с их устройством и изготовлением. Более полное представление о «твердых схемах» можно получить, прочитав статью, которая будет опубликована в следующем номере журнала.

7. А некоторые «свободные радикалы», уцепившись за поверхность пластины полупроводника и за полимерную пленку крепко соединили их друг с другом.



РЕАКТИВНЫЙ САМОЛЕТ 1867 ГОДА

[См. I—IV стр. обложки]

В своем последнем слове на суде по делу об убийстве царя Александра II народо-волец Николай Кибальчич объявил, что в камере смертников им создан проект воздухоплавательного корабля. Эскизы и математические выкладки он передал адвокату В. Н. Герарду.

Когда через 37 лет ученые молодой Советской республики проникли, наконец, в секретные архивы Департамента полиции, они нашли в запечатанном сургучом конверте описание ракетного корабля казенного изобретателя. Однако чертежей и расчетов Кибальчича там не оказалось. Значит, чертежи и расчеты остались в руках адвоката. Но где сейчас его архив?..

В Главном архивном управлении мне сообщили, что архив Герарда не значится в государственных хранилищах СССР. Может, он в частных руках? В справочных книгах «Весь Петербург» удалось установить, что два брата адвоката жили в Петербурге до 1918 года, далее следы терялись: то были годы эмиграции зажиточной русской интеллигенции. Крупнейшим центром эмиграции в то время был Париж. И я решил направить письмо в архивы Франции.

Хранитель фондов парижского Музея воздухоплавания месье Ружевин-Бавиль любезно ответил, что никаких материалов о Николае Кибальчиче в музее нет, но ему из-

вестно, что в Национальном институте промышленной собственности хранятся два патента другого русского изобретателя — Николая Афанасьевича Телешева (1828—1895), причем патент 1867 года на реактивный самолет. «Реактивный самолет 95 лет тому назад — не фантастика ли это?! — подумал я. — Ведь каждый школьник знает, что первый самолет А. Ф. Можайского (запатентован в ноябре 1881 года) был винтовым».

Не прошло и месяца, как из большого конверта выпали на мой стол фотокопии чертежей этого чуда XIX века. Месье Ружевин-Бавиль прислал мне также фото модели телешевского реактивного самолета, которая выставлена для обозрения в его музее. Когда я показал этот снимок знакомому журналисту, бывшему летчику, и спросил, видел ли он такой самолет, приятель загадочно посмотрел на меня и сказал доверительным полупшепотом: «Да, есть такой проект. Но откуда у тебя фото?» Думаю, что читатели простят ему эту ошибку.

Поиски способа свободного, независимого от направления ветра полета в воздухе в XIX веке сводились к построению достаточно легкой паровой машины, способной привести в движение либо винт, подобный гребному винту морских пароходов, либо большие крылья, как у птицы. Естественно, что свой первый авиационный патент от 31 августа 1864 года Телешев взял в Париже на паровой... орнитоптер (летательный аппарат с машущими крыльями). Уже в этом проекте Телешев и его соавтор — петербургский присяжный поверенный Михаил Михневич — выбрали обте-

каемый торпедообразный фюзеляж, который разделили по канонам кораблестроения на две палубы, нижнюю и верхнюю. По их предположениям воздушный корабль должен был брать на борт, кроме 120 пассажиров с багажом, еще запас угля и воды для паровых машин на 10 часов полета. По мысли Телешева и Михневича самолет должен был развивать «автомобильную» по нынешним временам скорость: 40 км/час. Следовательно, максимальная дальность полета равнялась 400 км.

За 15 лет до А. Ф. Можайского, безуспешно пытавшегося поднять свой самолет в воздух винтами паровой машины, Н. А. Телешев пришел к выводу, что пар как сила непригоден для воздухоплавания.

Отставной штабс-капитан российской гвардейской артиллерии Н. А. Телешев отлично знал, сколько неудобств доставляет артиллеристам сила отдачи пороховых газов при выстреле из орудия... А нельзя ли использовать эту «вредную» силу для воздухоплавания? Ведь летали же русские боевые ракеты в Севастопольскую кампанию.

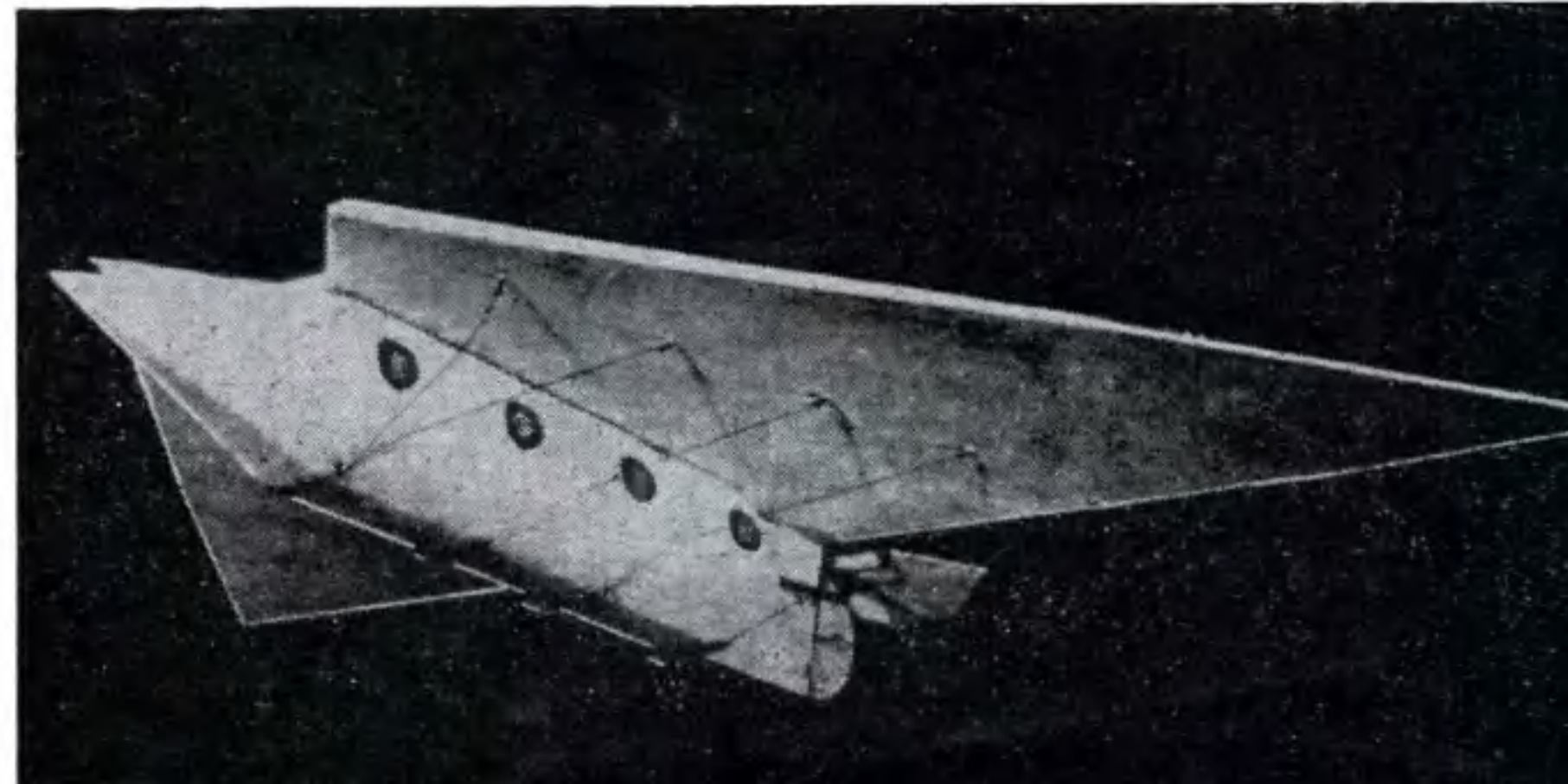
Два крыла, подобные крыльям орла, сведенные в один огромный треугольник, могли бы безопасно при-

землять реактивный корабль, не дав ему разбиться о землю. Следовательно, при определенном размахе крыльев задача горизонтального движения сводится лишь к преодолению встречного сопротивления воздуха.

Новые идеи возникают только при основательном изучении старых. Ни одно из великих изобретений не рождалось на пустом месте, без учета достижений науки. Поэтому пусть нас не смущает тот факт, что Телешев использовал для своего самолета паровую машину англичанина Сегий (Seguile). Но изобретатель превращает ее в... пульсирующий, прямоточный воздушно-реактивный двигатель, работающий на «минеральном масле» (так называли сто лет тому назад керосин). Вспомним, что многие современные реактивные двигатели самолетов и даже космических ракет (в США) работают на чистом керосине — горючем, которое в телешевское время употреблялось лишь для освещения домов и улиц, да и то в редких городах.

В патенте Телешева есть прямое указание, что он приступил к постройке реактивного мотора. Шел 1867 год...

Первое, что вы ясно различаете, взглянув на чертеж реактивного мотора Телешева,



это камера сгорания (см. IV стр. обложки). Полый металлический цилиндр (1), через который истекают раскаленные газы. Камеру сгорания облегает цилиндрический металлический кожух (3). В него из бачка с горючим (9) под давлением по тоненькой трубочке (8) поступает горючее — керосин. В кожухе под действием нагревания («все равно каким способом», — замечает Телешев) от раскаленных стенок камеры сгорания горючее испаряется и поступает по верхней трубке (6) в широкую трубку-смеситель (5) через конический кран (7). Здесь керосин смешивается с воздухом.

Образованная горючая смесь через нижний клапан трубки-смесителя впрыскивается в камеру сгорания, где смесь взрывается искрой от контактов электрической батарейки. «Как только произойдет контакт, — пишет Телешев, — смесь воспламенится тем быстрее, чем теснее было соединение, и произойдет взрыв, который поднимет температуру и, следовательно, давление внутри цилиндра, это давление заставит смесь выходить через отверстие

(сопло мотора. — М. М.) с переменной скоростью. Этот выход смеси образует силу отдачи, которая будет двигать аппарат».

После выброса газа температура внутри камеры сгорания понизится и образуется разрежение. Внешнее атмосферное давление само открывает левый клапан (2), и порция внешнего воздуха войдет в цилиндр навстречу другой порции горючей смеси, которая всосется силой того же атмосферного давления из нижнего клапана трубки-смесителя. И снова — взрыв смеси от электрической искры. Телешевым предусмотрена синхронизация впуска газообразного керосина в трубку-смеситель с моментом испарения очередной порции горючего в кожухе: газообразный керосин своим давлением поднимает жидкость в бачке-резервуаре (9), и стержень бачка (12), поднимаясь, открывает кран (7) и выпускает газ в трубку-смеситель.

Таким образом, двигатель работает периодическими толчками, частота которых зависит от степени насыщения горючей смеси воздухом в коническом кране трубки-смесителя.



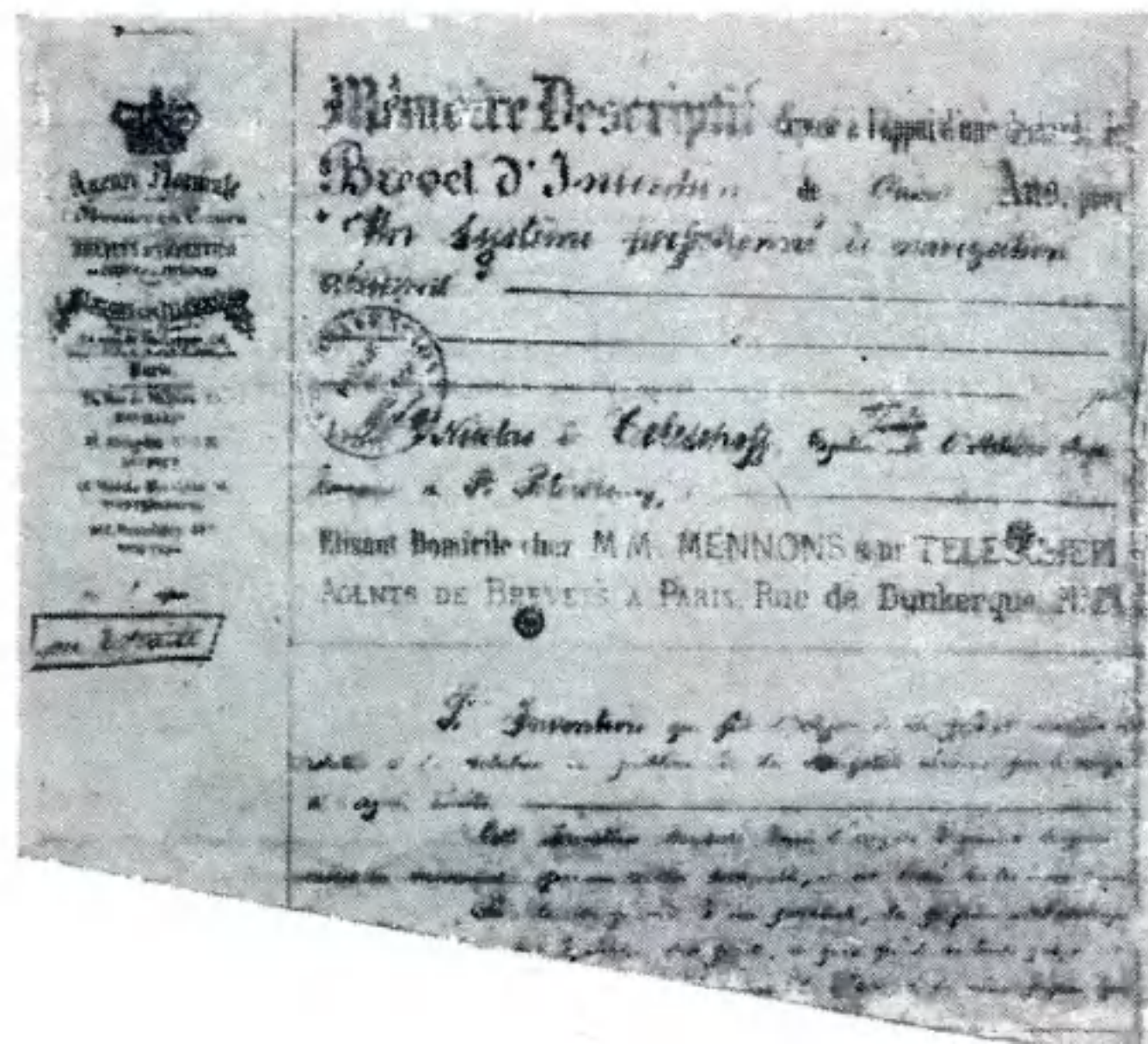
Многое из того, что предложил Телешев в своем патенте реактивного самолета в 1867 году, было через много десятилетий вновь изобретено и в России и в других странах мира — и тонкий профиль прочной решетчатой структуры крыла, и прочные и легкие металлические стойки решетчатого строения фюзеляжа, и рули высоты, приводимые в действие трансмиссией, и поворотные рули, и нервюры и лонжероны крыльев, и покрытие внешней оболочки самолета и крыльев воздухо-непроницаемой тканью — все это спустя много лет вновь «открыто» и внедрено в авиацию. Часть этого даже стала со временем дурной традицией: за рубежом долгое время употребляли воздухо-непроницаемую ткань, предложенную еще Телешевым, пока молодой авиаконструктор ЦАГИ А. Н. Туполев в середине 20-х годов практически не доказал возможность металлической обшивки самолетов.

В 30-е годы нашла признание и другая идея Телешева — жесткая конструкция крыльев моноплана с таким расчетом,

чтобы крылья находились выше центра тяжести машины. Об этом в 1867 году Телешев писал так: «Можно заметить, что мой прибор воздушной навигации отличается от всех существовавших до настоящего времени тем, что движение его происходит в плане, параллельном поверхности крыльев, в этом заключается разрешение проблемы». С появлением в 40-х годах реактивных машин, достигших в следующем десятилетии сверхзвуковой скорости, были признаны и ракетобразные фюзеляжи, и треугольные крылья, и решетчатая структура всей самолетной конструкции. Предложенные Телешевым 95 лет назад.

Даже система запуска первого поднявшегося в воздух с человеком самолета братьев Райт (1903 год) до удивления напоминает проект Телешева: «Что же касается запуска, то он может быть осуществлен с небольшого склона или при горизонтальном передвижении на ровной поверхности, машина может иметь колеса, которые будут идти по рельсам, установленным на пристани, или же может передвигаться с платформой-моделью, установленной с этой целью на пристани. Движение задается мотором. Париж, 17 августа 1867 года г-н Н. де Телешев».

С реактивным мотором Телешева произошла еще более удивительная история. В России первый патент на подобное изобретение — «Аппарат для получения пульсирующей струи газа значительной скорости, вследствие периодических взрывов горючей смеси» — был получен инженером В. Караводиним только



в 1906 году, а за границей (во Франции) лишь в 1910 году Марконнэ. В архивах оккупированной немцами Франции патент Телешева не лежал мертвым грузом. В 1941 году, как отметил советский историк авиации майор В. Вуков, «принцип действия пульсирующих двигателей русских изобретателей Н. Телешева и В. Караводина был использован в Германии для создания двигателей для самолетов-снарядов типа «ФАУ-1» (газета «Красная звезда», № 129 от 2 июня 1960 г., стр. 4). «Теплородный духомет», как назвал позднее свой мотор Телешев, вовсе не был игрой воображения.

Александр Иванович Герцен в своих воспоминаниях о Джузеппе Гарибальди сетовал, что в русском языке того времени так оплошно замечательное слово «благоволение». Истертое казенной прессой царской России частым применением к описанию царственных особ, слово это действительно постигла печальная судьба: оно было забыто последующими поколениями. А между тем сто лет тому назад оно обозначало доброжелательную мягкость, способность человеческой души бескорыстно помогать незнакомым людям, не оскорбляя их даже оттенком хамства или высокомерия. Я вспомнил этот эпизод, когда эстонский историк авиации Эдгар Иванович Меос переслал мне — совершенно незнакомому человеку — не только все, что он знал от своих друзей, французских историков, о жизни Николая Телешева, но даже неизвестный фотопортрет изобретателя. Эту реликвию добыл для советских людей бывший военный летчик

первой мировой войны, герой французского Сопротивления и искренний друг СССР генерал-коммунист Луи Эрто.

В том, что штабс-капитан артиллерии Николай Телешев после ряда лет мытарств со своими изобретениями в России очутился в начале 60-х годов в Париже и на улице Дюнкерк, 24, открыл свое патентное агентство, вряд ли было что-либо загадочное. Как и многие творения талантливых изобретателей, его проекты военным министерством царской России были «признаны мечтою» (сборник «Воздухоплавание и авиация в России до 1907 года». М., 1956, стр. 128). Изобретатель надеялся, что его агентство «М. М. Меннонс и Телешев» с отделениями в Брюсселе, Лондоне, Нью-Йорке и Петербурге (на Малой Морской, дом 16) соберет все выдающиеся изобретения века.

Мы до сих пор не знаем, насколько удалось изобретателю построить свой реактивный самолет, так же как не знаем судьбы его прочих патентов по усовершенствованию плавильных печей, полевой артиллерии и аппаратов для сахароварения. Биография Телешева ждет своего исследователя. Мы знаем только, что в 1881 году в связи с убийством революционерами царя Александра II петербургские жандармы подозревали и Телешева (такие слухи доходили до Парижа) в помощи народовольцам в изготовлении бомб для цареубийства. Путь на родину оказался для Телешева закрыт. В 1895 году земля французских коммунаров на кладбище Пер-Лашез приютила прах неизвестного русского гения.

М. МЕДВЕДЕВ

H_2O — два атома водорода и один атом кислорода. Этот известный факт делает воду, казалось бы, совсем простой.

Но при тщательном исследовании атомов водорода с помощью современных методов ученые обнаружили, что наряду с атомом обычного водорода существуют довольно странные атомы: они почти вдвое тяжелее обычных.

Из каждых 5 тыс. атомов водорода один является тяжелым. Этот отличный от других атом получил название дейтерий. Его обозначили буквой «D». Открытие дейтерия, или тяжелого водорода, как его иногда называют, явилось важным событием. Гарольд Юри, автор этого открытия, был удостоен Нобелевской премии.

Легко понять, что если в молекуле воды атомы обычного водорода замещены атомами тяжелого водорода, то получается новая разновидность молекулы воды — D_2O . Если же в молекуле воды только один из атомов водорода замещен дейтерием, то получается третья разновидность, которую можно представить в виде DHO .

В настоящее время известен и третий вид водородных атомов, втрое более тяжелых по сравнению с обычными. Это тритий. Встречается он чрезвычайно редко, но зато образуется во время работы атомного реактора. Атомы трития дают еще три «сорта» молекул воды.

Немало природных изотопов и у других элементов. Этот факт может навести на мысль о наличии изотопов кислорода — второго элемента воды.

Справедливая мысль. Сейчас известны три природных изотопа кислорода. Помноженные на шесть вариантов, обусловленных водородом, они дают 18 разновидностей молекулы воды.

При этом мы не учитываем еще шести вариантов, которые дает четвертый изотоп кислорода. Этот изотоп, не встречающийся в природе, создан человеком; он обладает большой радиоактивностью. Период его полураспада меньше минуты.

Опыты с D_2O

Среди других «сортов» наиболее изучена тяжелая вода D_2O . Большинство опытов проводится именно с ней. Одним из наиболее важных практических применений D_2O является использование ее в ядерных реакторах, где она служит в качестве замедлителя быстрых нейтронов.

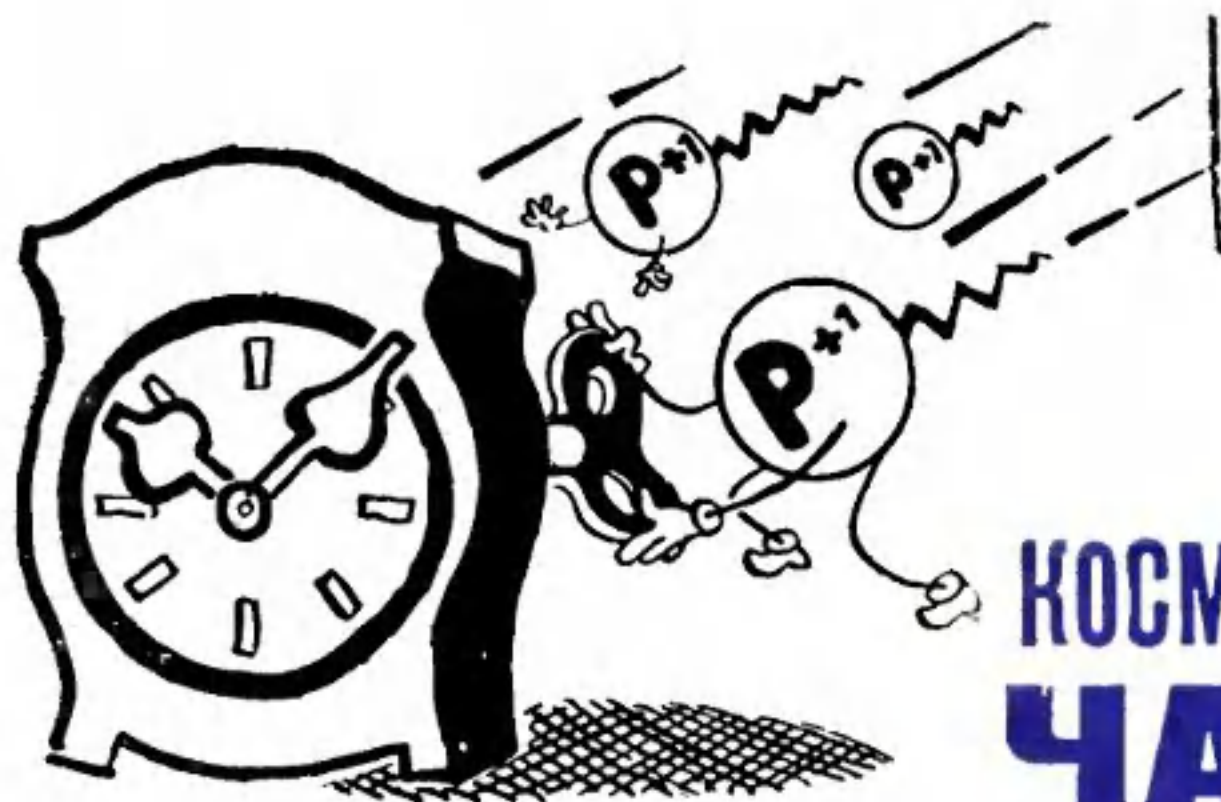
Большой интерес представляет выяснение возможности потребления тяжелой воды животными и растительными организмами.

Опыты с животными чаще всего проводились на мышах. Эти небольшие животные употребляют удивительное количество воды. За 4 дня мышь выпивает столько же, сколько весит она сама. Следуя этой пропорции, человек весом 72 кг выпивал бы 18 л воды в день.

Продолжительность жизни мышей, которым с рождения давали тяжелую воду, составляет всего год. Они теряют способность к продолжению потомства, хотя во всех других отношениях кажутся нормальными. Однако когда содержание тяжелой воды в крови достигает 30%, мыши становятся сильно подверженными заболеваниям. Как только содержание D_2O в крови достигает 35%, сразу наступает смерть. Опыты, однако, показывают, что животные возвращаются к нормальному состоянию, как только начинают пить обычную воду.

Было проведено много опытов, выясняющих влияние тяжелой воды на рост таких простых растений, как зеленые водоросли. Прежде считали, что эти водоросли не растут, если содержание D_2O в воде высоко. Однако недавно экспериментами доказано, что они преспокойно растут даже в тех случаях, когда вода содержит более 99% D_2O . Это является простым доказательством хорошей приспособляемости водорослей к тяжелой воде.

Перевод с английского



КОСМИЧЕСКИЕ ЧАСЫ

В. ЛЕБЕДЕВ

В журнале «ЮТ» № 6 за 1962 год вам рассказали об атомных часах Земли. Вы узнали, что в земной коре происходит с постоянной скоростью естественный радиоактивный распад урана, тория, калия и других элементов. Зная количество радиоактивного элемента, например урана, и продукта его распада — свинца, мы можем определить возраст исследуемой породы. Механизм таких часов — атомный, циферблат — соотношение количеств радиоактивного элемента и продукта его распада, заводной же пружиной является сам процесс образования ядер урана, тория, калия. Урановые, калиевые, ториевые часы были «заведены» очень давно, еще до образования Земли, во время синтеза этих элементов. Чем медленнее распадаются эти элементы, тем дольше будут «ходить» атомные часы.

А возможны ли в природе атомные часы, которые заводятся и сейчас? Конечно, такие часы есть не только на Земле, но и на Луне и на других планетах. Заводной

пружиной этих часов являются ядерные реакции, которые происходят под действием естественных радиоактивных элементов и космических лучей, что приводит к образованию радиоактивных и стабильных изотопов.

Особенно интенсивно эти процессы проходят в верхних слоях атмосферы под действием космических лучей. Образующиеся при этом изотопы могут также использоваться для определения возраста. Такие часы будут отличаться от урановых, ториевых, калиевых тем, что в них происходит не только непрерывный распад ядер, но и непрерывное их образование, то есть эти часы постоянно «заводятся».

Космические частицы обладают огромной энергией; вторгаясь в атмосферу, они интенсивно взаимодействуют с ее атомными ядрами и разрушают их, при этом образуется ряд новых элементов и изотопов: радиоактивный водород — тритий, гелий, изотоп бериллия — бериллий-10, углерод С-14 и другие элементы. Как видим, в основном обра-

зуются радиоактивные элементы с небольшим периодом полураспада. Вместе с осадками они выпадают на поверхность Земли и таким образом уходят из сферы своего образования. Зная скорость образования и скорость распада того или иного элемента, а также количественное содержание его в молодых осадках, можно определить возраст осадков. Так, по содержанию радиоактивного углерода С-14 в отмершей древесине определяют время ее захоронения, что особенно важно для археологии и датирования современных осадков. В последнее время такие атомные часы начинают «портиться». Взрывы атомных и термоядерных бомб в атмосфере повышают ее радиоактивность, и основной принцип атомных часов — постоянная скорость образования элемента — нарушается.

Гораздо интенсивнее воздействуют космические лучи на тела, лишенные атмосфе-

ры и магнитного поля. Например, на Луну. Она не имеет атмосферного одеяла, магнитное поле ее настолько слабо, что приборы лунных ракет не почувствовали его. Вот где раздолье космическим лучам! Они беспрепятственно бомбардируют лунную поверхность, вызывая всевозможные ядерные превращения. О характере и масштабах этих превращений нам рассказывают метеориты: они, так же как и Луна, беспрепятственно облучаются космическими лучами.

Советские ученые А. П. Виноградов, Э. К. Герлинг, А. К. Лаврухина и их сотрудники, зарубежные исследователи Ф. А. Панет, П. Эберхард, К. А. Бауэр и другие открыли, что в метеоритах под действием космических лучей образуются тритий, гелий, неон, бериллий-10, аргон, алюминий-26 и другие элементы (см. цв. вкл.). Содержание этих так называемых космогенных элементов определяется временем облучения метеорита космическими лучами. Чем выше содержание космогенных элементов в метеорите, тем дольше он подвергался облучению. Внешняя оболочка метеорита содержит больше космогенных элементов; чем глубже от поверхности метеорита, тем меньше этих элементов — вследствие поглощения их поверхностным слоем. Если сделать предположение, что интенсивность космических лучей постоянна, можно определить время облучения метеорита, то есть его космический возраст. Поэтому, как будут распределены элементы по поверхности



метеорита, можно определить первоначальную его форму. Здесь мы имеем своеобразные космические часы, рассказывающие нам космическую историю метеорита.

Так как физические условия Луны схожи с условиями метеоритов — отсутствуют атмосфера и магнитное поле, можно предположить, что на лунной поверхности происходят те же ядерные превращения, что и в метеоритах. В поверхностном слое Луны под действием космических лучей должны образоваться тритий, гелий, неон, аргон, бериллий-10, алюминий-26 и другие элементы. Можно сказать, что на поверхности Луны, вероятно, существует специфическая поверхностная оболочка ядерных превращений, богатая космогенными элементами. Эта оболочка очень тонка, всего несколько метров. С глубиной космические лучи поглощаются веществом планеты или метеорита, и их воздействие уменьшается.

Интенсивность первичных космических лучей невелика, всего 2 частицы на $\text{см}^2/\text{сек}$, потому и количество образующихся элементов также невелико. Но его вполне доста-

точно, чтобы измерить существующими методами. Если считать, что интенсивность космических лучей постоянна, то и скорость образования космогенных элементов постоянна. Значит, по содержанию космогенных элементов можно определить время облучения лунной породы, то есть время, которое порода находилась на поверхности

Возникает заманчивая перспектива определения возраста лунного рельефа. Порода на поверхности, разрушаясь, обнажает слои свежей породы, которая пока не подвергалась воздействию космических лучей — значит, не содержала и космогенных элементов. Определяя время облучения по содержанию космогенных элементов, можно будет определить возраст современного рельефа Луны, определить скорость его изменения.

Так, используя атомные часы, «заводной» пружиной которых являются космические лучи, можно будет составить возрастную карту лунного рельефа.

Конечно, не так легко и просто узнать возраст лунного рельефа. Кроме трудностей в путешествии на Луну, непредвиденных затруднений при сборе образцов и доставке их на Землю, есть еще масса «земных» трудностей: нам предстоит еще выяснить взаимодействие частиц высокой энергии с веществом, разработать технику измерения космогенных элементов и т. д. Но громадные успехи современной науки и техники в освоении космоса позволяют уже в ближайшее время разрешить все эти вопросы.

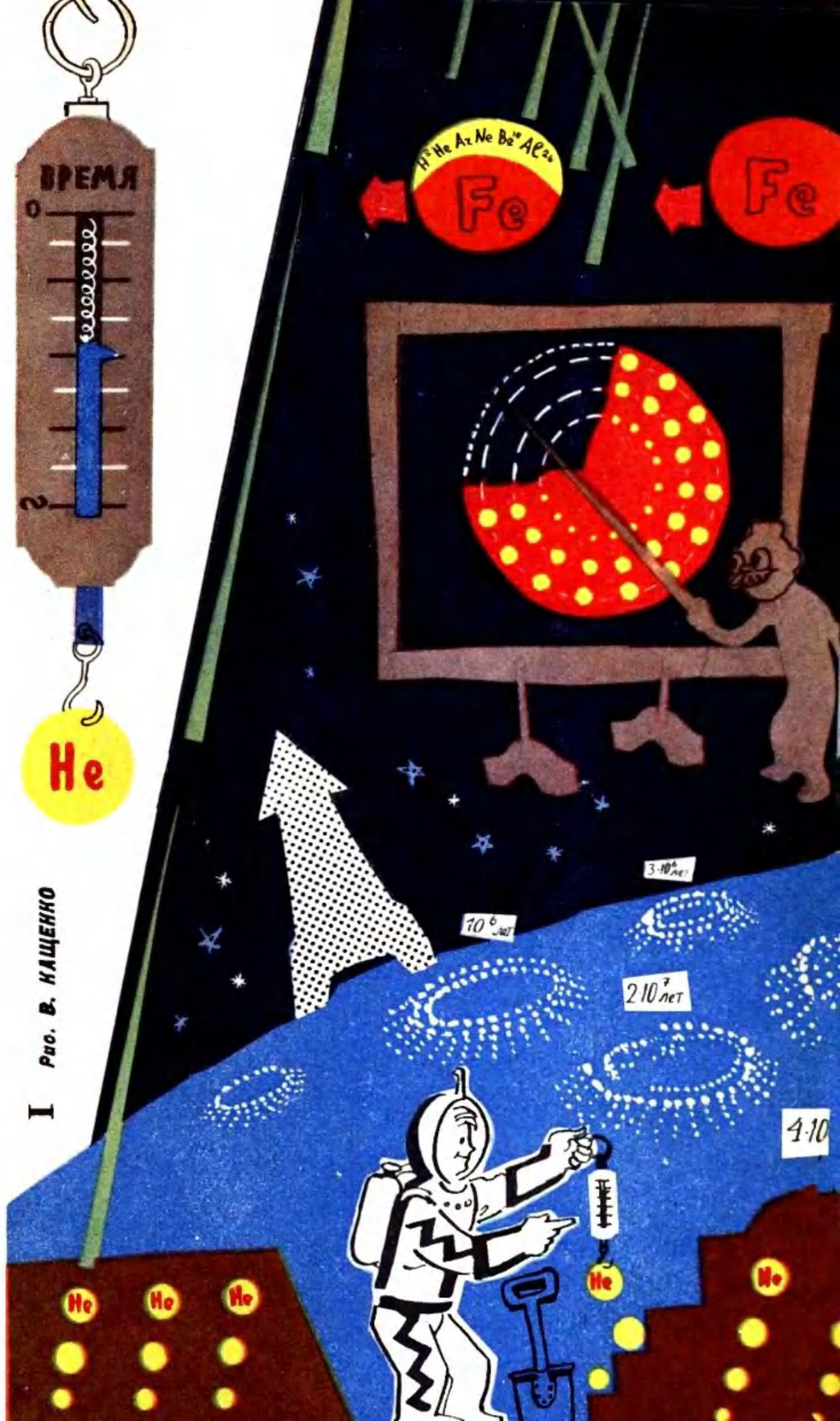
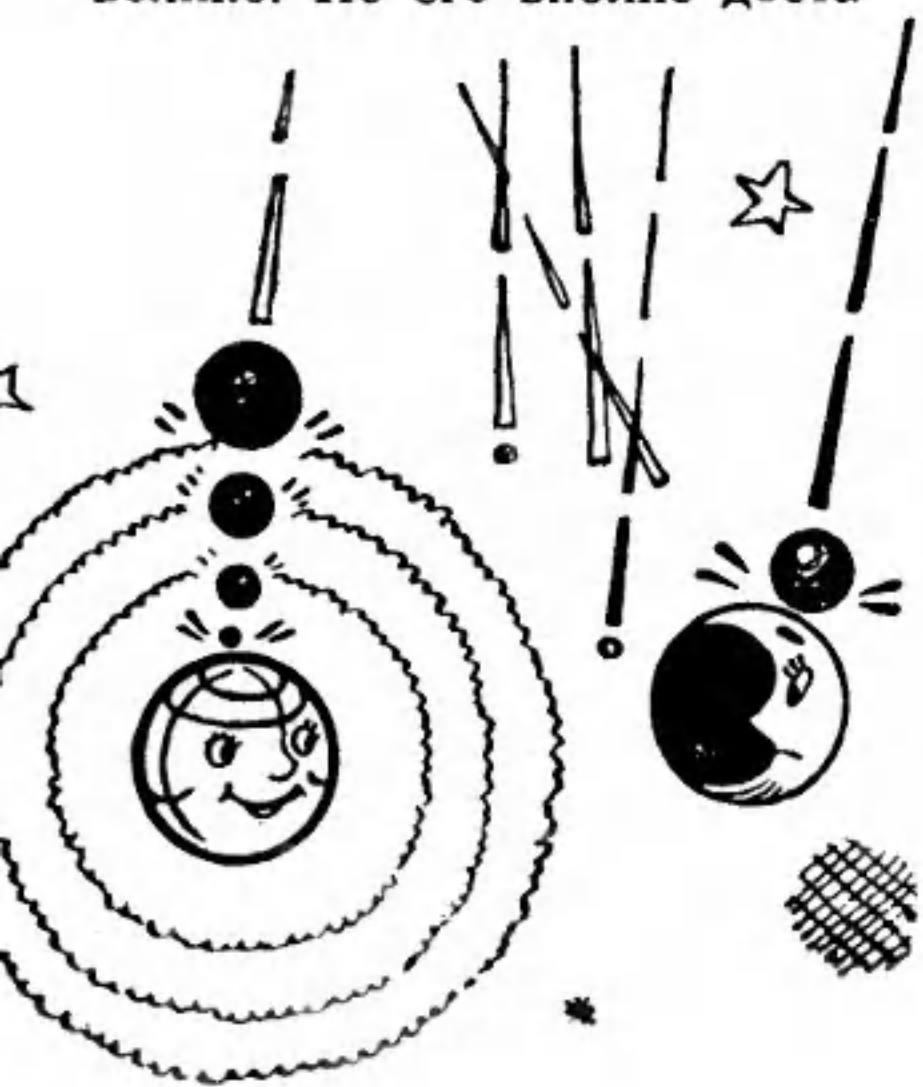


Иллюстрация В. НАЩЕНКО

1 ноября 1962 г. советская наука и техника одержали новую блистательную победу. Советский космический корабль отправился к Марсу. Аппаратура, установленная на его борту, позволит получить новые сведения о соседней с нами планете. Будут получены снимки поверхности Марса с близкого расстояния. Это позволит уточнить наши сведения о природе каналов и проверить выводы Г. А. Тихова о существовании там растений.

Круто вверх идет кривая отражения овса 4 — растение отбрасывает всю тепловую часть спектра. Хвоя пшты 3 и зелень мха «кукушкин лен» 2 удерживают тепло, рассеивая только десятую часть его. Кривые их отражения сходны с кривой отражения «морей» Марса 1.

Рис. Ф. БОРИСОВА



ПРЕДОСТАВЛЕНЫ ПЕДАЖ МАКСА



ОРГАНИЧЕСКИЕ ОСТАТКИ ИЗ МЕТЕОРИТА «МИГЕЙ»

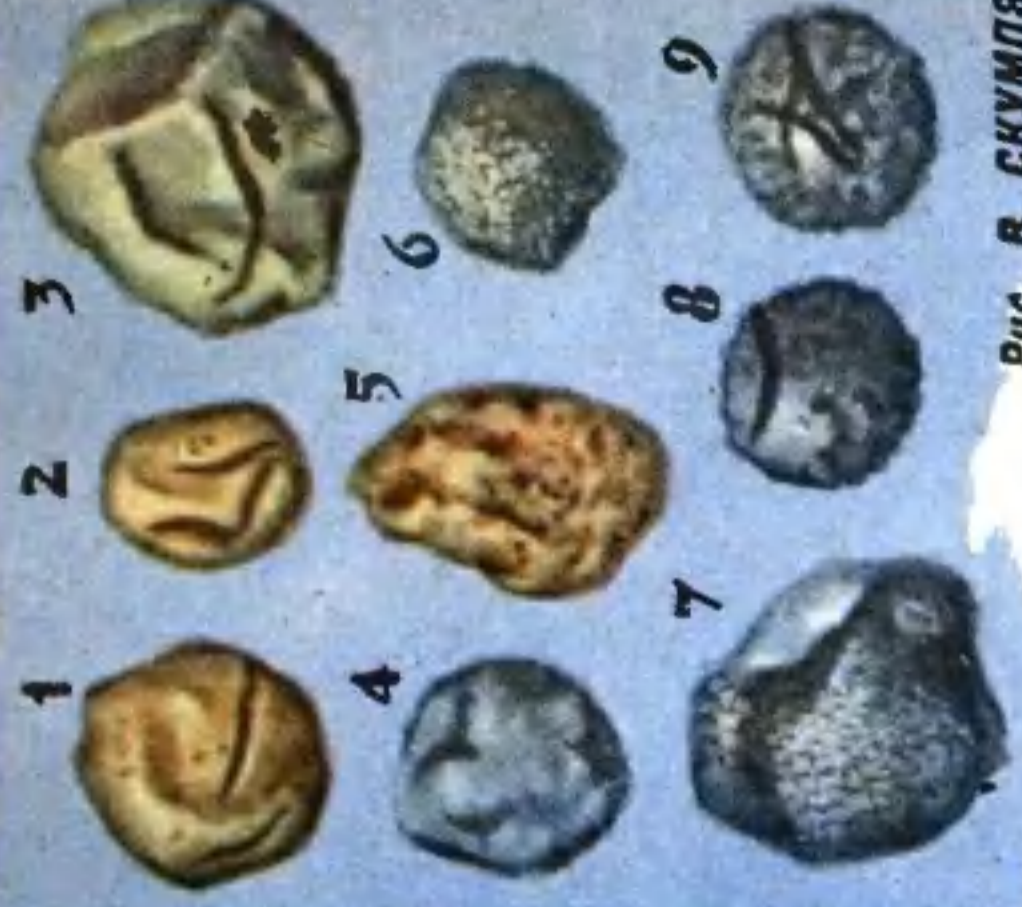


Рис. В. СКУМПӨ

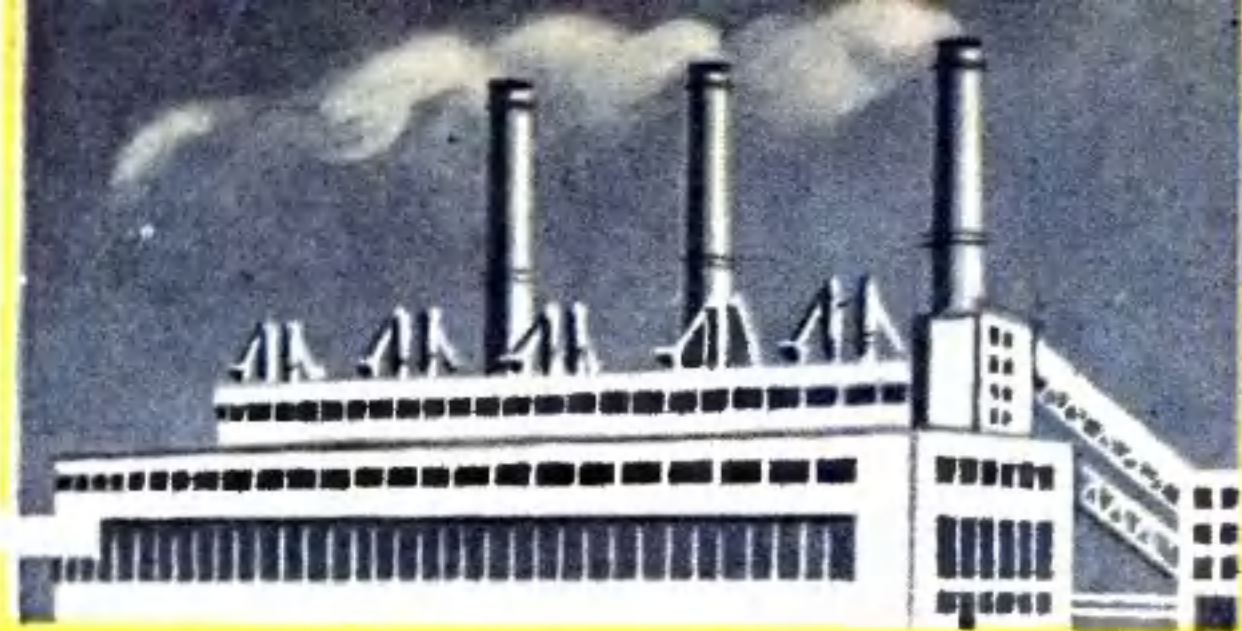


МЕТЕОРИТ «МИГЕЙ» M-1





СЖИГАНИЕ УГЛЯ



РАСПЕЛЕНИЕ АТОМНОГО ЯДРА



ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ



АННИГИЛАЦИЯ



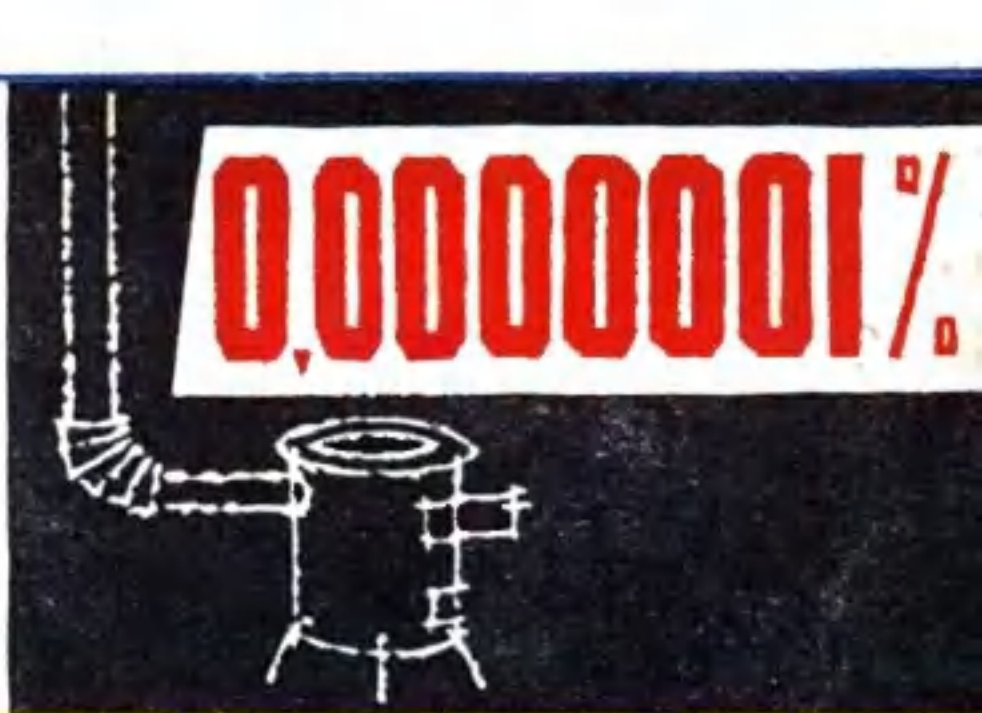
IV—V Рис. Р. АВОТИНА

При сжигании 1 кг высококачественного угля в печках или топках электростанций мы получаем в лучшем случае 8 тыс. кал теплоты. Но известное уравнение Эйнштейна говорит о том, что каждый килограмм массы вещества должен дать при полном превращении его в энергию 20 миллиардов калорий. Это значит, что при сжигании мы с трудом получаем одну десятимиллионную часть процента от той огромной энергии, которая скрывается в материи. И если мы вспомним, что 95% всей используемой человечеством энергии получают именно таким путем, то становится очевидным, что мы просто варварски расточаем драгоценное топливо.

При расщеплении ядра 1 кг урана U^{235} высвобождается практически столько же теплоты, сколько бы мы получили при сжигании 300 вагонов черного угля или 2 млн. л авиационного бензина.

А термоядерный управляемый синтез мог бы из 1 кг водорода дать нам столько энергии, сколько можно было бы получить лишь при сжигании 5 тыс. вагонов угля. В морях, океанах и в атмосфере имеются такие запасы легких элементов, что их промышленное использование в термоядерных «топках» обеспечило бы человечеству «океаны» энергии в течение нескольких миллиардов лет. Большие научные и технические трудности еще не позволяют давать четких прогнозов того, когда же, наконец, в строй промышленных электростанций встанут термоядерные. Однако совершенно очевидно, что в ближайшее двадцатилетие (самое ближайшее) эта проблема будет решена.

Но ученым известны еще более эффективные природные источники энергии. Одним из них — пожалуй, самым эффективным — является аннигиляция частиц и античастиц. С помощью гигантских ускорителей научным коллективам удалось создать первые античастицы. Предполагают, что во вселенной могут быть целые миры из подобной антиматерии, чье ядро должно складываться из антипротонов и антинейтронов, а вокруг них — облако положительных электронов (позитронов). При сближении частицы и античастицы происходит их взаимоуничтожение, то есть аннигиляция; при этом выделяется вся возможная согласно уравнению Эйнштейна энергия. Реакция аннигиляции дает 100-процентный коэффициент полезного действия! При реакции аннигиляции из одного килограмма вещества можно получить столько энергии, сколько мы могли бы получить лишь за счет сжигания 0,5 млн. вагонов угля.



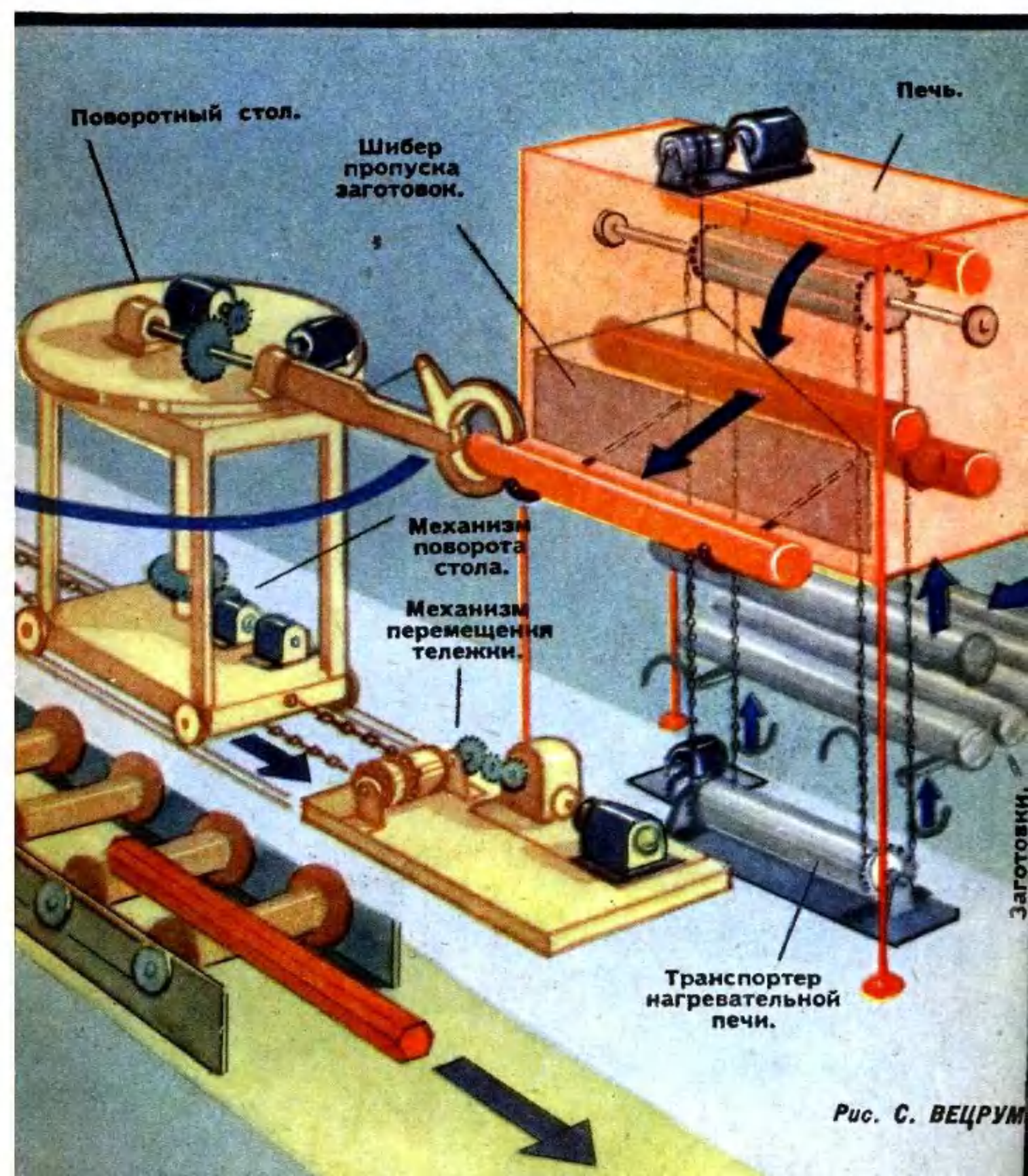
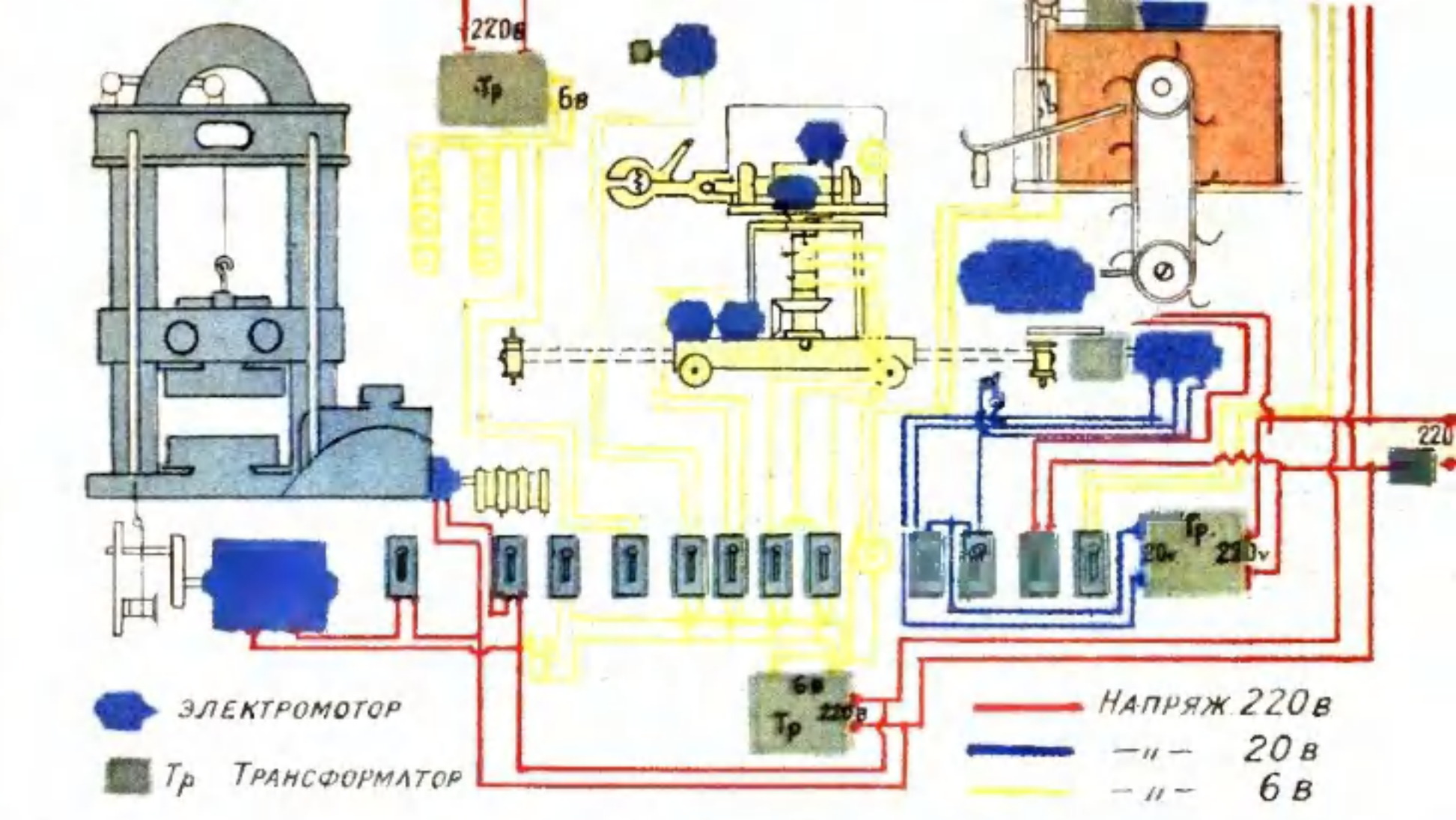
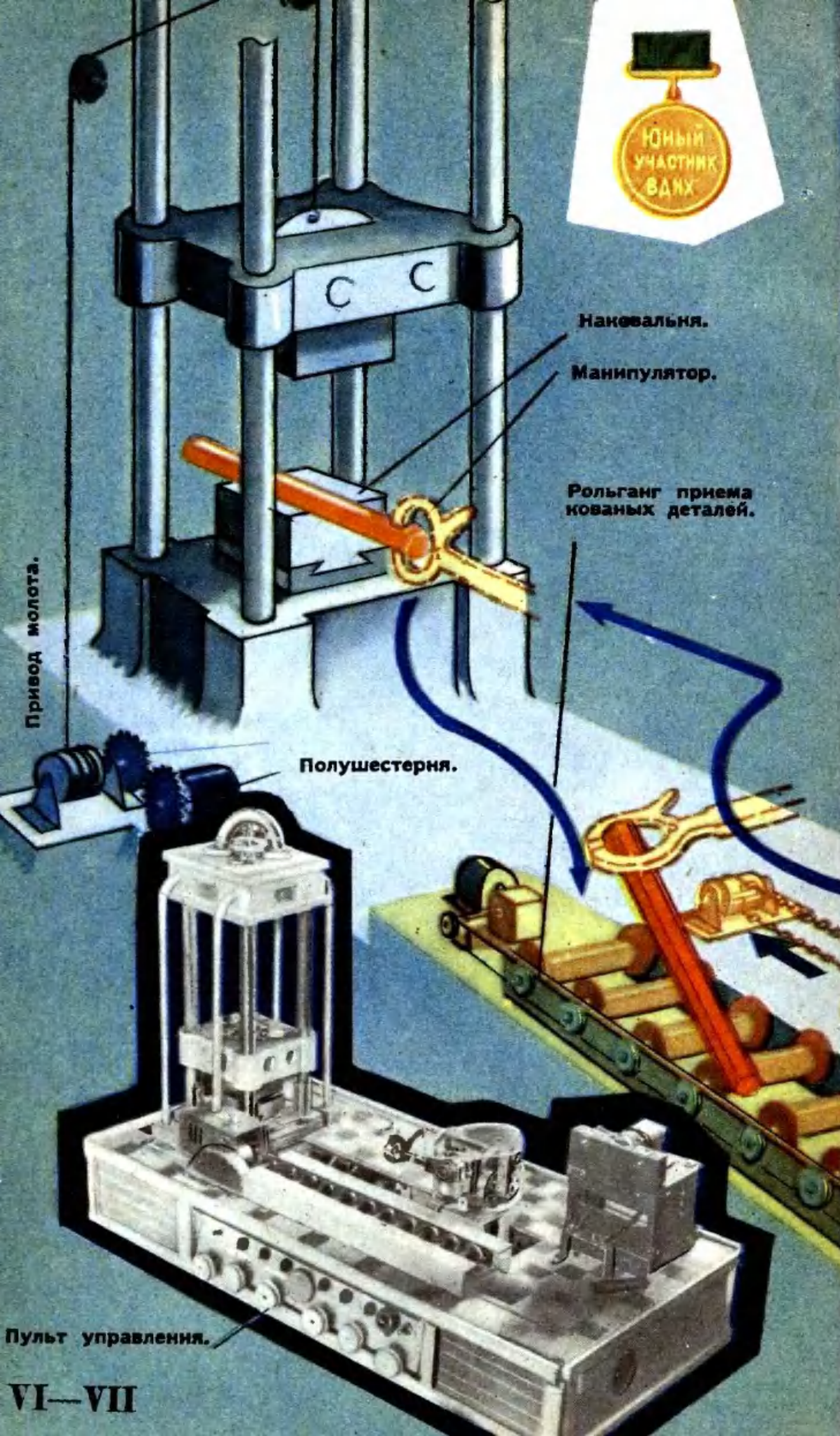


Рис. С. ВЕЦРУМ

1914



1961



1963

„Инженерное“ дерево



В главном ботаническом саду Индии, находящемся в Калькутте, растет удивительное дерево. Возраст его — около 200 лет, периметр составляет 405 м, а максимальная высота — 29,8 м. Это интересное дерево растет без главного ствола, который давно уже разрушился. Как известно, ветви баньянового дерева — так называют его ботаники — дают начало многочисленным ниспадающим воздушным корням, которые, достигая земли, укрепляются в ней густой сетью подземных ответвлений. Постепенно увеличиваясь в окружности, в отдельных случаях до 10 м, они образуют новые мощные стволы, число которых достигает нескольких сот. Калькуттское баньяновое дерево образует целую рощу.

Внимательно присмотревшись к чудо-дереву, замечаешь, что оно представляет собою пространственную шарнирную конструкцию. При большом ветровом напоре, в условиях периодических муссонов она дает дереву большую устойчивость и за счет числа воздушных корней, играющих роль опорных колонн, и потому, что эти колонны в отличие от обычных древесных стволов работают не только на сжатие и изгиб, а и на растяжение.

Помимо колонн, заметен еще ряд характерных элементов общей конструкции. Например, раскосы и вер-

тикальные соединительные стержни. Воздушные отростки не всегда достигают земли, чтобы превратиться в корни. Иногда они идут косо по направлению к существующему стволу и обвивают его, играя роль раскосов, работающих и на сжатие и на растяжение. Другие отростки хотя и спускаются вертикально, но также не доходят до земли, а закрепляются на нижележащих ветвях, образуя решетчатую систему, опять-таки повышая устойчивость всей конструкции.

Природа замечательно планирует сооружение во времени. Выпуск отростка, его рост в длину и толщину находятся в строгом соответствии с возникновением и ростом тех нагрузок, которые этому отростку предстоит нести. Это аналогично расчету искусственных сооружений на монтажные нагрузки, то есть на нагрузки, действующие в процессе его сооружения.

Г. МАНЬКОВСКИЙ,
член-корреспондент Академии наук СССР



(В статье использован материал, опубликованный в журнале «Природа» № 10, 1962 г.)

Шиловский поставил на свой автомобиль массивный трехсоткилограммовый маховик, который вращался со скоростью 900 оборотов в минуту. В движение его приводил бензиновый мотор мощностью 24 л. с. Маховик надежно удерживал машину в равновесии независимо от того, ехала она или стояла.

Начавшаяся в 1914 году первая мировая война помешала Шиловскому продолжить свои работы над двухколесным автомобилем. Однако и первые «шаги» этой машины, свидетелями которых были лондонцы, демонстрировали простоту ее устройства и возможность практического применения даже в условиях городского движения.

В середине 20-х годов вновь пробудился интерес к «одноколейным» автомобилям. Правда, на этот раз тенденция, обусловившая его, была несколько иной. Конструкторы ставили себе задачей создать простую двухколесную машину для одного или двух пассажиров — нечто среднее между автомобилем и мотоциклом, с их достоинствами, но без их недостатков. Например, неплохо было бы иметь крытый мотоцикл, в котором водитель не боялся бы непогоды. Кроме того, нетрудно доказать, что эксплуатация легковых автомобилей весьма неэкономична (в Праге, в частности, этот вопрос изучался особо, и было обнаружено, что в среднем на одну машину приходится.. 1,4 человека).

В 1924 году на дорогах Германии появилась первая двухколесная машина серийного производства фирмы «Маузер». В Англии тоже было создано несколько типов подобных машин. В Чехословакии был построен двухколесный автомобиль Яном Андерле. Наибольшим же успехом пользовались машины западногерманского конструктора Г. Баума (1956—1957 годы).

На всех этих машинах равновесие сохранялось за счет наклона корпуса водителя — точно так же, как на мотоцикле.

Совсем недавно стало известно о «Дальнике-02» чешского конструктора Радко Вашичка. В ближайшие месяцы машина появится на дорогах. Первый ее вариант — одноместный, второй — двухместный. Длина ее 3 м 23 см, ширина 97 см, высота 1 м 18 см. Корпус машины из пластмассы. Мотор — сзади. Объем цилиндров — 350 см³. При остановке равновесие помогут удержать выдвигающиеся по бокам колесики. Проектный расход горючего — 3,5 л на 100 км, а максимальная скорость — 140 км/час. Создатели «Дальника» уверены, что в новой машине соединятся экономические преимущества мотоцикла и комфортабельность автомобиля.

Американская фирма «Форд» тоже решила выпустить двухколесный автомобиль. Рассчитан он на двух человек. Управлять им будет работающий по программе автомат. Но что интересно: конструкторы вернулись к идее П. Шиловского: машина (см. рис.) будет сохранять равновесие при помощи волчка!

Когда-то говорили, что у машины Петра Шиловского нет будущего. И в самом деле, автомобильная техника в последующие годы пошла совсем иным путем. Но вот прошло почти полвека, и теперь многие специалисты, глядя на пожелтевшую фотокарточку с двухколесным автомобилем, склоняются к мнению, что это автомобиль большого будущего.

„Инженерное“ дерево



В главном ботаническом саду Индии, находящемся в Калькутте, растет удивительное дерево. Возраст его — около 200 лет, периметр составляет 405 м, а максимальная высота — 29,8 м. Это интересное дерево растет без главного ствола, который давно уже разрушился. Как известно, ветви баньянового дерева — так называют его ботаники — дают начало многочисленным ниспадающим воздушным корням, которые, достигая земли, укрепляются в ней густой сетью подземных ответвлений. Постепенно увеличиваясь в окружности, в отдельных случаях до 10 м, они образуют новые мощные стволы, число которых достигает нескольких сот. Калькуттское баньяновое дерево образует целую рощу.

Внимательно присмотревшись к чудо-дереву, замечаешь, что оно представляет собою пространственную шарнирную конструкцию. При большом ветровом напоре, в условиях периодических муссонов она дает дереву большую устойчивость и за счет числа воздушных корней, играющих роль опорных колонн, и потому, что эти колонны в отличие от обычных древесных стволов работают не только на сжатие и изгиб, а и на растяжение.

Помимо колонн, заметен еще ряд характерных элементов общей конструкции. Например, раскосы и вер-

тикальные соединительные стержни. Воздушные отростки не всегда достигают земли, чтобы превратиться в корни. Иногда они идут косо по направлению к существующему стволу и обвивают его, играя роль раскосов, работающих и на сжатие и на растяжение. Другие отростки хотя и спускаются вертикально, но также не доходят до земли, а закрепляются на нижележащих ветвях, образуя решетчатую систему, опять-таки повышая устойчивость всей конструкции.

Природа замечательно планирует сооружение во времени. Выпуск отростка, его рост в длину и толщину находятся в строгом соответствии с возникновением и ростом тех нагрузок, которые этому отростку предстоит нести. Это аналогично расчету искусственных сооружений на монтажные нагрузки, то есть на нагрузки, действующие в процессе его сооружения.

Г. МАНЬКОВСКИЙ,
член-корреспондент Академии наук СССР



(В статье использован материал, опубликованный в журнале «Природа» № 10, 1962 г.)



С помощью техники

Небольшая серая птица стукнула клювом в ствол дерева и тотчас же приложила к нему ухо. Спустилась чуть ниже, еще раз ударила в ствол и опять прислушалась. Затем быстро раздолбила кору в этом месте — под которой обнаружился личиночный ход.

Но достать личинку оказалось не так-то просто — слишком глубоко та спрятана.

Однако и упускать добычу было не в правилах этой «остроумной» птицы. Тогда она спустилась на землю, отыскала тонкую прямую палочку и, взяв ее в клюв за конец, взлетела на свое дерево и начала зондировать вскрытый ход. Потрясенная личинка неохотно выползла наружу. Птице только это и было надо.

Если палочка пришлась птице впору, она долго будет таскать ее за собой, перелетая с дерева на дерево. Обычно птица оставляет палочку в трещине коры, пока ищет личинок.

Если найденная палочка оказывается длиннее, чем нужно, опытная птица укорачивает ее. Если на «орудии» оказываются маленькие веточки, птица обламывает и их.

Птица-умелец живет на Галапагосских островах, а зовется она — дятловый вьюрок. Это единственная птица, которая пользуется «орудиями труда» в добывании пищи.

А. ДРОЗДОВ



СЛЕДЫ ЖИЗНИ В МЕТЕОРИТАХ

Б. ТИМОФЕЕВ,

кандидат геолого-минералогических наук

Ученые считают, что жизнь на других планетах возможна и что она существует. Об этом прежде всего говорят данные спектроскопических и телескопических наблюдений над небесными телами. Прямые же доказательства существования жизни вне Земли были получены совсем недавно в результате специального изучения метеоритов — «единственного вещества космического происхождения, которое мы можем исследовать так, как исследуют биосферу, то есть во всеоружии научного знания», познавать так же «глубоко и полно, как вообще природные тела биосферы». Эти слова выдающегося геохимика В. И. Вернадского, сказанные четверть века тому назад, в наши дни стали руководством к действию.

Различают метеориты железные и каменные. Среди каменных особенно интересны «углистые метеориты» — небесные камни черного цвета, содержащие много углерода в рассеянном углистом веществе. А мы знаем, что углерод является важнейшей составной частью органической материи. Правда, знаем мы и то, что он может иметь и абиогенное происхождение, то есть образоваться без участия организмов. Именно такое исключительно абиогенное происхождение и приписывалось углисту веществу, содержащемуся в метеоритах.

Но вот в 1961 году московский геохимик Г. П. Вдовыкин, исследуя углистый метеорит Мигей, упавший 18 июня 1889 года в селе Мигей на Херсонщине, обнаружил в нем битумы, близкие по составу к озокериту. А в углистом метеорите Оргей, упавшем 14 мая 1864 года в южной Франции близ деревни Оргей, ученые нашли углеводороды парафинового ряда, подобные тем, которые содержатся в пчелином воске и кожуре яблок. Озокерит же (горный воск) и парафин представляют собой, по мнению огромного большинства исследователей, смесь углеводородов органического происхождения. Однако никаких остатков организмов в метеоритах долгое время не находили.



Аэросани — своими руками

Эти аэросани построили в Близнецовском доме пионеров Харьковской области Геня Будась, Володя Аксенов, Саша Ищенко, Володя Куринный, Володя Бартош и Олег Цыбочкин под руководством Бориса Ивановича Остоплеца. При мощности двигателя 13 л. с. аэросани развивают скорость более 60 км/час по зимней дороге и 25—30 км/час по рыхлому снегу.





Недавно в палеофитологической лаборатории Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского геологоразведочного института в Ленинграде автор этой статьи предпринял новое исследование Мингеи.

Углистый порошок для удаления кремнистых соединений обработали плавиковой кислотой, а затем крепкой азотной и марганцовокислым калием (см. цв. вкл. III). Из осадка с помощью сепарации в тяжелой жидкости на центрифуге были извлечены все легкие углистые частицы. Среди них оказалось более двадцати сферических оболочек, желтых, желто-серых и темно-серых, имеющих диаметр от 15 до 60 мк. Посмотрите на цветную вкладку. На рисунке 1—4 можно видеть формы с гладкой поверхностью; они имеют тонкую оболочку, смятую в складки, иногда резко очерченные. На рисунке 5 изображена форма с ноздреватой ямчатой поверхностью, на рисунке 6 и 7 — с шарневою, а на рисунках 8 и 9 — с мелкобугорчатой. Эти формы (рис. 5—9) отличаются более толстыми стенками оболочки по сравнению с изображенными на рисунках 1—4. Край оболочки, показанной на рисунке 7, оторван; на другой — бугорчатой формы (рис. 8) — видно отверстие — устье, характерное для некоторых одноклеточных водорослей. Формы, найденные в метеорите Мингеи, больше всего напоминают протосферидии — одноклеточные ископаемые водоросли, жившие более 600 млн. лет тому назад. Знаменательно, что американские ученые Жорж Клаус и Бартоломей Нейджи, а также канадский палеонтолог Франк Стаплин, исследуя углистые метеориты Оргей, Алэ, Йвуна и Тонк, обнаружили подобные же формы. Ф. Стаплин также сравнивает их с древнейшими из известных на Земле формами. Все сказанное хорошо согласуется с данными определения абсолютного возраста метеоритов. Советский ученый профессор Э. К. Герлинг аргонным методом установил, что возраст каменных метеоритов колеблется в интервале от 600 млн. до 4,6 млрд. лет. В то же время сказанное выше созвучно со взглядами тех ученых, которые считают основным источником метеоритов пояс малых планет (асте-



КОТЫ ВИДЯТ МИР КРАСНО-СЕРЫМ

Французская ученая Бонавантюр из Страсбурга провела серию опытов, в результате которых пришла к выводу, что коты различают красный цвет, а все остальные цвета для них — серые.



роидов) — небольших тел солнечной системы, образующихся вокруг Солнца между орбитами Марса и Юпитера. Принято считать, что астероиды возникли вследствие разрушения некогда существовавшей планеты. Не существовала ли на этой планете жизнь, и не ее ли захороненные остатки заделали в метеоритах на Землю?

Так или иначе, но получены несомненные доказательства существования жизни на других планетах; следы ее теперь найдены автором не только в метеорите Мингеи, но и еще в двух углистых метеоритах: Грозная, упавшем 28 июня 1861 года около крепости Грозной в Северной Осетии, и Старое Борискино, упавшем 20 апреля 1930 года в селе Старое Борискино Оренбургской области.

Теперь вам хочется спросить: а могут ли попасть на Землю вместе с метеоритами живые организмы из других миров?

На этот вопрос многие ученые отвечали отрицательно.

— Вспомните о губительном влиянии на организмы ультрафиолетовых лучей в межзвездном пространстве, — говорили они. — К тому же живые организмы или любые их остатки неизбежно должны сгореть при движении метеорита.

Но наука уже доказала, что метеориты в межзвездном пространстве остаются холодными. Они испытывают лишь кратковременное, в течение нескольких секунд, разогревание самого поверхностного слоя в момент прохождения через земную атмосферу.

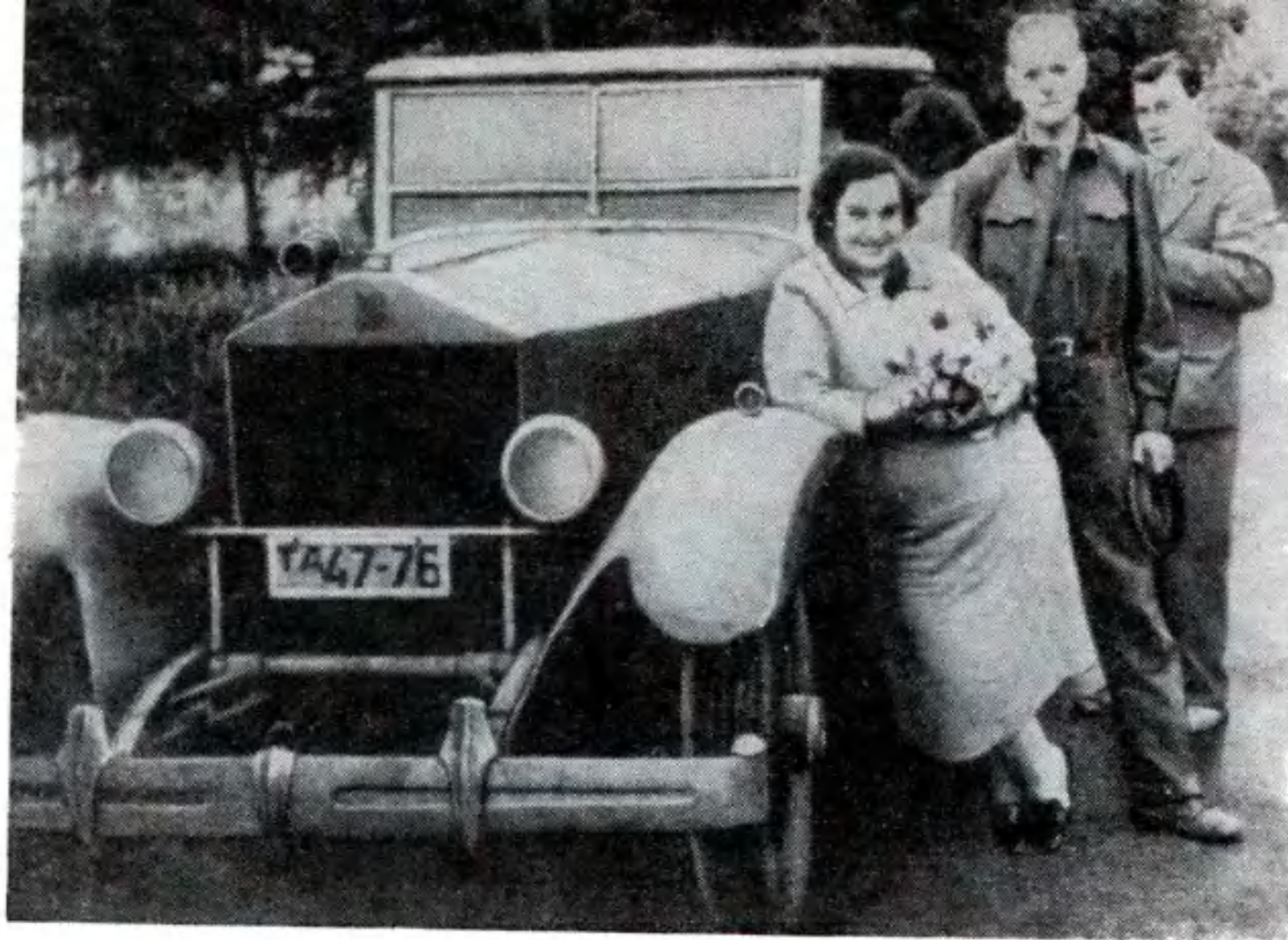
Недавно в печати появились сообщения о том, что в углистых метеоритах обнаружены живые бактерии, принесенные из космоса. Если исследования подтвердят, что они действительно небесные пришельцы, а не земные поселенцы, то это значит, что действие ультрафиолетовых лучей в космосе не так уж сильно, как это представляется некоторым ученым.

Изучение углистых метеоритов положило начало новому направлению в познании космоса — космической палеонтологии — и помогло вырвать у вселенной еще одну тайну.

«Делать обобщения, претворять научную фантазию в научную истину призван лишь тот, кто имеет достаточный запас хорошего фактического материала, кто вполне владеет методами исследования и хорошо знает, что уже сделано до него другими».

Ф. Левинсон-Лессинг





Ясная Поляна. Сюда вместе с автором этой статьи приехала прославленная советская летчица Гризодубова.

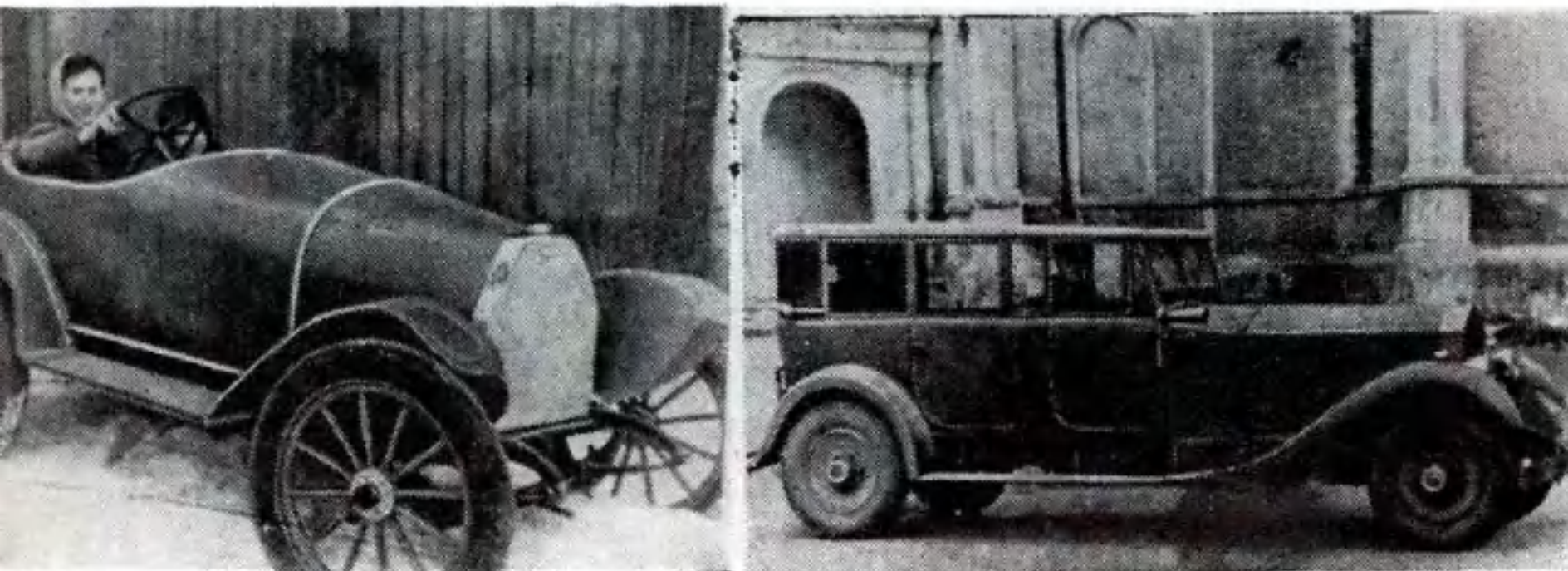
УНИКАЛЬНЫЕ АВТОМОБИЛИ

55 лет назад девятнадцатилетний Витторио Бугатти стал главным инженером известного итальянского автомобильного завода «Фиат».

Несколько позже во Франции Витторио Бугатти основывает фирму, прославившуюся на весь мир своими спортивными автомобилями. Более 240 образцов создал талантливый конструктор, бесчисленное количество призов завоевано во многих странах мира на машинах марки «бугатти».

«Бугатти».

«Роллс-ройс».



Но по справедливости начало славы Бугатти совпадает с выпуском первого в мире малолитражного спортивного автомобиля в 1910 году. Машина имела исключительно прогрессивную по тому времени конструкцию, которой могут позавидовать даже некоторые современные автомобили. При весе всего в 260 кг у нее была рама и четырехцилиндровый четырехтактный двигатель с верхним расположением клапанов и распределителя, развивающий при 3 тыс. оборотов в 30 л. с. скорость до 100 км в час.

Во многих западных странах имеются даже специальные клубы любителей «бугатти». Есть и у нас в СССР одна такая машина, сохраненная в полной фабричной неприкосновенности и на полном ходу...

Весь мир знает также знаменитую английскую автомобильную фирму «Роллс-ройс», выпускающую машины экстра-класса. «Роллс-ройс» выпуска 1918 года известен всем как экспонат музея В. И. Ленина. Наш любимый вождь пользовался автомобилем этой марки.



«Роллс» на тульском стадионе.

Старинный «роллс-ройс» выпуска 1918 года и быстрый «бугатти» служат мне верой и правдой уже в течение многих лет. Они являются как бы членами нашей немногочисленной семьи, состоящей из моей дочери и меня самого. Живут они вместе с нами в городе Туле, участвуют в киносъемках и народных праздниках. Недавно «ройс» выступил на стадионе во время празднования 250-летия Тульского оружейного завода. Старые мастера, которые изготовили в свое время ружье в подарок В. И. Ленину, совершили на нем круг почета.

*Е. ГУРЕВИЧ,
персональный пенсионер*



В ПОЛЕ ЗРЕНИЯ АСТРОГЕОЛОГА

А. СУСЛОВ.

кандидат физико-математических наук

Еще в начале XVIII века итальянский астроном Маральди заметил на северном и южном полюсах Марса белые пятна. Позднее В. Гершель предположил, что эти пятна — снежные шапки. С этого и начался спор о природе полярных шапок на Марсе.

Наблюдая за планетой, ученые заметили, что к концу марсианской зимы в полярных областях Марса образуется большая белая шапка. В начале лета она начинает уменьшаться и к концу иногда исчезает совсем. Одновременно с этим от края уменьшающейся полярной шапки к экватору распространяется волна потемнения, которая захватывает каждый раз одни и те же области, в свое время получившие название морей. В первой половине лета моря Марса приобретают зелено-голубой оттенок, а к концу лета буреют.

Основатель новой науки — астроботаники — Г. А. Тихов дал объяснение сезонным изменениям цвета и яркости морей и каналов Марса. Выяснилось, что это участки, где развивается растительность. В отличие от земной растительности умеренного климата марсианские растения имеют голубой цвет, слабо рассеивают инфракрасные лучи и в видимой части спектра не имеют полос поглощения хлорофилла. Впоследствии эти же свойства были обнаружены и у земных растений, живущих в суровых высокогорных климатических условиях, приближающихся к марсианским.

Суровость марсианского климата обусловлена тем, что эта планета получает в 2,5 раза меньше тепла, чем Земля. Кроме того, плотность атмосферы у поверхности Марса приблизительно такая же, как у нас на высоте 10—15 км над уровнем моря. Благодаря этому даже на экваторе температура там колеблется в течение суток от +20 до —45°.

На высочайшей вершине мира — горе Эверест (Джомолунгма) уже побывали альпинисты. Они были без скафандров, только в кислородных масках. Если бы на Земле была вершина в 15 км, альпинисты оказались бы в условиях, подобных марсианским. Ученые предполагают, что, находясь на поверхности Марса, люди смогут обойтись той аппаратурой, которой снабжают летчиков, поднимающихся на высоту 10—15 км.



Вследствие низкой температуры воздуха на Марсе водяные пары вымерзают в его атмосфере, потому до сих пор их и не удалось обнаружить спектроскопически. Однако косвенные доказательства их присутствия есть. Еще в 1909 году Г. А. Тихов показал, что к концу таяния полярная шапка имеет такой же цвет, как глыба речного льда на Земле. Дж. П. Койпер наблюдал Марс в инфракрасных лучах в 1948 г., его мнение — полярный снег на Марсе состоит из замерзшей воды. Недавно наблюдения советского ученого Н. А. Козырева сняли последние сомнения в этом вопросе.

Мы знаем, что вода обычно скапливается в наиболее низменных местах поверхности планеты. Отсюда ясно, что моря и каналы — это наиболее пониженные участки. Некоторые каналы Марса, расположенные на материках, продолжают и на соседнее море. Море же является понижением. Значит, каналы — это еще более глубокие понижения, чем моря. Каналы — это самые низменные места, расположенные по линиям тектонических разломов коры Марса. По этим глубинным разломам и проникает влага, необходимая для развития растительности.

Сезонное изменение вида каналов также является следствием развития растительности: ведь она вначале развивается на дне самых глубоких впадин, где больше влаги. Летом благоприятные условия для растений создаются и на отвалах каналов, развитие же ранних растений на дне заканчивается, и канал представляется нам двойным. Расстояние между параллельными каналами по Скиапарелли составляет от 350 до 700 км. В средние лета вдоль центральной линии разлома могут развиваться более теплолюбивые и засухоустойчивые растения, и тогда канал будет казаться тройным.

Некоторые наблюдатели отмечали, что иногда все объекты на Марсе, включая и полярную шапку, кажутся красными.

Может быть, предполагают некоторые ученые, полярная шапка представляет собой настолько тонкий слой инея, что через него просвечивает красноватая почва? Может быть, растительность Марса не голубая, а красноватая, подобная некоторым видам растений нашего жаркого пояса?

— Но как тогда быть с пятном инея на краю диска? — спрашивают другие. — По виду оно весьма похоже на полярную шапку. В течение дня это пятно исчезает. Если бы полярная шапка представляла скопление инея незначительной толщины, она не могла бы сохраниться до конца лета.

О цвете растительности можно сказать вот что. У земных растений при низкой температуре вырабатываются пигменты, придающие растениям синий оттенок, это оправдано энергетически. Предположение же у марсианской растительности красноватого оттенка приводит к выводу, что ее боль-



ше в пустынях и меньше на морях. Тщательные спектрофотометрические исследования Г. А. Тихова и Н. А. Козырева показали, что зелено-голубые участки покрывают моря Марса приблизительно на 50%. Остальные 50% представляют собой оголенные участки красноватой почвы.

На Марсе не наблюдается высоких складчатых гор. По видимому, на нем господствуют не складчатые явления, а платформенные сдвиги. Опускание целых платформ привело к почти прямолинейным разломам, которые мы наблюдаем в телескоп в виде сети каналов, часто расходящихся из одной точки — места наибольшего опускания. Такие точки получили название оазисов. Изменение объема планеты привело к переменности периода осевого вращения Марса, что отразилось на структуре и ориентировке разломов. Если построить розу разломов, где длина каждого луча будет пропорциональна количеству каналов, простирающихся в данном направлении, а угол равен углу между каналом и пересекающим его меридианом, то мы увидим, что в северном полушарии большая часть каналов ориентируется в северо-восточном направлении, а в южном — в юго-восточном. Это напоминает направление пассатов — ветров, дующих в экваториальной зоне Земли. Аналогичная диаграмма, построенная по направлениям разломов в земной коре, обладает такой же асимметрией. Это позволяет ученым предполагать единую причину появления этих образований, связанную, как показывают расчеты, с вековым изменением скорости вращения планет.

Известно, что в процессе фотосинтеза — усвоения растениями солнечной энергии и создания ими первых органических веществ — в атмосферу Земли выделяется значительное количество кислорода. Вторым источником кислорода на Земле является фотодиссоциация — распад молекул воды в верхних слоях атмосферы под действием солнечных лучей. Освободившийся при этом водород, будучи очень легким, удаляется в космос. В атмосфере Марса паров воды очень мало, поэтому они не могут служить источником кислорода. Остается вопрос: куда же девается кислород, производимый марсианской растительностью?

В атмосфере Марса кислорода менее 0,15% того количества, которое имеется на Земле. Красноватый оттенок марсианской почвы пробуют объяснить наличием в ней лимонита — минерала, богатого окислами железа. Возникает мысль: может быть, растения выделяют кислород не в воздух через листья, а в почву через корни? Действительно, в условиях сухой атмосферы Марса устьица листьев должны быть почти все время закрыты, и кислород через них не может выделяться. Заметьте, корневое дыхание наблюдается и у некоторых земных растений, живущих в болотах,



где среда обеднена кислородом. Большое количество лимонита на поверхности марсианских пустынь говорит о том, что в пустынях раньше также была растительность. Это подтверждает предположение, что растительность развивается вдоль каналов, которые пересекают пустыни. С другой стороны, это свидетельствует о том, что марсианские обширные светлые области — материки — в более ранние эпохи находились на одном уровне с морями. Следовательно, имели место платформенные сдвиги марсианской коры; в результате моря понизились и растительность появилась преимущественно там.

Г. А. Тихов разработал гипотезу о палеоботанике Марса, основанную на биогенетическом законе. Этот закон гласит, что молодые особи животных и растений воспроизводят некоторые свойства своих древних взрослых предков. У молодой весенней зелени вы сами нередко наблюдали розоватый оттенок. Взрослые листья многих растений тропической зоны имеют красноватый цвет. Известно также, что в палеозойскую эру на Земле был более теплый и влажный климат. Естественно предположить, что в палеозое существовали растения с красноватыми листьями, следствием чего и является розоватый оттенок у некоторых потомков этих растений в настоящее время. Местные температурные условия здесь не в счет, так как они сильно колеблются от года к году: теплая весна сменяет холодную, а между тем у тех видов, которым это вообще свойственно, розовый цвет молодых листочков наблюдается всегда. Кроме того, красноватый цвет есть следствие выработки пигментов в условиях высокой температуры, а при низкой температуре появляются синие оттенки. Значит, весной розовый цвет невыгоден энергетически и растения быстро его теряют.

Когда на Марсе начинается весна, вдоль края тающей полярной шапки появляется кайма с красноватым оттенком. С наступлением лета эти области приобретают обычный зелено-голубой оттенок. Ученые предполагают, что молодые листочки марсианской растительности имеют розоватый оттенок. Значит, их древние предки имели красноватые листья во взрослом состоянии. Следовательно, много миллионов лет назад климат на Марсе был более теплым и там могла зародиться жизнь. Красноватый оттенок полярной каемки является признаком, сближающим марсианские растения с земными. Всякое же сближение свидетельствует о сходстве в истории развития вида. А это является подтверждением важнейшего вывода астроботаники: «Законы жизни во вселенной едины по существу, но различны по форме и проявлению».

БЕЗ СКАФАНДРА В ГЛУБЬ ОКЕАНА

А. ЯБЛОКОВ,

кандидат биологических наук



За миллиарды лет своего существования природа нашла немало совершенных решений самых различных технических задач. Так, летучие мыши, киты, некоторые грызуны обладают эхолокацией; у насекомых и птиц развились летательные аппараты; у обыкновенного жука глаза устроены так, что могут очень точно определять скорость полета, и т. д. Вот почему некоторые ученые и инженеры считают, что гораздо экономнее и целенаправленнее искать решения задач, встающих перед техникой сегодняшнего дня, в природе, а не разрабатывать их заново. И вот почему далекая, казалось бы, от техники наука морфология сегодня переживает вторую молодость, а сотрудничество биологов и инженеров крепнет с каждым годом.

Человека издавна интересуют глубины моря. С помощью акваланга он уже может опуститься на несколько десятков метров ниже уровня моря. На любой глубине ныряльщик получает воздух или кислород в смеси с инертными газами под давлением, равным гидростатическому, что обеспечивает нормальную работу легких. На глубине 10 м давление поступающего в легкие газа превышает атмосферное на 1 атм., на глубине 50 м — на 5 атм. и т. д. Предел погружения аквалангиста там, где наступает глубинное опьянение. Причины его пока окончательно не ясны. Предполагают, одна из причин — влияние на организм кислорода под большим давлением.

В стальных аппаратах, внутри которых сохраняются условия, близкие к наземным, можно достигнуть даже максимальной глубины Мирового океана — свыше 10 тыс. м. Но в гидростате исследователь в лучшем случае может руководить механизмами и наблюдать. И еще один недостаток гидростата: чтобы его спустить, необходимо столько приготовлений и сопряжено это с такими техническими трудностями, что вряд ли этот способ погружения станет широко распространенным.

На помощь и тут приходит внимательное изучение природы. Недавно американский ученый Б. Хизен доказал, что некоторые киты регулярно погружаются на глубину более 1000 м. Имеются доказатель-

ства пребывания китов на глубине более 2 тыс. м!

Как же природа решила проблему глубоководного ныряния? Вспомним, киты принадлежат к тому же классу млекопитающих, что и человек, и строение их тела принципиально не отличается от строения тела человека: те же органы дыхания, та же нервная система, органы выделения, кровеносная система и т. д.

Посмотрим, что происходит с организмом кашалота, когда он погружается в морскую глубину.

100, 200, 500 м... Чем глубже уходит кашалот, тем больше гидростатическое давление, которое испытывает все тело животного. Само по себе усиление давления даже в сотни раз по сравнению с атмосферным не страшно тканям тела млекопитающего. Ведь оно более чем на 95% состоит из жидкости и потому практически несжимаемо. Опыты показали, что необратимые изменения в клетках наземных животных появляются при давлении свыше 300—400 атм., то есть на глубине, превышающей 3 тыс. м.

Но как поведут себя при увеличении давления полости: грудная и брюшная, кишечной трубки, собственно легких и проводящих путей — трахеи, бронхи, альвеолы? На границах этих полостей с окружающими тканями должен образоваться перепад давления. И если давление не встретит соответствующего сопротивления, то эти полости должны быть сжаты до возникновения противодействующего давления, равно-го внешнему.

Трудно представить, чтобы мускульные стенки полостей тела смогли противодействовать давлению даже в несколько атмосфер. Любой пловец знает, как трудно напрячь мышцы груди и живота на глубине хотя бы нескольких метров, где давление ненамного превышает нормальное. А с какой силой давление столба воды сжимает герметически закрытые стальные цилиндры или другие предметы, погруженные на большую глубину? Не случайно обшивку подводных лодок делают из прочных стальных листов, а стенки гидростатов — из самых прочных сортов стали. Толщина стенок достигает десятков сантиметров.

Напрашивается вывод: у ныряющего кита во всех его ор-

ганах устанавливается давление, равное гидростатическому. Доказательством служит и тот факт, что кашалот питается донными рыбами и глубоководными кальмарами. Ведь если кашалот проглатывает добычу, давление тела которой равно гидростатическому, — а именно такое давление существует в полости тела и кальмара и рыбы, — то в желудке и кишечнике кита давление также должно быть равно гидростатическому. Иначе кальмар или рыба разрывались бы у него в пищеводе и желудке, подобно пневматическим бомбам.

Давление, пронизывающее все тело кашалота, никак не отразится на работе его органов. Кровь по сосудам будет двигаться на любой глубине так же, как у поверхности, силой мускульного сокращения сердечной мышцы. Этой силы хватит для продвижения крови, так как сердце тоже пронизано высоким давлением и на любой глубине давление крови будет слагаться из гидростатического и давления сердечной мышцы. Не изменятся и процессы всасывания в кишечнике, газообмена в альвеолах легких. Грудная полость останется сжатой, но это не страшно: ведь кит в отличие от ныряльщика-аквалангиста уходит под воду с одной порцией воздуха в легких. Под водой он уже не дышит, следовательно, ему не надо расширять и сжимать грудную клетку.

Эта особенность крайне важна, так как устраняет возможность нессонной болезни. Ведь вместе с каждой новой порцией воздуха в организм аквалангиста или водолаза попадает все большее количество азота, который на глубине вследствие большого давления легко растворяется в тканях и крови человека. Если водолаза поднять на поверхность быстро, так же быстро будет снижаться и давление; при этом азот бурно выделяется из тканей в кровь и мелкие пузырьки могут закупорить кровеносные сосуды. Это грозит гибелью.

Другое дело — кит. Оказывається, в его мышцах содержится огромное количество дыхательного пигмента — гемоглобина, так называемого миоглобина. Этот пигмент есть в мышцах всех наземных млекопитающих, но в меньшем количестве, чем у китов. Миоглобин

Известный французский естествоиспытатель Пуше рассказывал, что в молодости однажды он достал гнездо ласточек и отнес его в музей. Спустя 40 лет ему довелось побывать на родине, в том самом городе. Он заинтересовался другим, новым гнездом ласточек. И был крайне удивлен, сравнив это гнездо с тем, что хранилось в музее: оно было гораздо просторнее, удобнее прежних. Старого образца гнезда сохранились лишь на старых зданиях, на новых постройках, и гнезда были улучшенной конструкции.

как раз и связывает не менее всего запасаемого китом кислорода. Взглянув на мышцы кита, вы сразу увидите, что они более темного цвета, чем мышцы наземных млекопитающих. У кашалота и клюворыловых, например, мышцы почти черные.

Такое перераспределение запасов кислорода позволяет китам и тюленям плавать под водой более часа без возобновления воздуха. Находясь на поверхности воды, кит обильно запасает воздух не только в легкие, но и во все мышцы. Запасенный в молекулах окисленного миоглобина кислород поступает в работающие ткани по мере надобности.

В организме кашалота и других глубоко ныряющих китов есть и другие приспособления к глубокому нырянию. В легких, например, имеется система многочисленных мышечных перегородок, которые разделяют полость альвеол от полостей бронхов. Подобная система следующих друг за другом вентиляций в технике употребляется там, где требуется создать переход из зоны с большим давлением в зону с меньшим давлением. Бронхи и трахея кашалота заключены в хрящевые кольца, которые налегают друг на друга таким образом, что создается сплошная трубка, способная выдерживать весьма значительное давление. Альвеолы китов в момент погружения сильно сжимаются, и заключенный в них воздух не может быть вытеснен в полость проводящих путей именно благодаря системе мышечных клапанов.

Своеобразно также строение кровеносной системы кашалота: много участков, содержащих большое количество крови; необычно переплетение мелких кровеносных сосудов в области шейных позвонков; удивительно наличие клапанов и перегородок в кровеносных

руслах. Эти клапаны направляют весь поток крови во время погружения животного к головному и спинному мозгу. Организм китообразных обладает способностью надолго задерживать скопляющуюся в крови углекислоту. У наземных млекопитающих именно накапливающаяся в организме углекислота служит сигналом дыхательному центру в головном мозге начать новый вдох. Известна и способность ныряющих животных резко замедлять сердцебиение во время погружения, замедляя тем самым ток крови, а значит, и экономно расходуя запасы кислорода в крови.

Если бы удалось создать в человеческом организме условия, близкие к тем, что имеются в организме кита, человеку был бы открыт путь в глубины Мирового океана. Значит, нужно найти способ насыщения организма ныряльщика кислородом за счет накопления его в мышцах или других рабочих тканях. В принципе это возможно. Может быть, ученые создадут новое вещество, способное после введения его в организм запасать большое количество кислорода в связанном виде. Другая задача — понизить чувствительность дыхательного центра мозга к скопляющейся в крови углекислоте или найти эффективный способ удалять ее из организма. Необходимо также приспособить быстрый подъем, погружение и перемещение человека под водой.

Конечно, человек вряд ли сможет когда-нибудь плавать под водой так глубоко и так долго, как кит. Но нырять хотя бы на несколько десятков метров, оставаться под водой без возобновления запасов воздуха в легких в течение многих десятков минут — все это так заманчиво, что стоит уже сейчас приступить к решению этих вопросов.

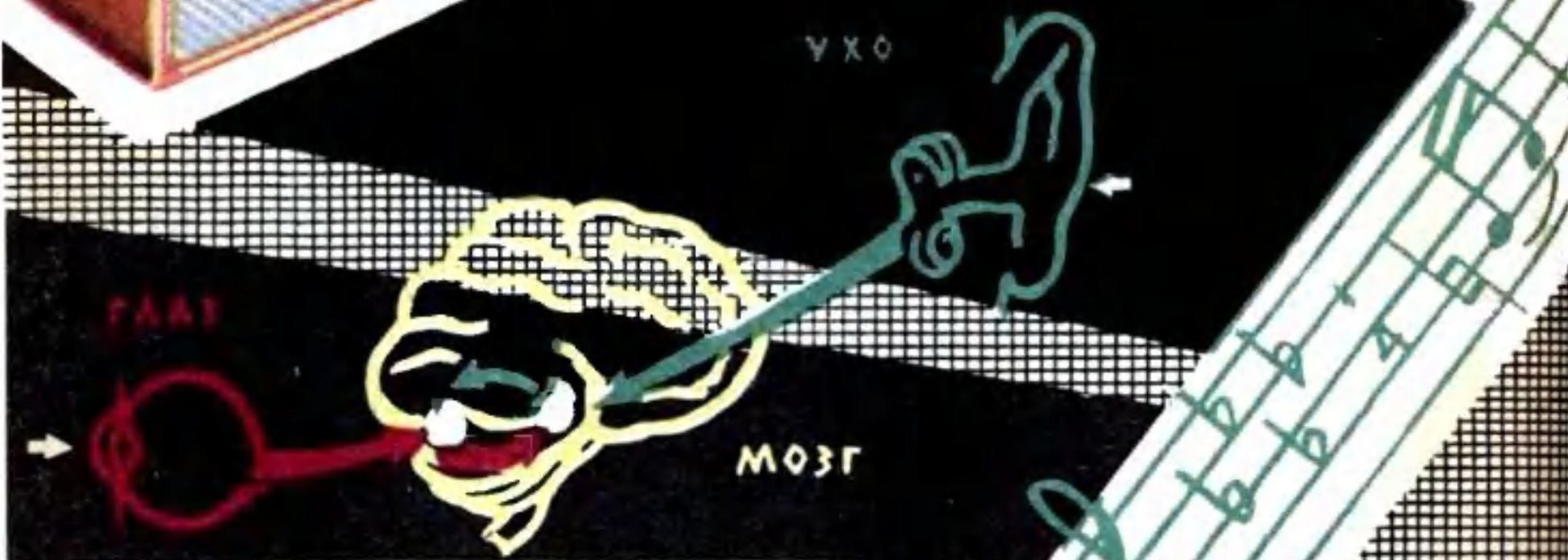
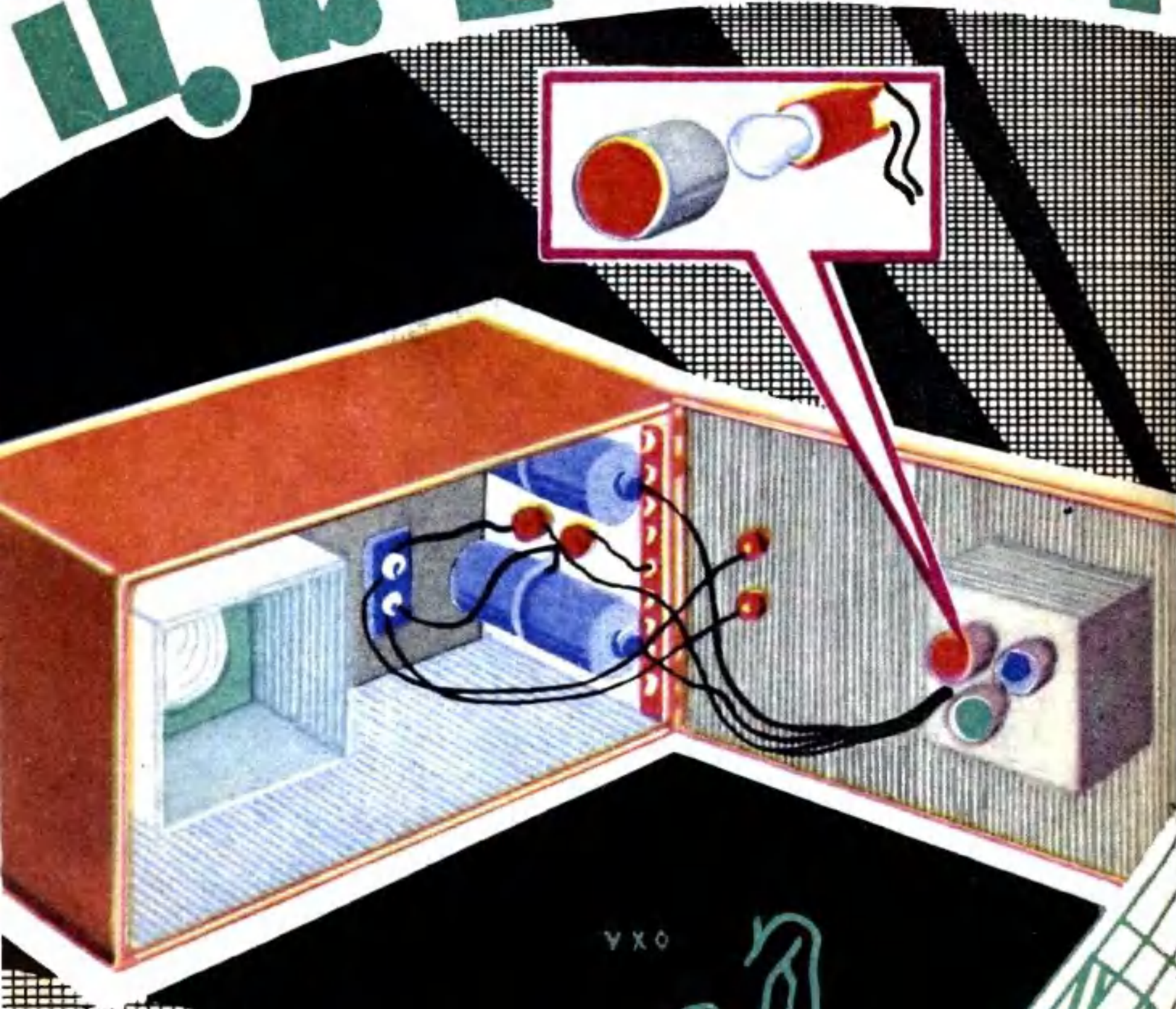


IX
Рис. С. ПИВОВАРОВА

Сжатый воздух уравнивает гидростатическое давление.



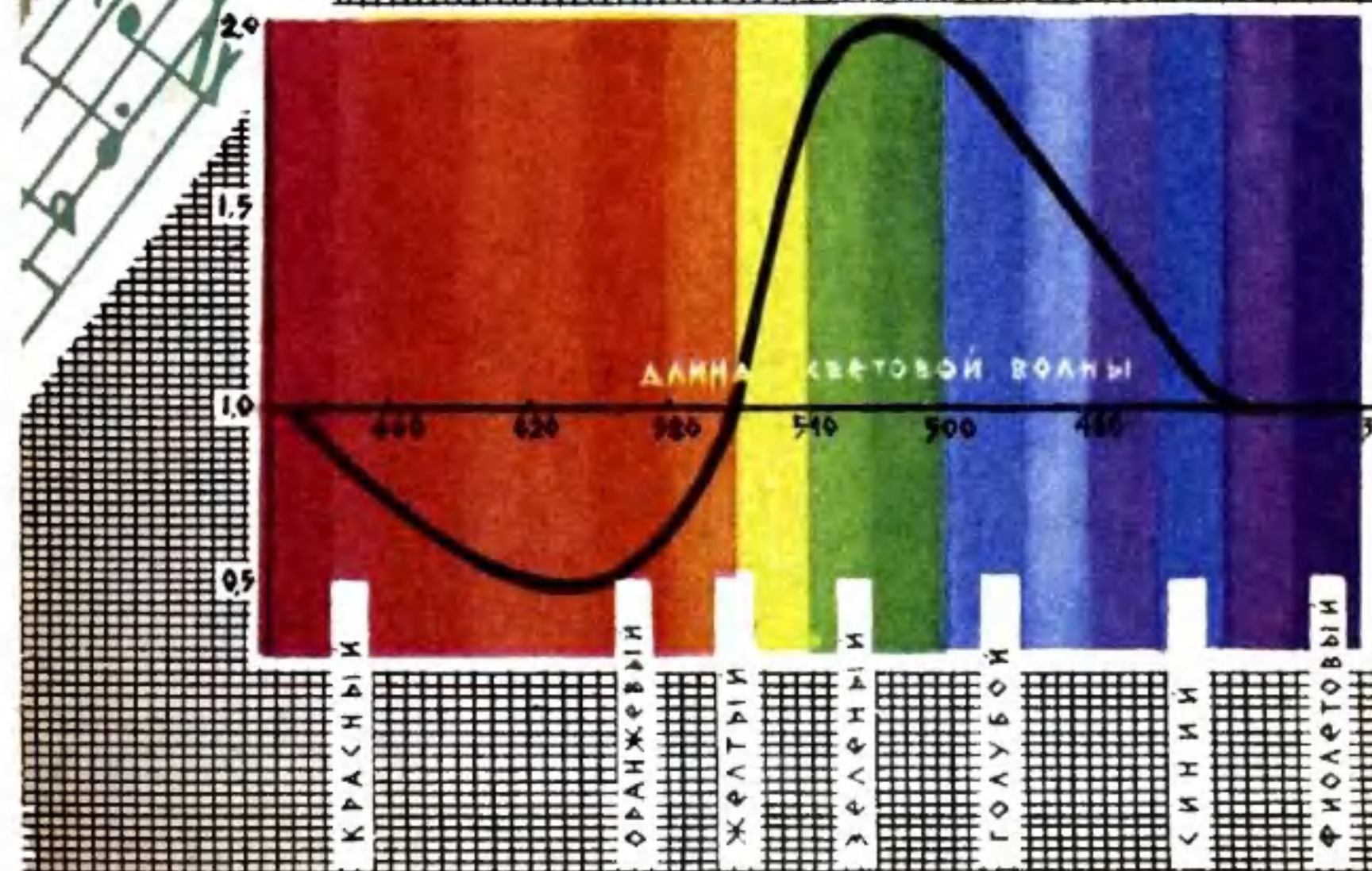
Ш. В. Е. Т. О. М

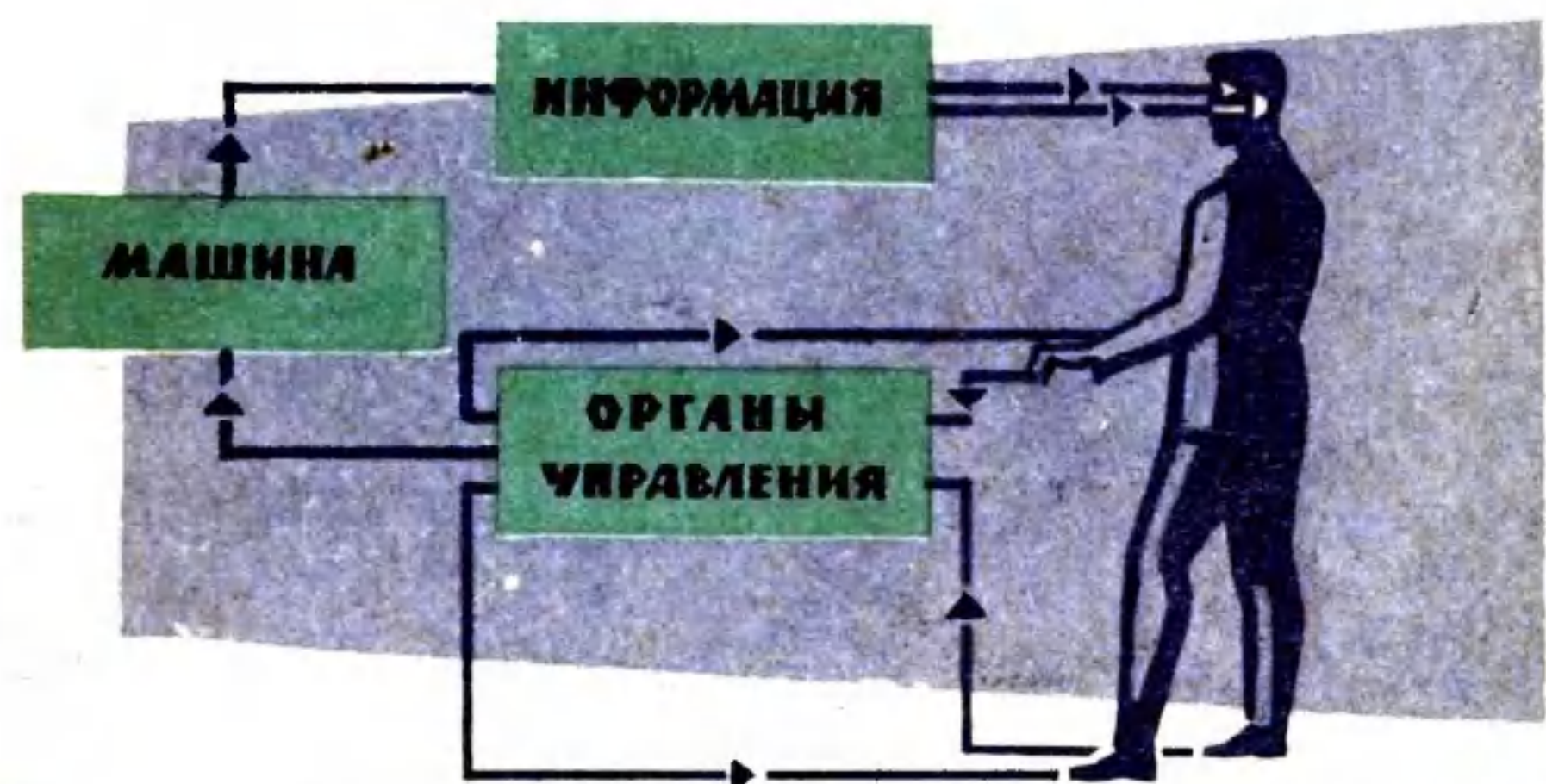


Вязь между слухом и зрением осуще-
ствляется в низших отделах головного мозга



Ш. В. Е. Т. О. М



**ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ МЕЖДУ ЧЕЛОВЕКОМ И МАШИНОЙ**

ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Профессор Д. ОШАНИН

Когда появились реактивные самолеты, скорость их сближения на встречных курсах составляла около 1 000 км/час. Между тем считалось, что человеческий мозг способен отвечать на внешние сигналы не чаще чем один раз в 0,5 сек. Нетрудно было подсчитать, что если летчик не отвернет свой самолет от идущего навстречу ему за 150 м до точки встречи (это и составляло во времени 0,5 сек.), то катастрофа неминуема.

Значит ли это, что мы дошли до предела механизации и автоматизации?

Нет. Советские военные летчики успевали отвести свои машины всего за несколько метров от противника, расстреливая его в упор. Еще пример. Обычно человеческий глаз может заметить просвет в 10 микрон. Но опытные шлифовальщики различают просветы и в 0,6 микрона. Исследования, сама жизнь показали, что человек по своим физическим и нервным данным, по запасу рабочих клеток мозга обладает огромными резервами.

В нынешнем царстве быстродействующих машин и автоматических устройств, докладывающих человеку о своей работе с помощью разнообразнейших приборов, нетрудно растеряться, нажать не ту кнопку, перепутать показания приборов, не успеть сообразить, что надо сделать. Во имя человека, для его блага создана новая наука, развиваемая коллективом физиологов, психологов, физиков, математиков и инженеров. В этом номере мы публикуем статью профессора психологии Д. А. Ошанина об этой новой науке.

Представьте себе, что перед вами новый тип машины, скажем комбайн, вертолет, автомобиль, станок. Вам нужно определить, хороша ли эта машина. Ответить на вопрос вы сможете лишь после того, как выясните ряд ее особенностей: узнаете, какова ее производительность, во что обходится ее работа, сколько энергии она расходует и насколько прочна, подвижна, долговечна. Вы обратите внимание, конечно, и на ее внешний вид: красиво ли она окрашена, благородны ли ее линии и т. д. Может быть, более важным мериллом совершенства машины явится ответ на вопрос: в какие условия будет поставлен человек, которому придется пользоваться машиной как орудием труда!

За станком будет трудиться рабочий, вертолет поведет пилот, за штурвал автомашины сядет шофер. Учел ли конструктор все особенности их труда? Все ли в конструкции предусмотрено, чтобы труд человека был максимально безопасным? Как скоро и как сильно будет уставать рабочий, шофер, пилот? В какой мере машина защитит рабочего от ошибок, ведущих к браку, перерасходу энергии или даже к аварии? Будет ли труд человека интересным, содержательным или, наоборот, скучным, монотонным? Нельзя ведь забывать, что только при строгом соблюдении этих и целого ряда подобных требований к машине

человек сумеет работать полноценно, выжимая из нее всю ту пользу, которую она в состоянии принести.

Чтобы инженер-конструктор мог правильно учесть подобного рода требования и создать сродие труда, действительно совершенное во всех отношениях, ему недостаточно обладать лишь техническими познаниями. Он должен знать не только как строятся машины, но и как за машинами работает человек, каковы пределы его возможностей в труде, что для него утомительно и непосильно, а что легко и увлекательно, как различные особенности человека могут быть при конструировании машины наилучшим образом учтены. Одним словом, инженер должен знать, как построить машину, чтобы человеку работало хорошо. Вот эти знания и дает инженерная психология.

Пусть речь идет сначала даже не о машине, а о простом ручном инструменте вроде лопаты или молотка. Далеко не безразлично, какая форма будет придана этим древнейшим средствам человеческого труда. Удобно ли брать за ручку молотка и удерживать его в руке? Отвечает ли форма лопаты особенностям тех трудовых операций, на которые она рассчитана? Разве не очевидно, что для песка лучше использовать широкую лопату, для твердого грунта острую и т. д.?

При организации рабочего места, скажем токаря за станком, должны быть приняты все меры к тому, чтобы его ничто не отвлекало, чтобы освещение в течение всего рабочего времени оставалось наилучшим, так же как и порядок, в котором инструменты располагаются на тумбочке возле станка.

Немаловажное значение имеет высота тумбочки, стола, настила, на которых располагаются нужные рабочему предметы. Если, предположим, каменщик кладет по 6 тыс. кирпичей за смену и если ему приходится брать эти кирпичи с земли, он будет «класть земные поклоны» 6 тыс. раз в день!

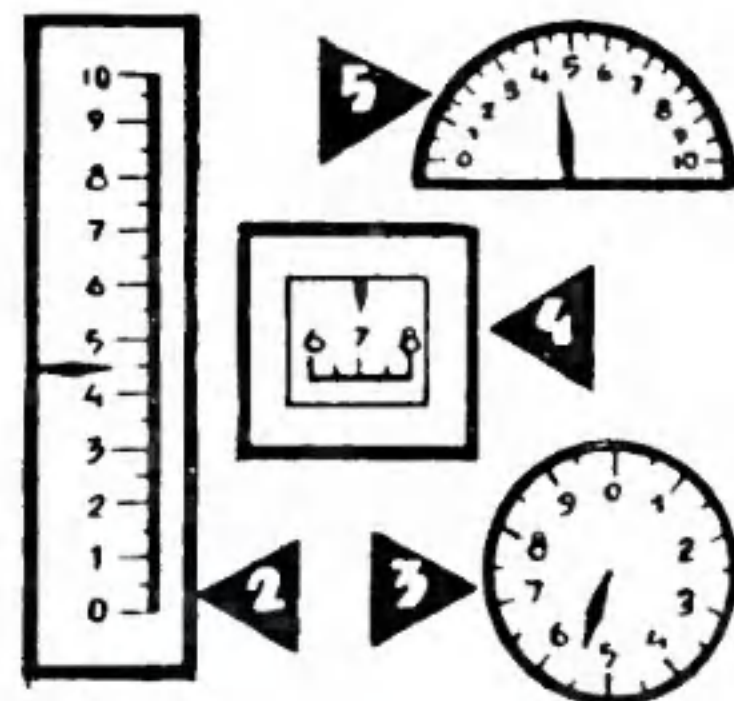
Предположим, что каждый кирпич весит 5 кг и каменщик поднимает его на высоту полутора метров. Подсчитайте, сколько килограммометров работы понадобится за смену. Выходит, 45 тыс. килограммометров! А всего за смену рабочий в состоянии совершить 100—150 тыс. килограммометров работы. Значит, почти одна треть всей работы каменщика будет тратиться непроизводительно.

Большое значение для удобства рабочего имеет устройство так называемых органов управления машин: штурвалов, рычагов, рукояток и т. д. Какой-нибудь рычаг на машине может быть расположен так, что он будет перемещаться вверх, вниз, направо или налево, причем с точки зрения чистой механики все эти движения одинаково

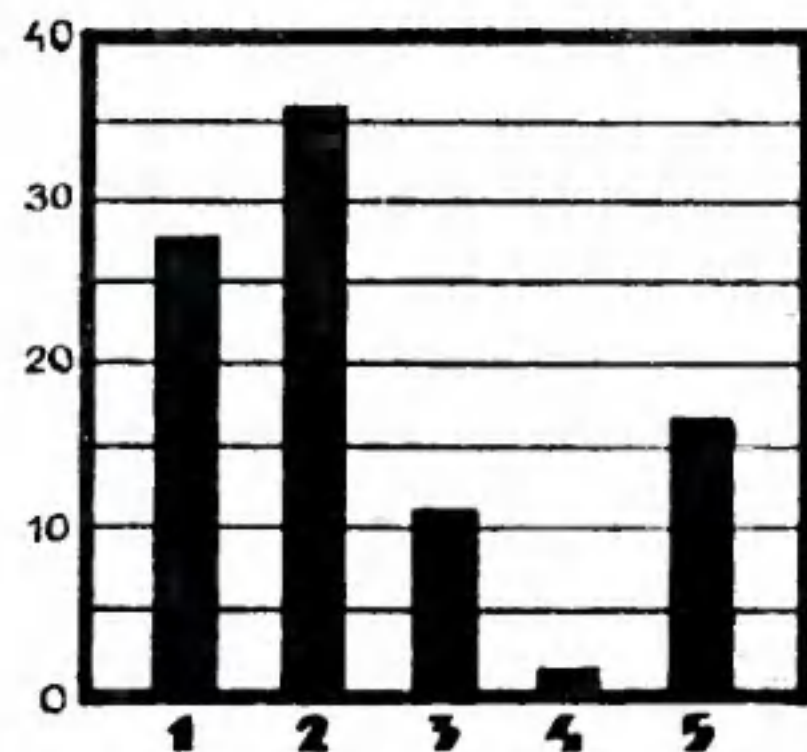
производительны. Какое же направление выбрать при конструировании машины? Это зависит, например, от того, насколько движения, при помощи которых рабочий производит каждое из таких перемещений, являются естественными, то есть насколько они соответствуют врожденным рефлексам человека и насколько быстро каждое из них может быть заучено и «автоматизировано» в виде прочных двигательных навыков.

Для большинства людей, например, вращение рукоятки или маховика в направлении часовой стрелки связывается с ожиданием изменения управляемого процесса в сторону увеличения скорости, температуры и т. д.; движение рубильника вниз обычно ассоциируется с замыканием цепи, установлением контакта; а после движения рубильника вверх ожидается, наоборот, перерыв контакта, остановка. Если машина сконструирована так, что перемещение органов управления в указанных направлениях вызывает не привычный, ожидаемый, а противоположный ему эффект, это может привести рабочего к роковой ошибке, особенно когда ему приходится действовать волнуясь или спеша.

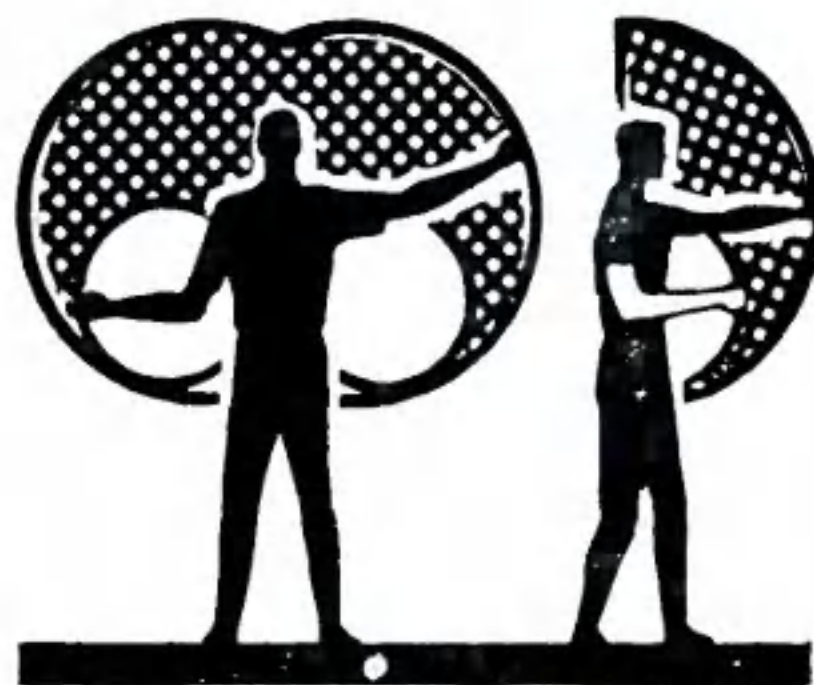
Если рабочий или оператор использует в своей работе несколько рукояток, то их форма должна позволять в нужный момент быстро отыскивать, «опознавать» глазами или рукой каждую из них среди всех остальных. Подсчитано, что в американских военно-воздушных силах во второй мировой войне только ошибки в опознании двух рычагов на одном из боевых самолетов вызвали за 22 месяца 400 несчастных случаев. Представители ВВС обратились к специалистам по



ШКАЛЫ



КОЛИЧЕСТВО ОШИБОК



РАБОЧИЕ ЗОНЫ

□ НОРМАЛЬНАЯ
 ■ МАКСИМАЛЬНАЯ

инженерной психологии, которые разработали для них набор легкораспознаваемых по форме рукояток для рычагов.

Куда более трудные и увлекательные проблемы встают перед инженерной психологией в тех случаях, когда человеку приходится управлять машинами, механизмами и сложными системами дистанционно, то есть на расстоянии. Ведь при этих обстоятельствах человек, например оператор у щита управления энергосистемой или поездной диспетчер, чаще всего не имеет возможности непосредственно наблюдать за управляемым процессом. А управлять нельзя, не получая сведений, или, как мы говорим, **информации**, о том, как протекает процесс. Но тогда какую и сколько информации подавать оператору?

Казалось бы, чем более полную информацию оператор будет получать, тем ему легче работать. Однако в действительности это далеко не так. Человек не в состоянии принять за короткое время бесконечное количество информации. В этом смысле мы и говорим, что **пропускная способность человека-оператора ограничена**. Прием слишком большого количества информации утомляет его, резко снижает работоспособность и даже может вывести его из строя в решающий момент.

Чтобы понять, с какими трудностями может быть связан прием информации, достаточно сказать, что на одной из действующих электростанций оператор контролирует 842 «точки», изображенные на находящейся перед ним мнемосхеме. Ему приходится держать в уме значение каждой из этих точек и получать от каждой из них информацию путем «вызова» при помощи 40 приборов, расположенных на панели. Кроме того, он должен следить за показаниями большого количества «постоянно действующих приборов» и за множеством сигнальных ламп, также вмонтированных в мнемосхему, управлять 500 органами управления, расположенными на пульте, и т. д. Представьте себе состояние этого человека при выполнении ответственной операции или в момент аварии.

Вот почему для каждого вида работ необходимо строго определить допустимое количество передаваемой информации. А сделать это нелегко. Далеко не всегда человек в состоянии сразу же руководствоваться в своих действиях получаемыми сведениями о каком-либо событии. Часто приходится эти сведения предварительно сложным образом **перерабатывать**. Так, оператору иногда удается принять правильное решение лишь после того, как он обдумает и сопоставит целый ряд предположений, точно так же как врач ставит диагноз, взвешивая показания больного и сравнивая их со всем тем, что ему известно о симптомах различных заболеваний. И лишь после того как «диагноз» поставлен, оператор составляет план своих действий, отдает соответствующие распоряжения по телефону и т. д.

При передаче информации на расстояние используется тот или иной **код**, состоящий из определенного количества сигналов — зрительных, слуховых, осязательных и других.

Зрительными сигналами, например, могут быть вспышки сигнальных лампочек различного цвета и яркости свечения, цифровые и буквенные коды, геометрические фигуры различ-

ных форм и размеров. Особенное распространение получили так называемые **шкальные сигналы** стрелочных приборов, представляющие собой сочетания знаковых сигналов — цифры и буквы — и геометрических сигналов — длина отрезка линии, расстояние между двумя точками, величина плоского угла. В качестве слуховых сигналов, чаще всего предупредительных и аварийных, используются сирена и звонок.

Инженерная психология установила целый ряд законов, показывающих, каким образом особенности сигналов сказываются на поведении оператора, например на скорости и точности действий, которыми он должен отвечать на появление тех или иных сигналов. Хорошо разработана проблема **читаемости шкал**, скорости и точности считывания оператором показаний многочисленных контрольных приборов в зависимости от формы шкалы прибора — круглая, вертикальная, горизонтальная шкала и т. д.; от особенностей оцифровки — формы, размера, окраски цифровых обозначений на шкале, соотношения ширины и толщины цифр.

Совершенно по-новому встают вопросы инженерной психологии в связи с автоматизацией производства. Идея на помощь человеку, выполняя за него множество трудных и однообразных операций, автоматические устройства в большинстве случаев не высвобождают человека полностью. Более того, работа человека в условиях автоматизации часто остается весьма напряженной, требует постоянного сосредоточения. И дело здесь не только в том, что автоматическое устройство может в решающий момент отказать. Чрезвычайно важно научиться наилучшим образом распределять задания между человеком и автоматом. Надо проектировать автоматические устройства и организовать труд людей таким образом, чтобы человек и его автоматические помощники представляли собой единую, хорошо слаженную систему, которую мы условно называем **системой «человек и автомат»**.

Нельзя, наконец, забывать, что производительность машины, как бы хорошо она ни отвечала общим требованиям инженерной психологии, во многом будет зависеть от **личных качеств** тех людей, которым она доверяется: от их знаний, умения, способностей. Решающими здесь могут оказаться как врожденные особенности нервной системы человека, например сила или подвижность нервных процессов, так и особенности внимания, памяти, мышления и др. Поэтому большое значение имеет правильный, основанный на точных методах психологии и физиологии **подбор** людей для выполнения особенно ответственных трудовых заданий.

Помогая строго учитывать общие психофизические особенности человека при проектировании и конструировании техники, подготавливать должным образом рабочих, операторов, командиров для управления этой техникой и распределять между ними задания в соответствии с их качествами, инженерная психология не только содействует увеличению производительности труда, но и делает выполнение трудовых операций доступным и увлекательным.

Музыка в союзе с цветом

Б. ИВАНОВ

Рис. В. СТРАШНОВА

Органы чувств человека тесно связаны между собой. Все они — слух, зрение, обоняние, осязание — являются своеобразными каналами, пропускающими только «свои» сигналы. Руками мы определяем форму предметов, по запаху отличаем их друг от друга, слух помогает определить материал, из которого сделан предмет. Самыми чувствительными считаются зрение и слух.

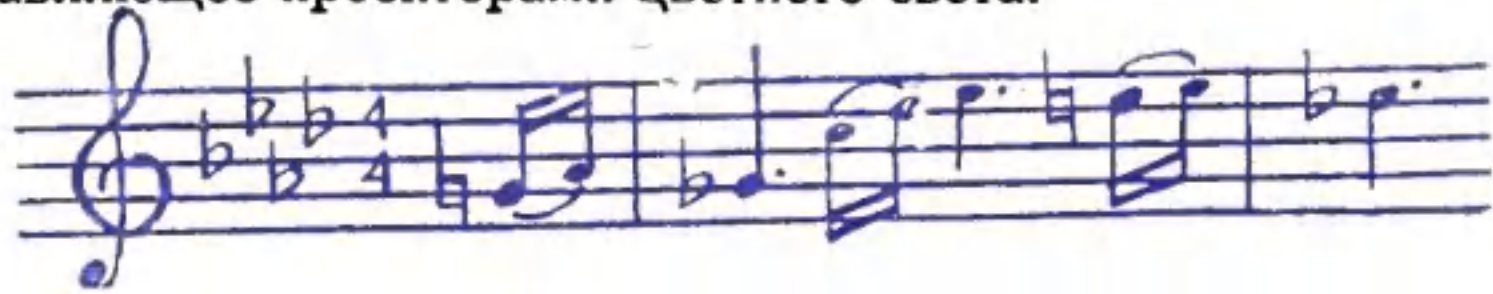
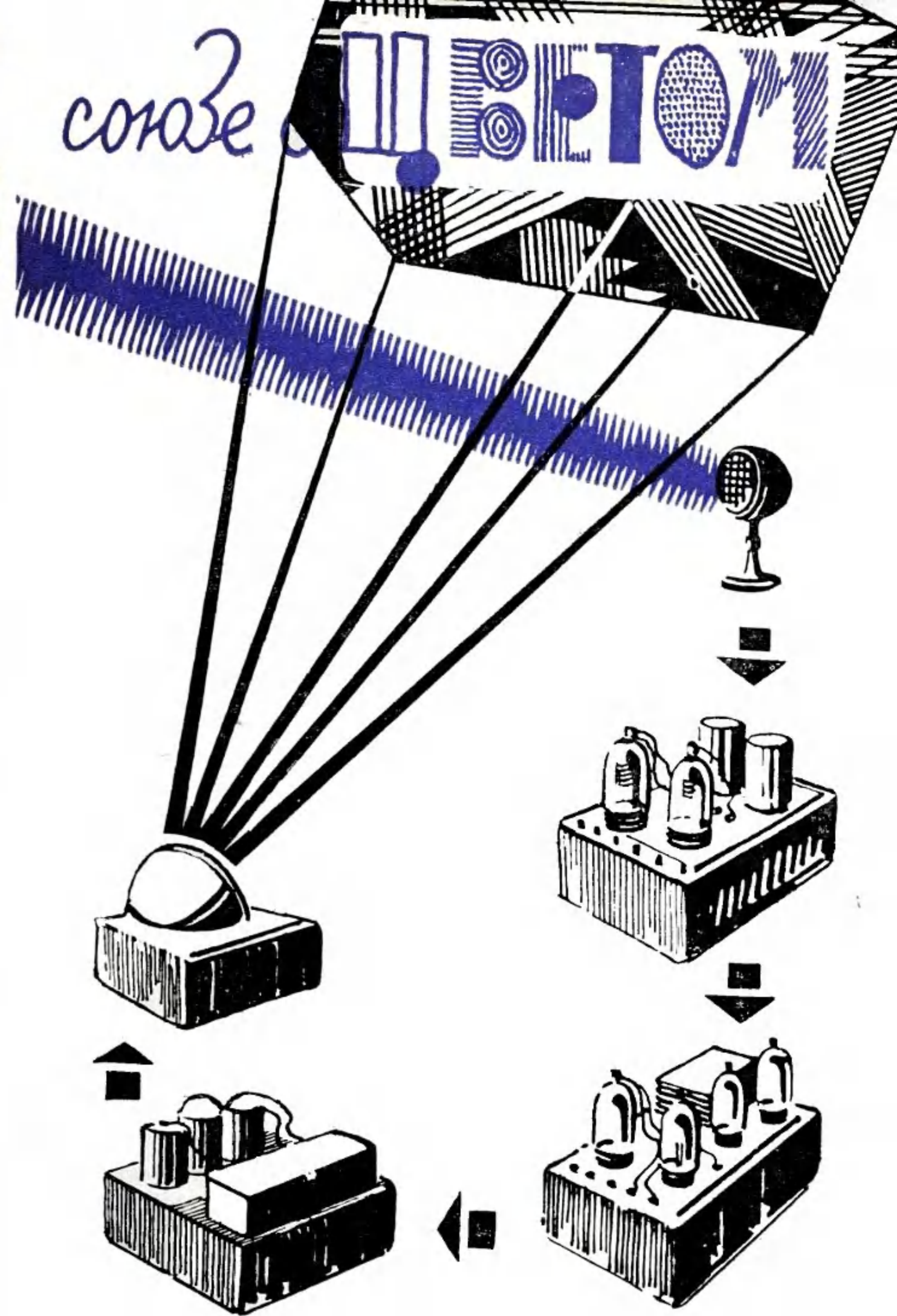
Интересно то, что мелькающая перед глазами определенная гамма света различной интенсивности и окраски может вызвать те же чувства, что и прослушивание музыкального произведения. Иначе говоря, воздействие музыки на организм можно заменить воздействием света. К тому же по сравнению с ушами чувствительность глаз намного выше. Можно считать, что народная пословица «лучше один раз увидеть, чем сто раз слышать» в достаточной степени точно определяет соотношение чувствительности глаз и ушей. Это подтверждают и исследования ученых.

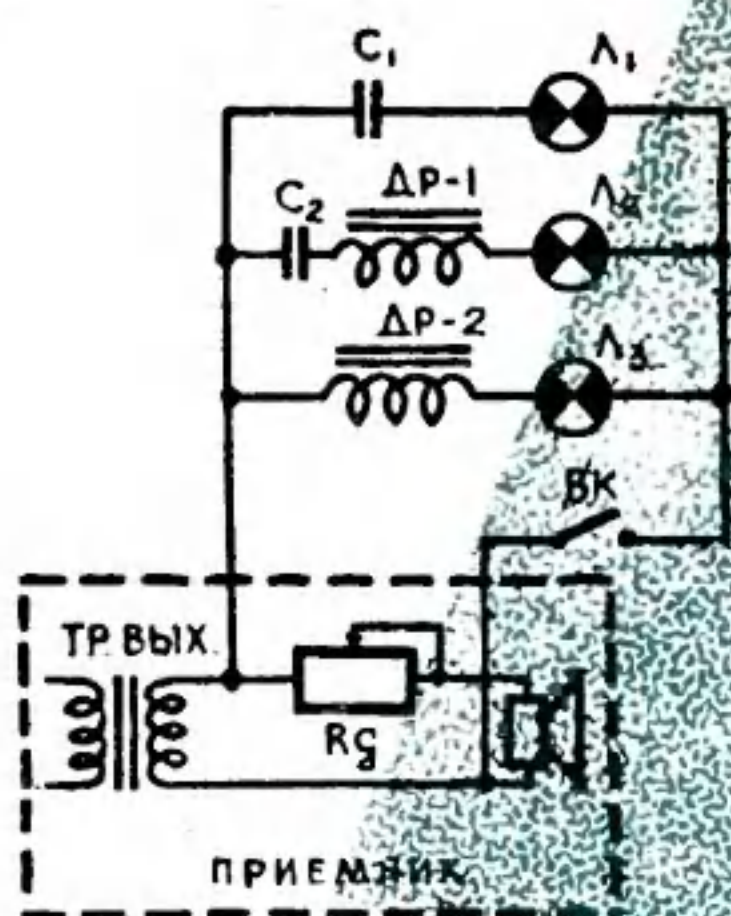
На протяжении многих столетий люди разных профессий обращались к идее совмещения цвета и музыки. Об этом говорили великий М. В. Ломоносов, К. Маркс, немецкий поэт Гёте, известный физиолог В. М. Бехтерев, Исаак Ньютон.

Обладавший сильно развитой способностью представлять определенные цвета при слушании музыки (это явление названо синопсией — «видением звуков»), композитор А. Н. Скрябин в 1910 году написал симфоническую поэму «Прометей», в которую ввел специальную строку «люкс». Знаками в этой строке композитор зашифровал обозначения цветов, соответствующих тому или иному месту поэмы. Состоявшееся первое цветомузыкальное представление поэмы оказалось неудачным из-за несовершенства технических средств.

Только в годы бурного развития электроники, автоматике и кибернетики стала возможной постройка цветомузыкальной установки.

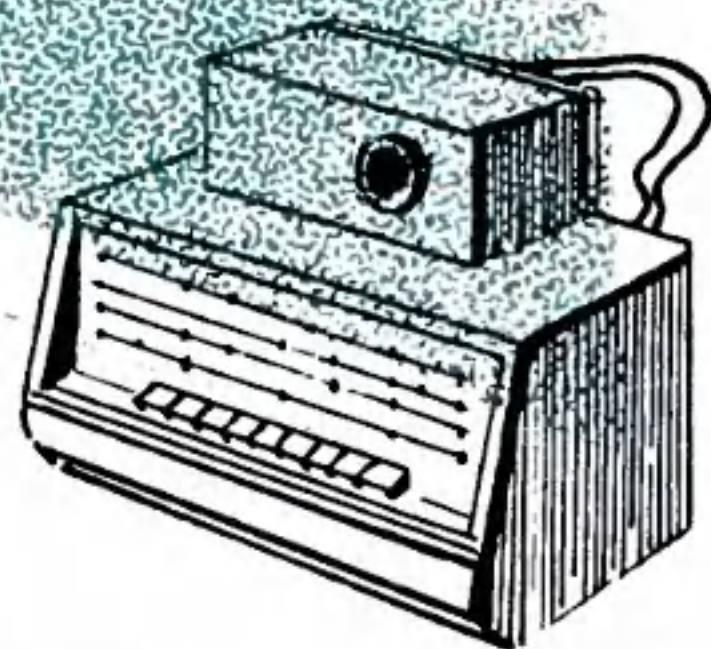
Эта установка, являющаяся электронной моделью уха, производит сложный анализ звуковых колебаний. Здесь учитываются все особенности слуха и существующие связи между слухом и зрением. В результате автоматически определяются яркость, контрастность, насыщенность и длительность цветового свечения, соответствующие данной музыкальной фразе. Полученные данные поступают в устройство, управляющее проекторами цветного света.





Подобная установка, демонстрирующаяся в Москве на ВДНХ в павильоне «Радио-электроника», наглядно показывает большие возможности цвета и музыки.

Возможно, в недалеком будущем, присутствуя на концерте симфонического оркестра, мы будем смотреть на световое панно и «видеть» музыкальных «героев». Бу-



дут и домашние «цветовые» экраны, позволяющие «просматривать» различные мелодии.

А пока мы предлагаем вам построить простейшую приставку, разработанную радиолюбителем Василием Александровичем Пчелиным. Приставка, показанная на 15-й Московской городской выставке творчества радиолюбителей-конструкторов, завоевала высокую оценку посетителей и жюри выставки.

Электрическая схема приставки «анализирует» звуки только по частотным данным. Для этого в ней имеются три фильтра, настроенные соответственно на низкие (ДР-2), средние (C_2 , ДР-1) и высокие (C_1) частоты звукового диапазона. В цепь каждого фильтра включена электрическая лампочка, загорающаяся при прохождении через фильтр тока соответствующей частоты.

Каждая лампочка снабжена светофильтром. Лампочка низких частот (L_3) имеет красный светофильтр, лампочка средних частот (L_2) — зеленый, лампочка высоких частот (L_1) — синий.

Как вы видите, всего три цвета используются в этой схеме, но экран работающей приставки непрерывно озаряется множеством произвольных красок, самых причудливых оттенков. Подобно художнику, получающему в пропорциональном смешении трех основных цветов большое разнообразие тонов, три источника цветного света, проектирующие на экран лучи переменной интенсивности, позволяют получать самые разнообразные каскады цветов — от ярко-красного до белого.

Приставка смонтирована в небольшом пластмассовом футляре (см. вкладку). На передней панели футляра вырезано круглое отверстие и укреплен экран цветомузыкальной приставки — матовый автомобильный плафон.

Интересный эксперимент

В конце прошлого столетия в Москве, в Обществе любителей естествознания, русским физиком и физиологом академиком Лазаревым был продемонстрирован такой эксперимент. В затемненном помещении перед зрителями был расположен экран, освещаемый обычным проектором. Рядом на столе располагался зуммер (устройство, по принципу работы похожее на электрический звонок), питаемый от сухих батарей. Зуммер издавал ровный дребезжащий звук.

Лазарев предложил присутствующим прислушаться к звуку зуммера. Затем он стал закрывать и открывать проекционную лампу, отчего на экране появлялись вспышки света. И в это время все присутствующие в зале почувствовали, что громкость звука зуммера как бы изменялась в такт этим световым вспышкам, хотя к зуммеру никто не подходил и не регулировал его гудения.

Так было продемонстрировано явление взаимной связи между слуховыми и зрительными восприятиями.

На открывающейся задней крышке располагается подставка с лампочками, укрепленными под углом 120° относительно друг друга. Причем слева (если смотреть со стороны светофильтров) находится лампочка с красным светофильтром, справа — с синим, внизу — с зеленым. Высоту подставки подберите такой, чтобы при закрытой крышке лампочки отстояли от экрана на расстоянии 5—8 мм.

На рисунке виден защитный экран, в который входят лампочки с подставкой при закрывании задней крышки. Его можно изготовить из фанеры или картона, оклеив внутреннюю часть белой бумагой.

Детали приставки (конденсаторы и дроссели) укрепляются на стенках футляра.

Конденсаторы C_1 и C_2 берутся любого типа на напряжение 30—50 в. Величина конденсатора C_1 должна быть 4 мкф, C_2 — 5 мкф.

Дроссели ДР-1 и ДР-2 наматываются на металлические шпильки от швейной машины (например, «Тула», «Волга»). Их внутренний диаметр 6,5 мм, внешний 21 мм, ширина 8 мм. Дроссель ДР-1 наматывается на одной такой шпильке проводом ПЭЛ-0,23, он имеет 400 витков. Дроссель ДР-2 наматывается на две шпильки, скрепленные железным или стальным болтом. На каждой шпильке размещается по 300 витков провода ПЭЛ-0,23.

Все лампочки берутся на напряжение 3,5в при токе 0,28а (лампочки от карманного фонаря). Выключатель приставки ВК может быть любого типа.

Приставка работает от телевизора или радиоприемника, имеющих мощность усилителя низкой частоты не менее 2—3 вт. У автора она работает от радиолы «Даугава».

Подсоединяется приставка параллельно вторичной обмотке выходного трансформатора, причем последовательно со звуковой катушкой динамика в этом случае должно быть вклю-

чено переменное сопротивление R_g на 15–20 Ом мощностью не менее 3 Вт (сопротивление типа ПП-3 или самодельное по описанию в журнале «ЮТ» № 9 за 1960 год, стр. 78).

Настройка приставки сводится в основном к подбору величины сопротивления R_g и проверке фильтров.

Движок сопротивления R_g вначале поставьте в крайнее левое положение, что соответствует максимальной громкости передачи. Затем настройте радиоприемник на станцию. Регулятором громкости установите нормальную громкость передачи. Плавно передвигайте движок сопротивления R_g и одновременно регулятором громкости поддерживайте постоянную громкость передачи (установленную вначале). Наблюдайте за лампочками цветомузыкальной приставки. Движок сопротивления R_g устанавливается в таком положении, при котором передача будет сопровождаться зажиганием лампочек.

При разговорной передаче будут в основном зажигаться красная и зеленая лампочки. Музыкальная передача, игра симфонического или эстрадного оркестра, будет сопровождаться зажиганием всех трех лампочек.

Может случиться, что синяя лампочка (высокочастотная) будет загораться редко и только при самых высоких частотах, воспроизводимых усилителем вашего приемника или телевизора. В этом случае советуем несколько увеличить емкость конденсатора C_1 .

В любом другом случае при необходимости изменения резонансной частоты фильтра помните, что увеличение (уменьшение) емкости конденсатора или числа витков дросселя ведет к уменьшению (увеличению) резонансной частоты фильтра.

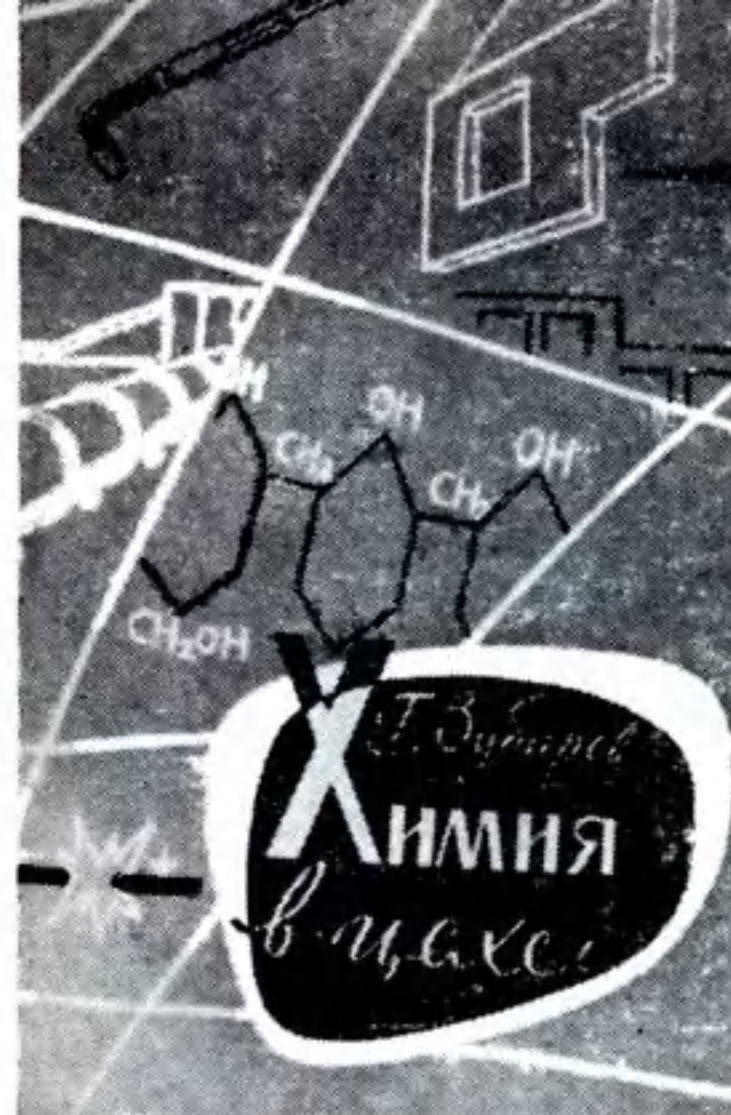
Если световую установку включать в добавление к музыке, восприятие музыкального произведения изменится. Оно увеличится при совпадении воздействий на организм цвета и музыки. Но музыка будет «глушиться», если яркость, окраска, контрастность света будут не в «фазе» со строем музыкального произведения. Необходима определенная связь музыки со светом. Использование этой связи открывает огромные возможности для искусства.

На цветной вкладке вы видите график зависимости чувствительности глаза к различным цветам под влиянием звука. Она составлена на основании исследований члена-корреспондента АН СССР С. В. Кравкова. Кривая показывает, что при включении постоянного источника звука чувствительность глаза увеличивается к зелено-синим тонам и уменьшается к оранжево-красным.

Существует и другая зависимость цветовой чувствительности глаза. Оказывается, при повышении громкости звука чувствительность глаза к зеленому цвету увеличивается, а к оранжево-красному уменьшается.

Литература по цветомузыке

- 1 К. Леонтьев, Музыка и цвет, изд-во «Знание», 1961 г.
- 2 «Техника — молодежи» № 10, 1959 г., статья «Светомузыка».
- 3 «Наука и жизнь» № 8, 1961 г., статья «Цвет и музыка».



В представлении многих химия — это прежде всего лаборатории, заставленные пробирками, ретортами, колбами с порошками и растворами. Да, так было когда-то. А сегодня эта «хрупкая» наука с ее тонкими реакциями по-хозяйски властно вошла под своды громадных цехов самых различных предприятий. Химия стала профессией не только ученых, но и производственников.

Вот заготовительный цех завода, делающего машины. В нем от длинных металлических прутков и стальных листов отрезают части, из которых сделают потом машинные детали. Режется металл газовым пламенем, вырывающимся из резана ацетиленовой установки. Температура в пламени достигает трех с лишним тысяч градусов, огонь не только плавит сталь, но и прожигает ее.

Пламя получается от сгорания смеси газа ацетилена (C_2H_2) и кислорода (O_2). При сгорании идут самые обычные химические реакции окисления. Первая из них — $2C_2H_2 + 2O_2 = 4CO + 2H_2O$. Потом окись углерода тотчас же соединяется с водородом воды и кислородом, образуя теперь уже негорючий углекислый газ и снова воду — $4CO + 2H_2 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$. Эти реакции и сопровождаются выделением большого количества тепла.

Химия помогает не только резать, сжаривать и обрабатывать металл. Если вам придется работать в цехе, где де-

лают железобетонные части зданий и даже готовые квартиры, вам обязательно придется заглянуть в мир молекул строительного бетона. Вы увидите, как цемент — трехкальциевый силикат ($3CaSiO_3$), — соединяясь с водой, образует студенистое вещество — гель. Молекулы геля постепенно сцепляются друг с другом, масса густеет и превращается в твердое тело — бетон.

На каждом шагу сталкиваются с химией рабочие деревообделочных заводов. Сушка и пропитка древесины предохранительными веществами — это химия; склеивание деревянных деталей — тоже химия; декоративное покрытие и полирование — химия; защитное покрытие — химия, и т. д. Даже утилизация отходов — опилок и стружки — немыслима без химии.

Но еще шире вошла химия в производство тканей.

Значит, почти каждый рабочий любого производства должен твердо знать основы химии. Без них ему не быть хорошим специалистом своего дела. А основы эти закладываются в школе. Казалось бы, вывод ясен.

Между тем бывает так. В школе на уроках химии все ясно, все понятно. А пришли вчерашние школьники на работу в цех — и будто забыли то, что учили в школе. На химию производственную они глядят как на совершенно новую, никогда не виданную науку.

Что же нового в старой химии?

Г. Зубарев написал книжку «Химия в цехе». Книга эта вышла в издательстве «Молодая гвардия». В ней автор рассказывает о химических процессах лишь в цехах самых обычных, наиболее распространенных производств — таких, где обрабатываются сталь (механические цехи), дерево (деревообделочные цехи), где производится железобетон (цехи железобетонных изделий) и отделываются ткани (цехи ткацких фабрик).

Возможно, многие молодые люди, окончивающие школу, поступят на работу в один из подобных цехов. Не забудьте же заглянуть в книгу Зубарева. В ней вы найдете много практических указаний, рекомендаций и советов.

В. ФЕДЧЕНКО

ИХ В БРИГАДЕ СЕМНАДЦАТЬ...

Л. Кунанов

Фото автора

Едва забрезжил рассвет над Волгой, а Иван Тихомиров уже был у шлюзов Волжской ГЭС имени XXII съезда КПСС. Молодой монтажник своими руками возводил эту плотину; наверное, потому он и любит именно отсюда наблюдать восход солнца. Иван не устает каждый раз пересчитывать взметнувшиеся к востоку от плотины стрелы башенных и порталных кранов. Их становится все больше. Десять... Двадцать... Тридцать...

Здесь, неподалеку от гидроэлектростанции, рядом с молодым городом Волжским, растут новые мощные промышленные предприятия. И среди них крупнейший в мире Волжский химический комбинат, самый большой в Европе абразивный завод, наиболее мощный в стране подшипниковый завод. Они будут производить продукцию самого разнообразного ассортимента: и металлические изделия, и синтетический каучук, и новейшие искусственные волокна, и ускорители роста живых организмов.

Комсомолец Иван Тихомиров хорошо помнит день, когда пришел в трест «Волгоградгидрострой». У него не было никакой специальности. Мастерством монтажника он овладел здесь, строя плотину. А потом, когда был принят семилетний план, ему сказали: «Будешь строить большую химию». И он пошел в раздольную полынную степь и забил первый грубо отесанный, пахнущий смолой колышек. Вскоре землю разбудил могучий рокот машин...



Прошло три с половиной года. И вот в бывшей степи уже высятся корпуса химического гиганта, каждый завод которого будет заводом-автоматом. Здесь механизуются и автоматизируются не только основные производственные процессы, но и вспомогательные.

В подготовительных отделениях нынешних химических заводов пока занято много рабочих. На Волжском химкомбинате сырье к производству будут готовить автоматы. Различные сыпучие материалы будут доставляться в цехи пневмотранспортерами. Уборку цехов поручат пневматическим машинам. Управление производственным процессом люди будут осуществлять из кабинетов при помощи телемеханики.

Когда я встретился с Иваном Тихомировым, он, прежде чем рассказать о своей бригаде, заговорил о комбинате.

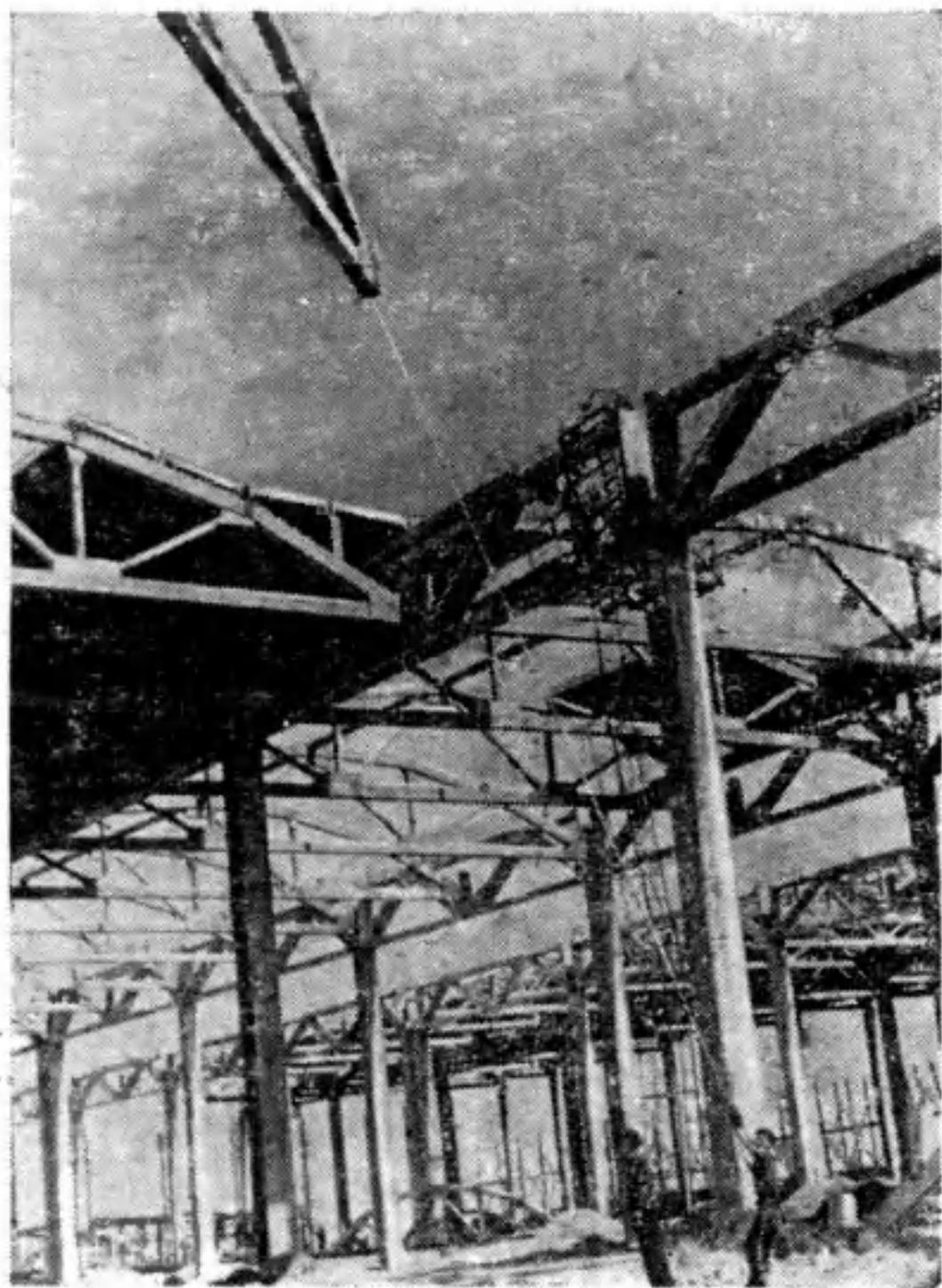
Уже действует шиноремонтный завод. Вступает в строй завод асботехнических изделий, а вслед за ним строители сдадут в эксплуатацию шинный завод, заводы синтетического каучука, резинотехнических изделий, синтетического волокна.

Уже в пятом и шестом году семилетки страна получит от комбината пневматические и массивные шины, резиновые изделия для машин и химической аппаратуры, прорезиненные ткани и пластины, медицинские изделия и детские игрушки и даже соски-пустышки. Синтетический каучук и волокна, искусственный шелк и другие материалы, которые выйдут из цехов комбината, по качеству не уступят натуральным, а по некоторым свойствам превзойдут их.

— Вот завод, который мы строим, — знакомит меня Тихомиров. — Здесь будут выпускать асбестовые нити, шнуры, ткани, фрикционные и поранитовые изделия. Наш завод асботехнических изделий будет отличаться высокой культурой производства. И не только потому, что все рабочие процессы автоматизируются и механизуются. Мы строим прекрасные бытовые помещения с душевыми установками и механизированными прачечными для стирки и сушки спецодежды. В цехах монтируем уникальные кондиционные установки для очистки помещений от пыли и газов, для охлаждения и поддержания в цехах необходимой влажности воздуха. Словом, целый комбинат климата.

Мы шли по заводу. В цехах рабочие устанавливали мощные прядильные и ткацкие машины, прессы и всевозможные агрегаты. И почти у каждого станка монтажники приветствовали Ивана Тихомирова. Его здесь все знают. Вместе с ними он закладывал фундамент завода, монтировал корпуса и перекрытия цехов. Он здесь хозяин.





Монтаж новых корпусов на Волжском химкомбинате.

В их бригаде 17 молодых ребят и девушек. И все они владеют специальностями монтажников железобетонных конструкций, бетонщиков, опалубщиков, сварщиков. Это Иван Тихомиров предложил бригадирю Борису Маклакову, чтобы все овладели смежными профессиями. С неохотой взялись вначале ребята за новое дело. А потом увидели, что работать стало легче, когда, скажем, бетонщик, не дожидаясь сварщика, крепит арматуру или помогает монтировать колонны. Теперь даже бригадира может заменить любой.

— Сейчас Бориса Маклакова, пока он в отпуске, заменяет Иван Тихомиров, — рассказывает старший прораб на строительстве завода асботехнических изделий Виктор Николаевич Дубинин. — Дружная бригада. Мы ее используем в эти дни для монтажа подстанций, трансформаторных постов, межкорпусных галерей и подвальных помещений.

Работа очень ответственная: от своевременной сдачи этих сооружений зависит пуск завода.

— Возьмите любого члена нашей бригады, — продолжал рассказывать Тихомиров, — каждый способен работать самостоятельно. Вот познакомьтесь: комсомолец Иван Жарский. Уж если Ваня взялся делать опалубку или монтировать подкрановые балки, будет исполнено на совесть. И проверять не надо. Почти все у нас в бригаде пользуются при монтаже железобетонных конструкций теодолитом и нивелиром. Чертежи и схемы умеет читать каждый.

Смотрите вон 15-тонные конструкции на большой высоте, — показывает Тихомиров, — под которыми устанавливаются кордочесальные машины. По чертежам, при помощи теодолита и нивелира монтировали их наши бесстрашные высотники Михаил Шкиперов, Николай Коновалов. А сварщиком был Иван Жарский. Инженеру здесь, — смеется бригадир, — дела почти и не было: подойдет, посмотрит, похвалит — и на другой участок.

О себе Иван говорит неохотно, хотя его труда вложено в этот завод немало. Он готовил грунт под фундамент, делал опалубку, ставил колонны и на головокружительной высоте монтировал подстропильные и отстропильные фермы. Одним словом, какой бы цех завода ни взять, всюду он приложил свои руки.

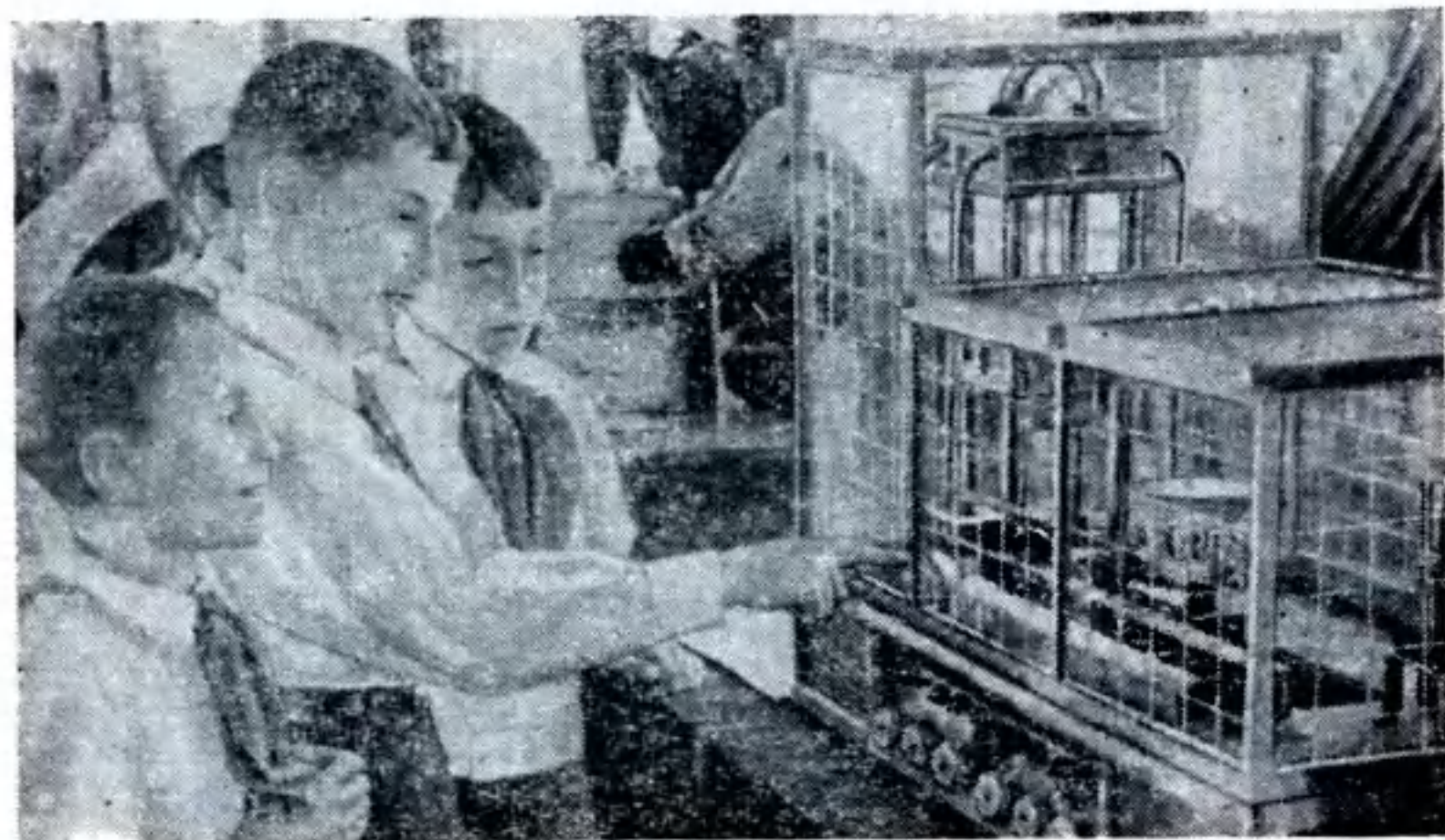
Я подолгу заглядывался на этого молодого, худощавого и крепкого человека с удивительно веселым и пронзительным взглядом, и невольно припомнились мне слова Алексея Максимовича Горького: «Превосходная должность быть на земле человеком». И не просто человеком, а создателем.

К таким людям относятся и комсомолец Иван Тихомиров и его друзья по бригаде. Это они и такие, как они, оставляют за собой прекрасный след своего труда в виде новых городов, мощных электростанций, заводов и комбинатов.

Монтажник Иван Тихомиров.



„ЦЕХ-АВТОМАТ“ СОЗДАН В КРУЖКЕ



Цех-автомат... В нем нет ни одного человека. Механическая рука — это главное действующее лицо — выполняет все операции. Но выполняет, получая команду с пульта управления. Там командует один рабочий...

Так рисунок пресса в Детской энциклопедии натолкнул ребят на мысль создать модель кузнечно-прессового цеха с полным автоматическим управлением.

Мысль появилась, но настоящего цеха-автомата никто из ребят никогда не видел. Выручили книги. Как верные друзья, они многое подсказали нам.

Кружковцы долго составляли эскизы, чертежи, делали расчеты, подбирали необходимые материалы. Труднее всего пришлось с моторами. Большие габариты и малая мощность никак не устраивали нас. Помогли микромоторчики. Как-то в журнале «Юный техник» была опубликована схема переключателя к микромоторчику с выпрямителем диодом. Эту схему мы и взяли за основу.

Наш цех (см. цв. разворот VI—VII) состоит из нагревательной печи, механической руки, пресса и рольганга. Работает цех таким образом.

Круглые заготовки из пластилина, смешанного с красной глиной, закладываются снизу на вертикальный транспортер печи. С пульта включается электромотор печи (электродвигатель «ДАП» от радиолы), и заготовки начинают медленно двигаться вверх, в печь. Здесь они падают на два наклонных бруса и катятся к заслонке. Стукнувшись о нее, заготовка замыкает контакты сигнальной лампочки на пульте управления, извещая оператора о своей готовности к выходу из печи.

Оператор останавливает транспортер и открывает печную заслонку. Заготовка выкатывается на подающий столик.

Здесь вступает в действие механическая рука. Она установлена на поворотном столе, движется вдоль цеха вправо и влево по рельсам, находящимся в подвальном помещении.

Оператор направляет руку к подающему столу, открывает зажим, и рука берет заготовку за один конец (зажим работает от микромотора). Затем она поворачивается по кругу и устанавливается против пресса. Движением влево механическая рука кладет заготовку точно на наковальню пресса.

Пресс работает от мотора «Пионер» с червячным редуктором и полушестернями. Молот поднимается вверх и падает на заготовку. Механическая рука поворачивает заготовку под прессом на любой угол, благодаря чему можно получать и четырехгранник и шестигранник.

Закончив ковку, рука отъезжает назад, поворачивается к рольгангу и кладет на него готовую поковку. Оператор включает рольганг, и заготовка подается вниз, на склад.

Как вы, очевидно, проследили по нашему рисунку, все операции выполняются без вмешательства человека. Цех размещен под «крышей» из оргстекла, и попасть в него можно, только подняв с помощью мотора целиком всю заднюю стенку.

Работали над моделью ученики 6—8-х классов: Валерий Блинов, Петя Шуклин, Саша Порошин, Коля Полев, Володя Коротаев, Саша Пермьяков — дружные, целеустремленные ребята. Они занимаются в кружке три года и за это время построили немало и простых и сложных моделей автомашин, тракторов, экскаваторов. Выросло и окрепло их мастерство.

В. ЗЫКОВ, руководитель кружка технического моделирования Дома пионеров г. Глазова

СОВЕТЫ на всякий случай

РУЛЕТКА-ВАТЕРПАС

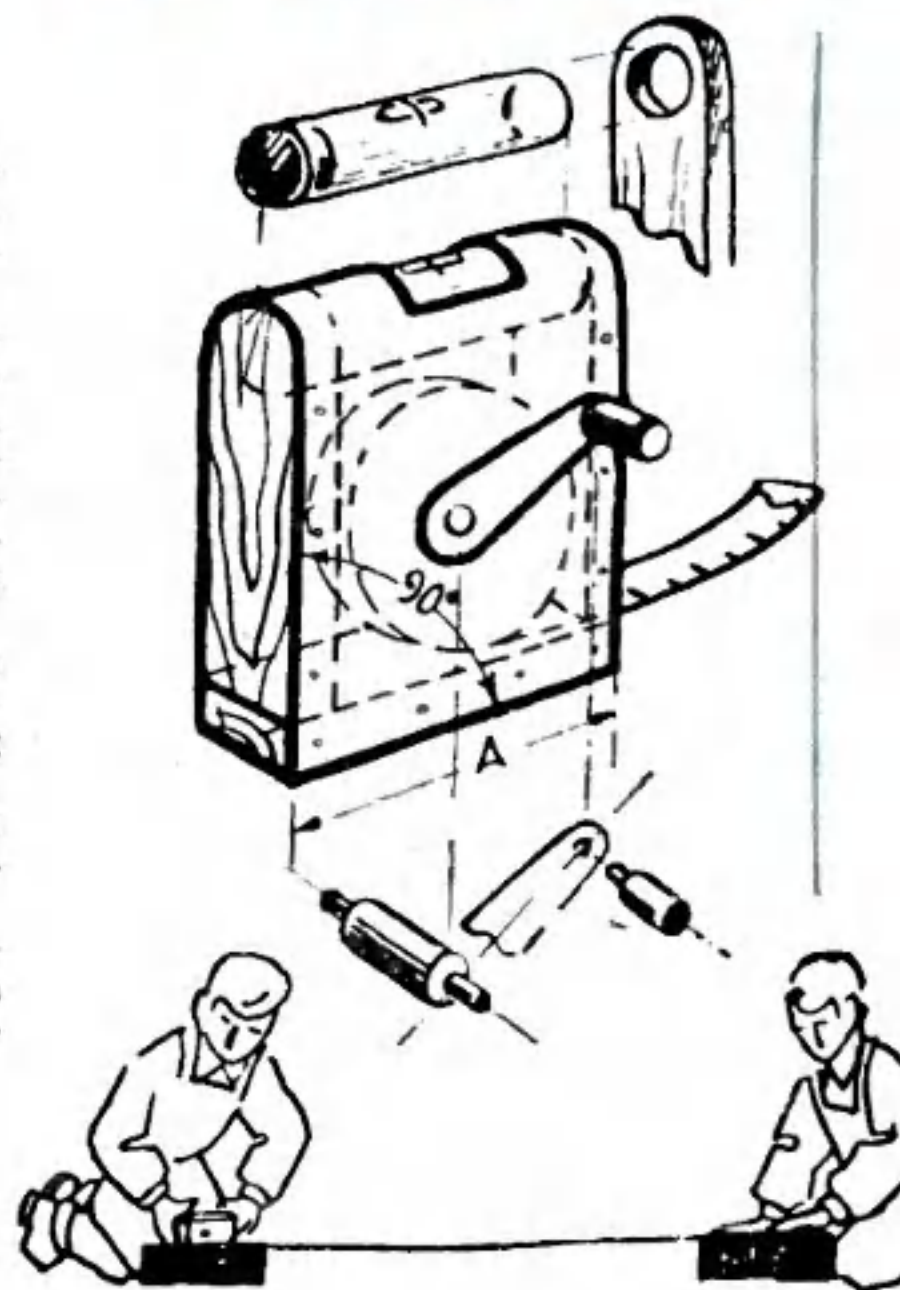
Это легковыполнимое приспособление состоит из ватерпаса, рулетки и может заменить угольник в 90°.

Ватерпасом служит стеклянная пробирка, наполненная глицерином и закрытая пробкой, залитой воском. Риска на пробирку наносится гранью напильника, царапина закрашивается тушью или масляной краской.

Корпус коробки выгибается из жести, а торцовые стенки — деревянные. Они крепятся к корпусу шпильками.

Для прохода ленты рулетки оставляется щель между днищем и торцовой планкой.

Рычаг с прикрепленной ручкой укрепляется на ось мотка ленты при монтаже всей коробки.





Читатели интересуются возможностью замены телефонов в тестере для проверки транзисторов («ЮТ» № 8, 1960 г.). Если последовательно с прибором постоянного тока на 50—100 мка включить любой маломощный диод, то им можно будет измерять переменный ток. Добавив еще последовательно два сопротивления: постоянное на $2 \div 4,7$ ком и переменное $10 \div 50$ ком, мы получим гальванометр переменного тока, который будет включаться вместо телефонов.

Вместо авометра в схеме для проверки транзисторов («ЮТ» № 9, 1961 г.) можно применить два прибора с пределами измерений 0,2—0,3 ма и 30 ма.

Подробную схему тестера со стрелочным прибором для проверки транзисторов мы дадим в первых номерах «ЮТа» за 1963 г.

В походном приемнике («ЮТ» № 12, 1960 г.) можно применить батарею «Крона», но при этом придется подобрать сопротивления R_1 , R_3 и R_4 (Их надо увеличить в 1,5—2 раза.)

Применить в этом приемнике сердечник СБ-1а для трансформатора нельзя: при этом очень резко упадет его чувствительность.

При проверке коэффициентов усиления транзисторов на звуковых частотах триоды П14, а особенно П13А, дадут очень хорошие результаты, превышающие те, которые могут быть достигнуты с триодами П401—П403.

Коэффициент усиления П13А может доходить до 300, а у лучших образцов П401—П403 — только до 100. Однако П401—П403 сохраняет это усиление до частот в 100 мГц, в то время как П13А практически теряет свои усилительные свойства на частотах 3—5 мГц.

Поэтому при расстановке транзисторов в схеме приемника в первых каскадах надо ставить высокочастотные транзисторы, хотя их β будет меньше. После детектора (диода) нужно ставить транзисторы П13, П13А. Здесь они дадут наибольший эффект.

Электродинамический капсюль с сопротивлением 45 ом можно включать в выходной одноконтурный каскад без трансформатора. Полярность включения выводов надо подобрать экспериментально.



КАК РАБОТАЕТ НАША ЗАОЧНАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

Дорогие ребята!

Каждый день в редакцию приходят письма с самыми различными вопросами. Нам хочется дать ответы на все ваши письма, но не всегда это удается. Часто в письме отсутствует или неразборчиво написан домашний адрес, а некоторые ребята забывают даже написать свое имя и фамилию, не указывают, в каком классе учатся.

Не задавайте в одном письме по 10—15 вопросов. Есть обширная справочная литература, учитесь пользоваться ею.

Помните, что редакция дает консультации только по конструкциям, опубликованным в нашем журнале.

Наилучшей заменой лампы СО-257 будут следующие: 2П1П, 2П2П или 2П29. При этом придется дополнительно подобрать режимы новых ламп в схеме передатчика по их паспортным режимам.

Для магнитной антенны карманного приемника можно применять ферритовый стержень, склеенный из нескольких кусков. В качестве таких кусков можно использовать ферритовые колечки с наружным диаметром 6—10 мм. Клеить их лучше всего специальным полистирольным клеем. Удовлетворительные результаты будут получены и при применении клея «БФ».

Применение на коротких волнах ферритовой антенны вместо телескопической в десятки раз ухудшит чувствительность приемника: он практически не будет принимать станции.

Установка же дополнительного переключателя и катушек для работы в диапазонах ДВ и СВ резко усложнит конструкцию и налаживание приемника. Габариты такого приемника также значительно увеличатся.

Транзисторы типа С — точечного типа. Заменять их на транзисторы П6, П13 и другие плоскостных типов нельзя.

В ближайших номерах журнала мы дадим описание нескольких простых схем на точечных транзисторах.

ФРИДЕЯ

Научно-фантастический рассказ

С. Гонсовский

Рис. Ю. Лычагина

Я очень хорошо помню его появление. В тот день, в середине августа, в городе стояла страшная жара, и я, поскорее закончив дела в конторе, приехал домой уже к четырем, выкупался, переделся и поднялся в зал к жене и детям, с которыми, как правило, провожу послеобеденный час.

Я только что собрался послушать, как мой младший читает стишок о козленке, заданный ему в школе, как вошел Форбс и сказал:

— К вам посетитель, сэр.

Форбс — это мой лакей. То есть на самом деле его зовут как-то иначе, но для меня он Форбс. Это мое правило — лакей, который меня обслуживает, зовется Форбсом.

Я сказал:

— Но вы знаете, Форбс, что я принимаю только в конторе. Есть специальные часы.

— Он говорит, что он ваш знакомый, сэр. Его зовут Фридей.

И тут меня кольнуло в сердце. Фридей! Мы не виделись уже пять лет — с тех пор, как ему пришлось покинуть университет. И вдруг он пришел. Интуитивно я почувствовал, что это неспроста. Все-таки Фридей знал меня достаточно хорошо, чтобы понимать, что без дела приходить ко мне не имеет смысла.

Я извинился перед Эмилией, потрепал своего младшего по щеке и спустился на первый этаж.

Вестибюль у меня в доме большой, просторный и сделан в готическом стиле. Свет от высоких окон падал прямо на Фридея. При первом же взгляде меня удивило, как он худ. Пиджак висел на его костях, как на вешалке. Когда я вошел, он повернул голову.

— Джим?

— Да, — сказал я.

Голос у него был хриплый, а бледное лицо поражало какой-то странной неподвижностью. Он сделал несколько шагов ко мне и вдруг споткнулся о край ковра. На миг я даже подумал, что он пьян.

— Послушай, — сказал он, подходя, — мне нужно помочь. Мне нужно, чтобы ты мне помог.

— Да? — спросил я.

Дело в том, что я ненавижу неудачников. Неудачнику как ни помогай, все равно это не принесет ему пользы. Я с этим уже несколько раз сталкивался. Но Фридей, несмотря на свою бледность и поношенный костюм, не выглядел неудачником. Наоборот, в нем было даже что-то гордое. И, кроме того, я сразу вспомнил о его работах в университете и о той премии, которую он три года назад получил от общества врачей-офтальмологов.

Поэтому я осторожно добавил:

— А в чем дело?

— Поедем ко мне, — сказал он. — Я тебе покажу одну штуку. То самое, о чем я думал еще в университете.

— Как? Сейчас?

— Да, сейчас, — сказал он нетерпеливо.

Не знаю, как кто-нибудь другой поступил бы на моем месте, но я люблю скорые решения. Мы сели в машину и поехали.

Фридей жил в западном районе. Автомобиль мы оставили у дома и поднялись на четвертый этаж. Фридей ввел меня в первую комнату, где окна были плотно задернуты толстыми черными шторами, и сказал:

— Ну вот, смотри.

— Как смотреть? Я же ничего не вижу.

Действительно, из-за этих штор кругом стоял почти непроницаемый мрак.

— Ах, да! — сказал Фридей. — Сейчас я сделаю. — В темноте он подошел к окну и отдернул штору. — Посмотри на этот агрегат. Я над ним работаю три года.

Передо мной был длинный лабораторный стол, на котором стояло что-то вроде реостата. От него несколько проводов шло вверх к потолку, где на крюках был укреплен небольшой металлический ящик с присоединенным к нему на гибком шланге отражателем. Отражатель был похож на троллейбусную фару, только побольше.

— Что это такое? — спросил я.

— Сейчас. — Фридей возился с проводами. — Сейчас я тебе продемонстрирую, а потом объясню. Стань вот сюда, — он показал мне под отражатель. — Не бойся. Это совсем безопасно.

— Я и не боюсь, — сказал я неуверенно.

Я стал на указанное место, а Фридей положил руку на рубильник, смонтированный рядом с реостатом.

— Спокойно.

Он включил рубильник, и я чуть не вскрикнул. Черт возьми, тут было чего испугаться! У меня вдруг стало пусто в глазах. Даже трудно описать это ощущение. Я перестал что-либо видеть, и глаза заволокло светом. Красным светом, ровным и несильным. Примерно так, как бывает, если ныряешь с открытыми глазами в мутной воде, ярко освещенной солнцем. Только тогда свет зеленовато-желтый, а здесь

он был красный. Как будто я смотрел на огромный, во все поле зрения, светящийся экран.

— Что за черт! — вырвалось у меня. Я здорово испугался.

— Ничего. — послышался голос Фридея. — Сделай шаг в сторону.

Я шагнул в сторону, и свет исчез. Он исчез, и я опять видел нормально. Я находился в комнате: одна штора была отодвинута, и Фридей стоял у реостата.

— Что это такое?

Он чуть заметно усмехнулся. Даже не усмехнулся, а просто коротко выдохнул через нос.

— Стань опять сюда.

— Но...

— Не бойся, стань.

Понимаете, мне не хотелось повторять опыт, но я вдруг почувствовал, что сейчас лучше слушаться Фридея. За всем этим стояло дело — очень большое. На такие вещи у меня нюх. Да и кроме того, я ведь знал Фридея.

Опять в глазах стало пусто и красно.

— Увеличиваю силу тока, — сказал Фридей. Я услышал, как он шагнул куда-то в сторону от стола. — Не бойся.

Красный свет делался все ярче, как будто у меня в глазах было раскаленное железо. Яркость возросла, уже стало больно глазам. Я вскрикнул и шагнул в сторону.

Свет исчез. Я снова был в комнате, и только по стенам плавали бурые пятна, как бывает, если помотришь на солнце.

— Дьявольщина! Что это за штука?

Фридей вынул из кармана сигарету, спички и закурил. Он вообще курил очень много и выглядел нервным.

— Ты и сам должен бы догадаться, в чем тут дело, — сказал он. — Мы же занимались этим в университете. Светом и строением глаза.

Потом он объяснил мне суть своего открытия.

Как известно, свет распространяется волнами. Длина их бывает разная — от тысячных долей миллиметра (миллиметр — одна миллионная доля метра), как у гамма-лучей например, до десятков километров, как у радиоволн, которые тоже принадлежат к световым явлениям. Из всего этого практически бесконечного диапазона наш глаз воспринимает только маленький участок — волны с длинами примерно от 400 до 700. Это и есть то, что мы в быту называем светом, наш видимый спектр от фиолетового цвета через синий, голубой, зеленый, желтый и оранжевый до красного. Ультрафиолетовые лучи мы уже не видим, точно так же как и инфракрасные.

Но что было бы, если бы глаз мог видеть световые лучи с волнами больше, чем 700, инфракрасные например? Оказывается, тогда человек практически стал бы слепым.

Дело в том, что светится не только солнце, но и всякое нагретое тело. (Не светятся только абсолютно холодные тела с температурой — 273°С, каких на Земле нет.) Причем



слабо нагретые тела испускают именно инфракрасные лучи. И поскольку это так, то светятся и наше собственное тело и внутренность глаза, например, которая имеет температуру около 37° и испускает также инфракрасные лучи.

Теперь представим себе на минуту, что глаз получил способность видеть их. Энергия инфракрасных лучей на единицу площади сетчатки будет очень велика, и по сравнению с этим внутренним светом для нас потухло бы и солнце и все окружающее. Мы видели бы внутренность своего глаза, и ничего больше.

Открытие Фридея как раз и состояло в том, что он нашел способ заставить глаз видеть инфракрасный свет. Для этого он облучал глаз какими-то лучами с помощью своего агрегата.

— Понимаешь, — сказал Фридей, — красный свет — это не самоцель, конечно. Я ищу способ видеть в темноте. Помнишь, я думал об этом еще в университете?

Представь себе абсолютно черный город. Ночь. Кругом кромешная тьма, но по улицам несутся автомобили, катят автобусы и трамваи, движутся толпы прохожих. Нигде нет ни огонька, и ты ничего не видишь. Но это лишь до того момента, пока ты не надел на голову аппарат. Ты надеваешь его и сразу попадаешь в светлый день. Ты видишь все, но это «все» будет, естественно, несколько других оттенков... Возможно, что искусственное освещение придется оставить для некоторых случаев. Например, в школах для самых маленьких детей.

Все это звучало заманчиво, и я должен был признать, что Фридей за последние годы не терял времени даром. Но вместе с тем я чувствовал, что здесь кроется еще более крупная и всеобъемлющая проблема. Я еще не понимал, какая именно.

— Ну как? — спросил Фридей.

— Ничего. — согласился я. — И что же ты хочешь от меня?

— Мне нужно помочь. — Фридей выглядел очень усталым, он сел на стул. — Вот это и есть аппарат, но он слишком громоздок. Так что нужна будет конструкторская работа. И, во-вторых, придется проделать еще ряд опытов. С животными. В малых дозах облучение несколько не вредит. Это я сам выяснил.

Он стал шарить на столе, чтобы найти коробок спичек, который только что туда бросил. Он шарил, глядя прямо перед собой, и его лицо опять поразило меня неподвижностью.

Он был слеп, Фридей! Он был слеп, как дождевой червь, и ничего не видел.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ХРОНОМЕТР

В тот момент, когда я осознал это, меня осенила идея. Я вдруг понял, в чем же состоял главный смысл его изобретения.

— Послушай, ты ведь слепой, — сказал я.

Его бледное лицо слегка покраснело, он смущенно усмехнулся, нашарил, наконец, свой коробок, чиркнул спичку и закурил.

— Ну, не совсем, — сказал он. Руки у него дрожали. — Не совсем. У меня действительно довольно плохое зрение теперь. Днем... Но зато я вижу в темноте. Собственно говоря, цель достигнута. Но теперь я стал, как филин. Забавно, да?

Я поднялся со стула и шагнул к окну. Фридей тревожно повернул голову. И теперь я очень ясно видел, что его взгляд направлен не на меня, а чуть в сторону.

— Ну, так как? — спросил он. — Ты сможешь мне помочь, Джим? Мне нужны деньги. — Он откашлялся. — Надо будет нанять лаборанта, чтобы закончить опыты. Потребуется еще чертежник... А кроме того, мне нужно отдохнуть. Не сплю уже больше двух недель. Что-то с нервами. И вообще надо подлечиться. Сейчас так получилось, что у меня совсем нет денег. Глупо, но сегодня, например, мне даже не на что пообедать...

Я прошелся по комнате взад и вперед. Не скрою, все это меня взволновало, на миг даже вспотела спина.

Потом я справился с собой и спросил:

— А как ты ослеп?

— Дал очень большой поток лучей. Стал под отражатель и по ошибке передвинул стрелу слишком далеко. Был здорово утомлен тогда, и мне приходилось все опыты проделывать на себе. Не было денег, чтобы купить мышей.

— Прекрасно, — сказал я. (То, что он говорил, свидетельствовало о правильности моей идеи). — Отлично. А на какое расстояние действуют лучи? Ты не пробовал облучать кого-нибудь с дальней дистанции? Прохожих на улице, например.

Он смущенно улыбнулся.

— Пробовал. Когда еще сам видел... Конечно, очень слабым лучом. Но лучше этого не делать, потому что люди пугаются, естественно... Вообще расстояние до известного предела зависит от мощности установки.

— Я хотел бы попробовать, — сказал я. — Давай испытаем, на какое расстояние действуют лучи, и после этого я тебе скажу, сумею я помочь или нет.

Фридей согласился, правда, очень неохотно. Мы сняли отражатель с потолка и, пользуясь тем, что шланг был достаточно длинен, установили реостат на ближнем к окну конце стола.

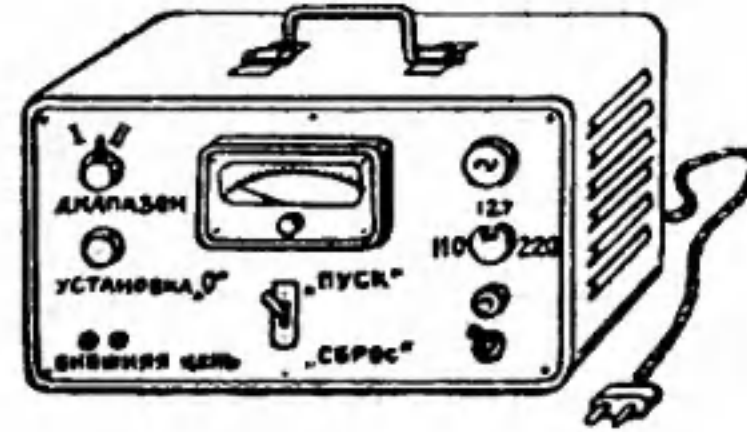
(Окончание следует)



Точность, точность и еще раз точность! Без нее современная наука и техника не смогли бы успешно продвигаться вперед. Не было бы запусков спутников на расчетные орбиты, усложнилась бы работа астрономов, физиков, энергетиков, имеющих дело с быстропротекающими процессами.

Приборы, отсчитывающие время с большой точностью, называются хронометрами. В обсерваториях, например, применяются хронометры, дающие показания до 0,000 001 сек.

Нужны приборы и в школе. Для определения времени срабатывания автоматических и телемеханических устройств, для опытов с маятниками, падающими телами и т. д. мы предлагаем вам собрать несложный, но довольно точный электронный хронометр



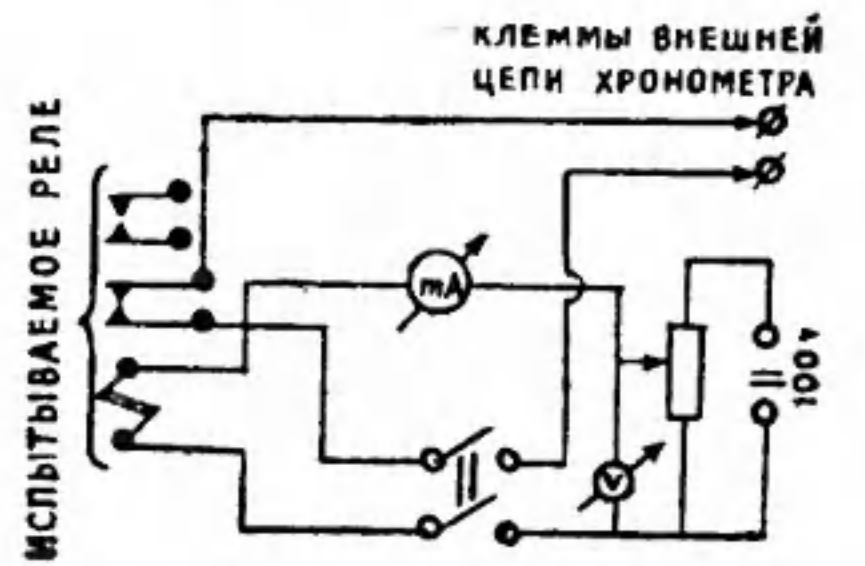
Устройство электронного хронометра

Хронометр состоит из трех основных узлов: блока питания, электронного устройства определения времени и схемы пуска. Принцип его действия основан на измерении величины заряда конденсатора, включенного в цепь управляющей сетки лампы Л₁.

Величина этого заряда пропорциональна времени его накопления и зависит от сопротивления, через которое поступает ток. В данной схеме зарядка конденсатора осуществляется при прохождении тока по одной из ячеек сопротивлений R₁—R₂ или R₃—R₄. Основную величину сопротивления ячейки определяют постоянные сопротивления R₁ и R₃, а R₂ и R₄ служат для подстройки в пределах диапазона.

Подключение ячеек осуществляется переключателем П₁, являющимся переключателем диапазонов (пределов измерений хронометра). Таких диапазонов может быть несколько. На схеме показаны два диапазона: первый — 1 сек. и второй — 0,1 сек.

В зависимости от назначения хронометра число пределов (диапазонов) можно увеличить или уменьшить. Например, для увеличения верхнего предела измерений нужно включить в схему еще одну ячейку (она на схеме не показана), состоящую из постоянного сопротивления (4,7 мегома) и переменного (1 мегом). При таком включении верхний предел будет расширен до 10 сек.



Используемая электронная лампа — половина двойного триода 6Н8С. В цепь катода включается чувствительный стрелочный измерительный прибор микроамперметр (на 100—150 микроампер). Второй вывод измерительного прибора через сопротивление R_9 подсоединяется к потенциометру R_7 , служащему для установки нуля прибора при переходе с одного диапазона на другой. Шкала микроамперметра разбивается на 100 делений. Электронный хронометр при этом может измерять интервалы времени до одной тысячной доли секунды.

Питающее устройство состоит из трансформатора, выпрямителя и стабилизатора. Для электронного хронометра можно применить любой силовой трансформатор от радиоприемников «АРЗ», «Рекорд», «Москвич» и др.

Выпрямитель собирается по мостиковой схеме на полупроводниках типа ДГЦ или Д7Ж. Конденсаторы C_2 и C_3 — электролитические, обязательно хорошего качества, емкостью 30—40 микрофард. Лампа L_2 типа СГ-4С включена в схему для стабилизации. Сопротивление R_{11} подбирается таким, чтобы на выходе фильтра было напряжение 120 в. Индикаторная лампа L_3 (6,3 в) сигнализирует о включении прибора.

Для пуска и установки стрелки хронометра на нуль применяется ключ телефонного типа Π_2 , имеющий три положения. Верхнее положение служит для контрольного включения хронометра, среднее — рабочее — для подключения внешней цепи, нижнее — для разряда конденсатора C_1 .

Монтаж прибора выполняется на металлическом шасси. Входные цепи и цепь управляющей сетки экранируются.

Ручки всех элементов управления выводятся на лицевую панель за исключением осей переменных сопротивлений R_2 и R_4 , служащих для подстройки.

При подборе деталей обратите особое внимание на конденсатор C_1 емкостью 15 микрофард. Он должен быть с бумажным диэлектриком и обязательно хорошего качества, иначе хронометр работать не будет. Для экранирования прибора сделайте металлический кожух. На кожухе сверху укрепите ручку.

Испытываемая схема подключается к клеммам «внешняя цепь». На рисунке 3 показано, как составить схему для определения времени срабатывания электромагнитного реле. При включении двойного тумблера Π_2 или рубильника Π_4 подается ток к реле и одновременно включается цепь конденсатора C_1 . Когда реле срабатывает, контактные пласти-

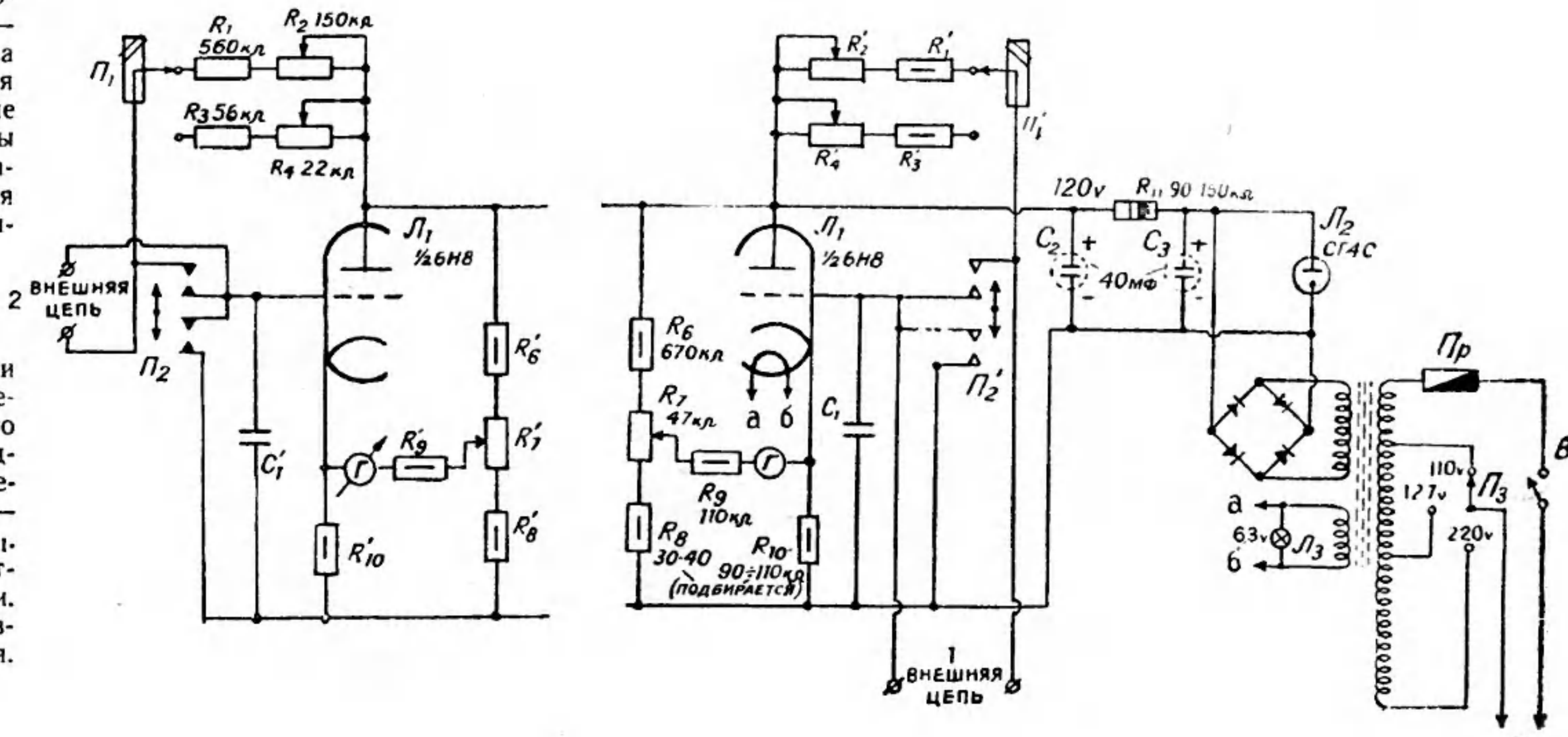
ны расходятся, цепь конденсатора C_1 разрывается, а измерительный прибор показывает время срабатывания.

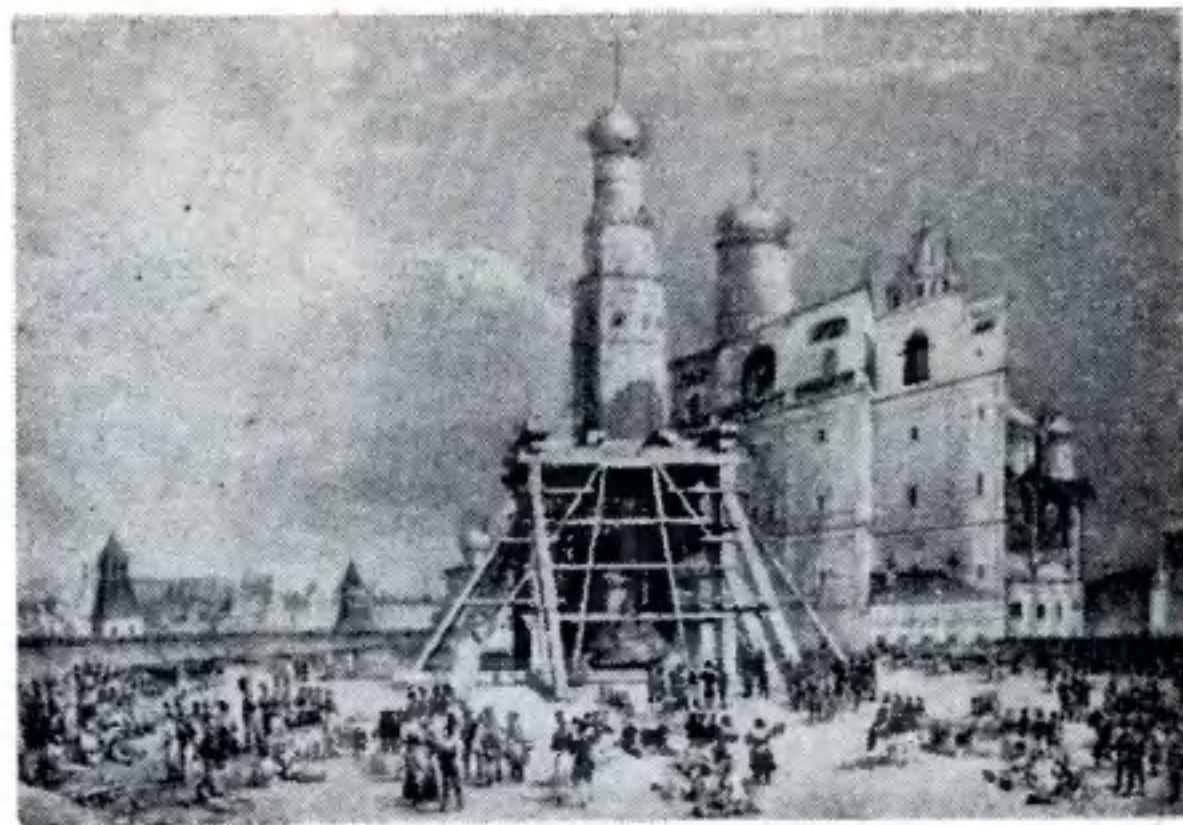
Для проведения ряда опытов могут потребоваться два электронных хронометра. Второй хронометр можно собрать на этом же шасси, используя свободный триод лампы 6Н8С. Эта часть схемы отделена пунктирной чертой.

Работу электрохронометра можно сравнить с водяными часами: будем считать, что конденсатор C_1 — это сосуд, в который наливается вода через трубочку-сопротивление $R_1—R_2$ или $R_3—R_4$. Чем дольше наливается вода через трубочку, тем выше будет уровень воды в сосуде. А линейка, при помощи которой измеряют уровень воды, — это электронная лампа с подключенным к ней гальванометром. Причем чем тоньше трубочка, по которой наливается вода, тем больше времени потре-

буется для наполнения сосуда.

Так и в хронометре заряд конденсатора C_1 будет тем больше по своей величине, чем дольше (по времени) к нему через сопротивление $R_1—R_2$ или $R_3—R_4$ будет подводиться питающее напряжение. Но ток можно подводить не дольше времени, необходимого для полного заряда конденсатора до величины питающего напряжения. Кроме того, время накопления заряда и его величина зависят от величины ячейки сопротивлений $R_1—R_2$. Ламповая схема и гальванометр Γ служат для измерения величины заряда на конденсаторе C_1 , которое пропорционально времени заряда. Это позволяет отградуировать шкалу гальванометра в единицах времени. При соединении нижних контактов переключателя Π_2 заряд с конденсатора снимается, и стрелка гальванометра Γ возвращается на нуль.





История Царь-колокола

Прогуливаясь по Московскому Кремлю, каждый невольно останавливается возле гигантского Царь-колокола — замечательного произведения русских мастеров Ф. И. и М. И. Моториных. Царь-колокол был отлит в 1733—1735 годах, весит он свыше 200 т, высота его 6,14 м, диаметр 6,60 м.

О том, как и почему откололся от колокола-гиганта «кусочек» весом 11,5 т, рассказывалось много небылиц. А дело было вот как.

Отлитый Моториными колокол стоял в земляной яме на железной решетке, которая, в свою очередь, опиралась на 12 дыбовых кольев. Именно над этой ямой предполагали построить колокольню, соединив ее галереей с колокольней Ивана Великого. Но случился большой пожар. Огонь охватил строительные леса, балки, соседние строения. Опасаясь, что колокол не вы-

Французский философ Огюст Конт утверждал, что существуют проблемы, которые человечество не в состоянии никогда решить.

— Разве возможно произвести химический анализ вещества Солнца и звезд? — спрашивал он.

Это было за сорок лет до открытия спектрального анализа, с помощью которого, как известно, стало возможным определение состава большинства небесных тел.

держит температуры и расплавится, его начали поливать холодной водой. Раздался оглушительный треск... Когда пожар утих, обнаружили, что от колокола откололся кусок.

Много позже не раз хотели перенести Царь-колокол на другое место, но ни один из проектов не был осуществлен: боялись, что колокол совсем расколется.

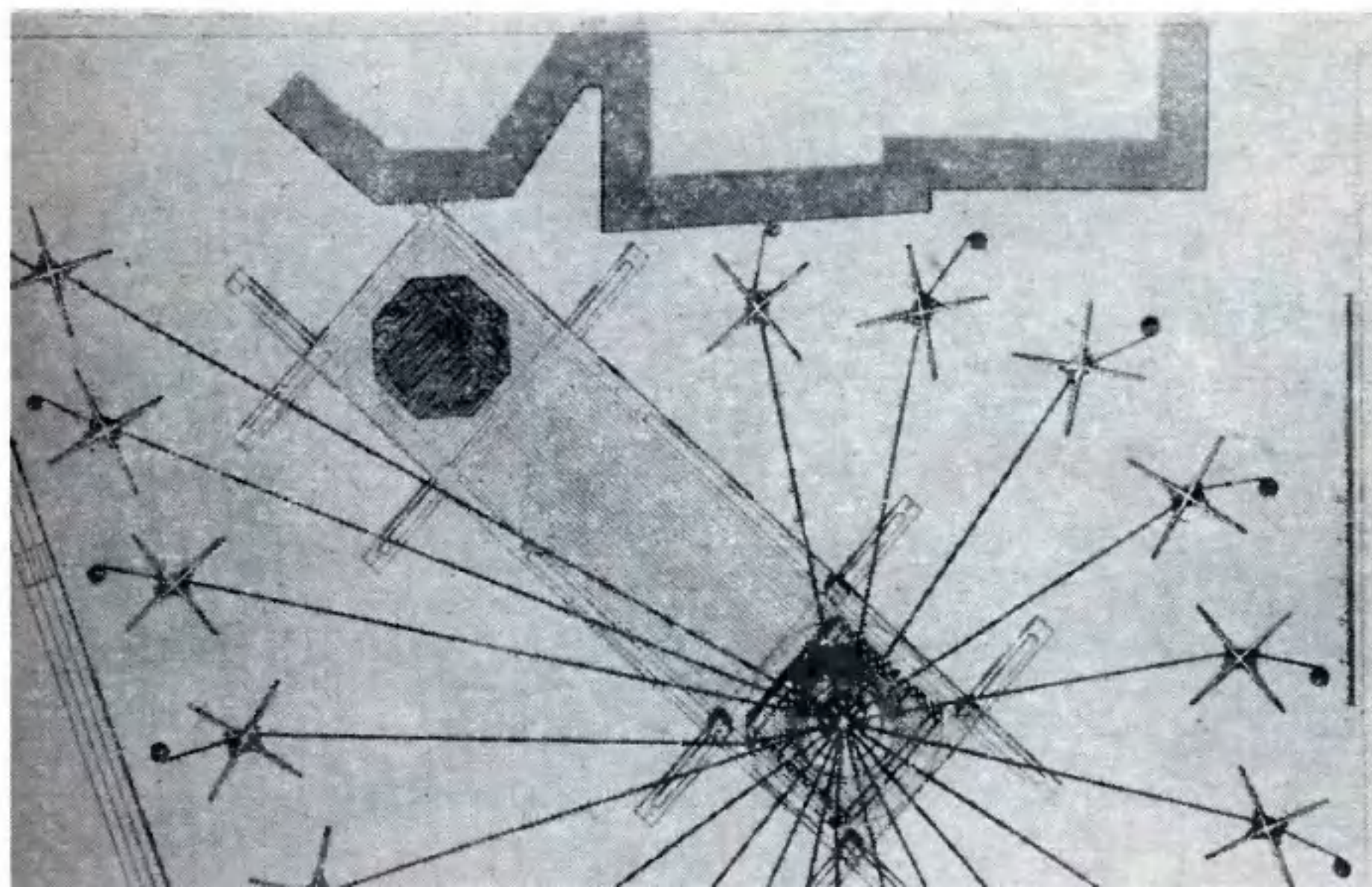
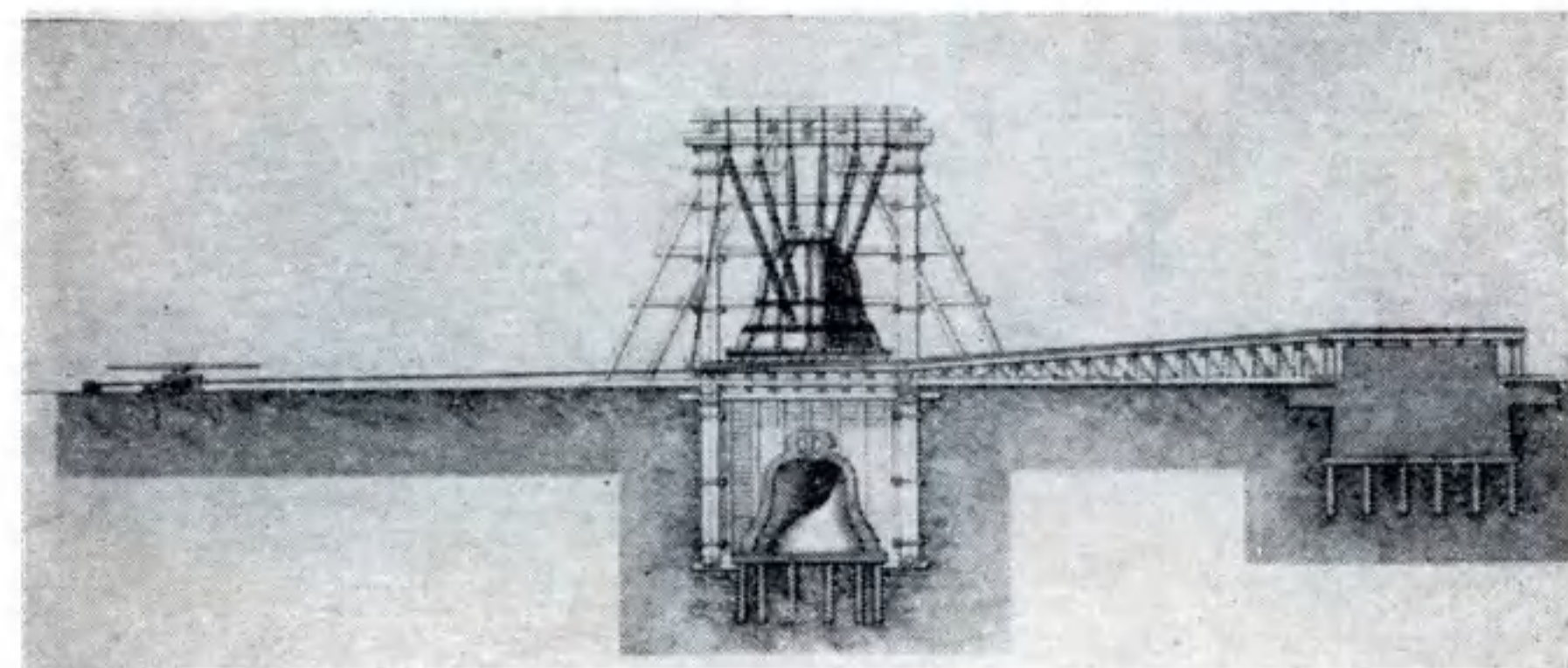
Прошло сто лет после пожара.

1 мая 1836 года кремлевские площади заполнила праздничная толпа, многие пришли посмотреть, как будут поднимать и переносить на другое место Царь-колокол. Еще ранней весной был снят земляной слой с невольного узника; вокруг были возведены крепкие леса (рисунки взяты из альбома автора проекта поднятия Царь-колокола архитектора Монферрана).

В 10 час. утра после традиционного в подобных случаях молебна заскрипели лебедки, и колокол стал медленно подниматься. Но неожиданно лопнула часть канатов, колокол принял наклонное положение. Трое рабочих, стоящих у колокола, быстро отскочили: четвертый же смело спустился в яму под висевший колокол и установил столбы-подпорки. Колокол опустили. Жаждающая зрелищ толпа нехотя расходилась.

Пришлось намотать новые канаты, на всякий случай увеличили число воротов. Только после этого опять приступили к подъему. Было это уже в разгар лета. Вся операция по подъему длилась 42 мин. 30 сек. Яму тотчас закрыли, установив прочный настил из бревен, на котором была установлена повозка. На эту повозку опустили колокол и перевезли его к заранее подготовленному пьедесталу. Здесь он и стоит, как верный часовой, вот уже почти 130 лет.

Эм. ЦИПЕЛЬЗОН



ПО ЛУ СТОРОНУ ФОКУСА

Отдел ведет народный артист
Армянской ССР Арутюн Аноян

ПРАЗДНИК ЦВЕТОВ

На иллюзионном столике стоит большой предмет цилиндрической формы, напоминающий бочку, только без дна. Зрители сами убеждаются, что бочонок просматривается насквозь.

И вдруг исполнитель достает из бочонка один за другим перьевые цветы и разбрасывает их по сцене. Они вонзаются в пол, образуя поляну ярких цветов.

Потом исполнитель извлекает из бочонка целые гирлянды цветов и подвешивает их на нить, протянутую через всю сцену. А зрителям снова показывает бочонок.

В этом фокусе несколько секретов. Главный предмет — сам бочонок. Его высота 65 см, диаметр окружности — 40 см.

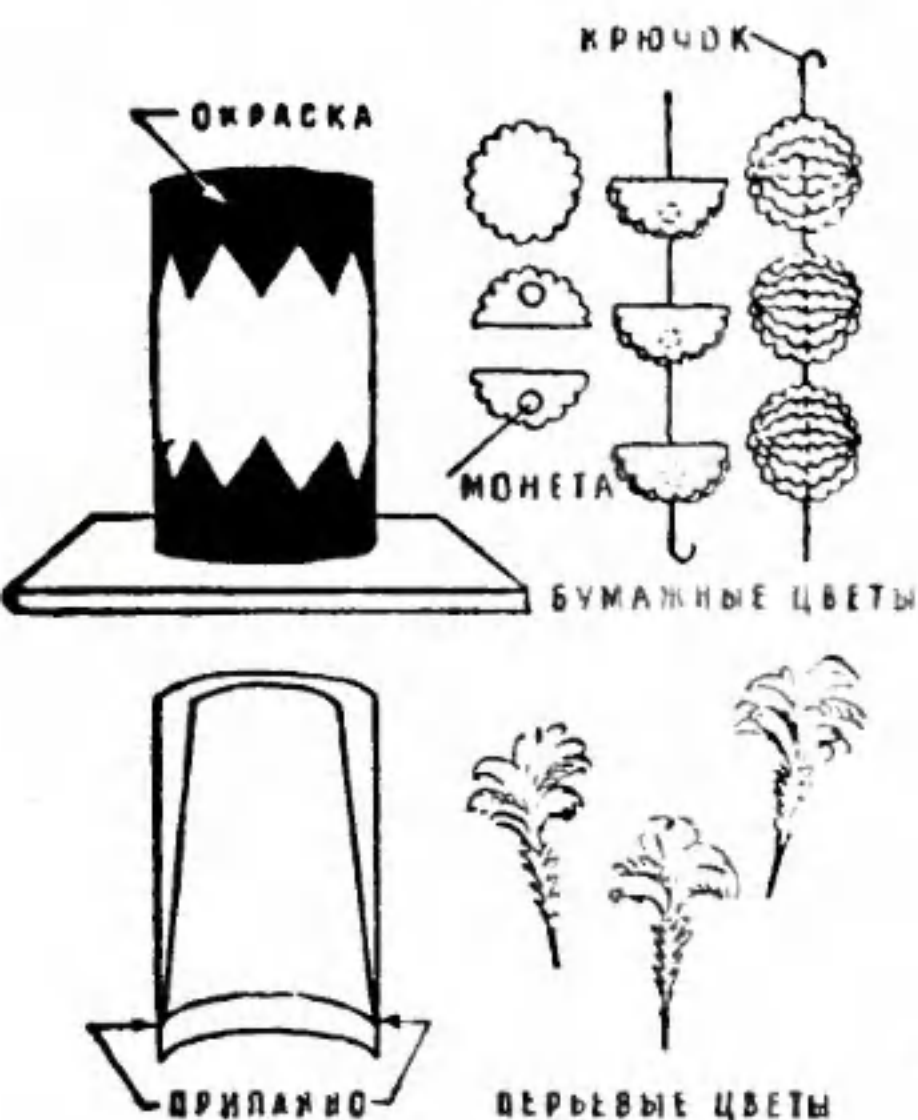
Этот цилиндр лучше сделать из тонкого листового железа, но можно из фанеры или плексигласа. Стенки цилиндра двойные. Если посмотреть на него в разрезе, то совершенно очевидно, что внутри основного цилиндра находится второй, имеющий форму конуса. Широкая часть его припаивается к стенкам основного цилиндра и тщательно отшлифовывается. Публике вы показываете ту часть цилиндра, где не видны стенки внутреннего. Если смотреть бочонок насквозь, то публика видит одну окружность цилиндра, а вы — двойную.

С подобными цилиндрами мы с вами уже встречались. С изготовлением перьевых цветов на гвозде вы тоже знакомы. Остается объяснить, как изготовить гирлянды цветов.

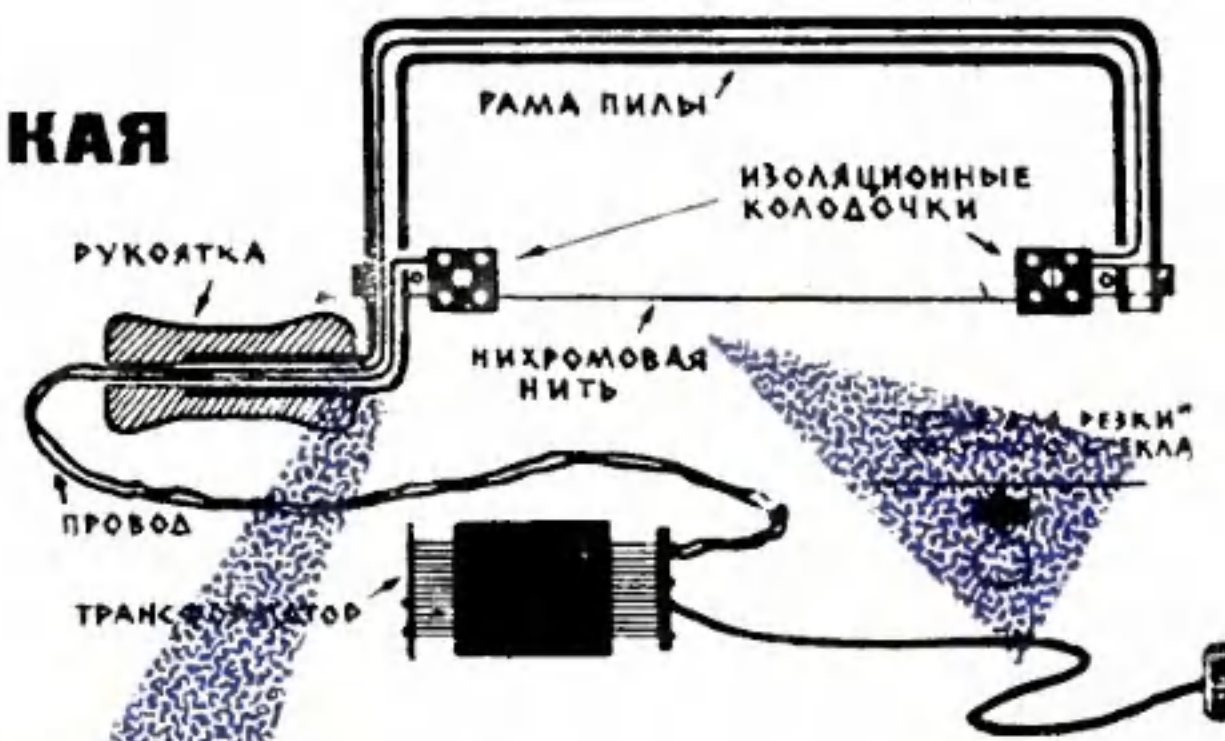
Они делаются из разноцветной папиросной бумаги. Каждый цветон имеет форму шара. Эти шары нанизываются по 5—6 штук на нитку, а нитка заканчивается металлическим крючком, на котором подвешивается гирлянда. Каждый шар (цветок) при зарядке должен складываться в одно полушарие, с обеих сторон которого вклеены грузики (монеты). При помощи этих грузиков цветочные шары быстро раскрываются. Аналогично делаются бумажные елочные шары и фонарики.

Все предметы складываются по окружности между стенками цилиндров.

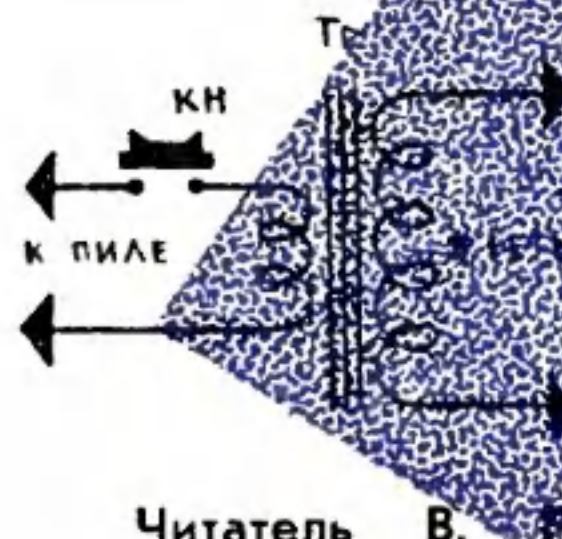
При «зарядке» гирлянд в цилиндр возьмите нижний конец нитки, и все шары сложатся, каждый в одно полушарие. Затем сложите их вместе, накладывая друг на друга в одно полушарие, и тогда уже заложите в цилиндр.



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПИЛА



Производительность металлической пилы зависит от материала. Она мала при обработке таких материалов, как гетинакс, текстолит, оргстекло. И совсем невозможно резать металлической пилой стеклянные изделия.



Читатель В. Ромашин из Оренбургской области предлагает электрическую пилу своей конструкции, которая позволяет не только повысить производительность при распиловке деталей, но и обрабатывать стекло.

Электрическая пила состоит из понижающего трансформатора мощностью 200—250 вт, накаливающей проволоки (нихром или константан) и рамы с изоляционной ручкой. Рамой служит изогнутая железная трубка диаметром 10 мм и толщиной 1,5—2 мм. К изгибам рамы металлическими хомутиками прикреплены изоляционные колодки (см. рис.), к которым подключены питающие провода. Провода должны иметь хорошую изоляцию.

Между колодочками натягивается накаливающая проволока длиной 0,5 м. Диаметр ее зависит от того, какой материал будем резать. Для резки оконного стекла нужна проволока диаметром 0,6—0,8 мм; для текстолита, гетинакса — 0,4—0,5 мм и для обработки фанеры, пенопласта, полистирола, полиэтилена, эбонита, оргстекла — 0,1—0,3 мм. На проволоку при этом подается переменное напряжение 36 в с понижающего трансформатора.

Для питания электрической пилы можно использовать автотрансформатор типа «ЛАТР-1» и «ЛАТР-2». В этом случае, работая с толстой проволокой, подавайте напряжение 10—20 в; для тонкой проволоки напряжение увеличивается до 40—50 в.

При резке пластических материалов раскаленную проволоку электрической пилы необходимо постоянно перемещать. Чтобы разрезать оконное стекло, наложите на линию разреза проволоку и включите напряжение питания. Проволока накалится, и стекло отломится по линии нагрева. Если нужно разрезать фигурное стекло, в месте отреза плотно обожмите его проволокой в виде петли и включите питающее напряжение.

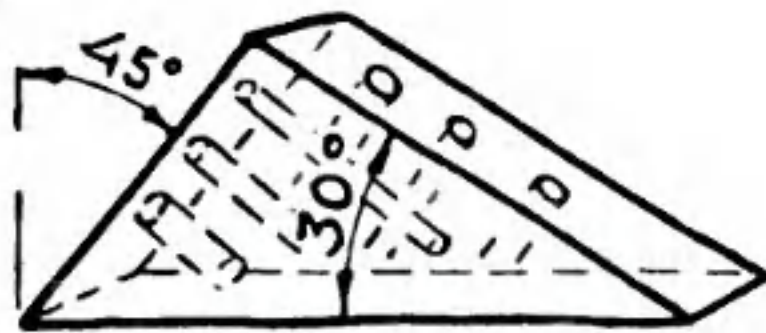
Электрической пилой можно делать и отверстия раз-



ЗАТОЧКА СВЕРЛА

Если сверло заточено правильно и имеет острые грани, то таким сверлом легко работать. Отверстия получаются чистыми и точными. Правильно заточить сверло может каждый юный техник на наждачном круге, имея дополнительно простое приспособление.

Из дерева крепкой породы сделайте «колодку» треугольной формы со сторонами 45° и 30°. На стороне скоса в 45° перпендикулярно к плоскости насверлите несколько отверстий диаметрами, предназначенными к заточке сверл. А на стороне со скосом 30° можете сделать отверстия для хранения набора сверл. Чтобы заточить сверло, вставьте его в отверстие колодки стороны 45° и колодку подведите к наждачному камню. Заточивая сверло, слегка поворачивайте его.



личной формы. В этом случае, как и при работе с обычным лобзиком, просверлите в материале отверстие, через которое проденьте накалившую проволоку пилы. Затем проволоку закрепите в изоляционных колодочках и включите напряжение.

Если у вас нет автотрансформатора или понижающего трансформатора типа «ОСО-

0,25» (завод «Термоэлектрогенератор»), можно применить самодельный трансформатор по следующим данным: железо Ш-32, набор 50 мм; первичная обмотка для сети 220 в содержит 814 витков провода ПЭЛ-0,5 мм, для сети 127 в — 470 витков провода ПЭЛ-0,7 мм; вторичная обмотка содержит 133 витка провода ПЭЛ-1,5 мм.

(Главный редактор Л. Н. НЕДОСУГОВ

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, С. А. Вецрумб, Л. В. Голованов (зам. главного редактора), А. А. Дорохов, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский, Я. М. Мустафин (отв. секретарь), Е. А. Пермяк, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев.

Художественный редактор С. М. Пивоваров
Технический редактор Г. Лещинская

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Богдана Хмельницкого, 5.
Телефон Б 6-38-59 (для справок)

Рукописи не возвращаются
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

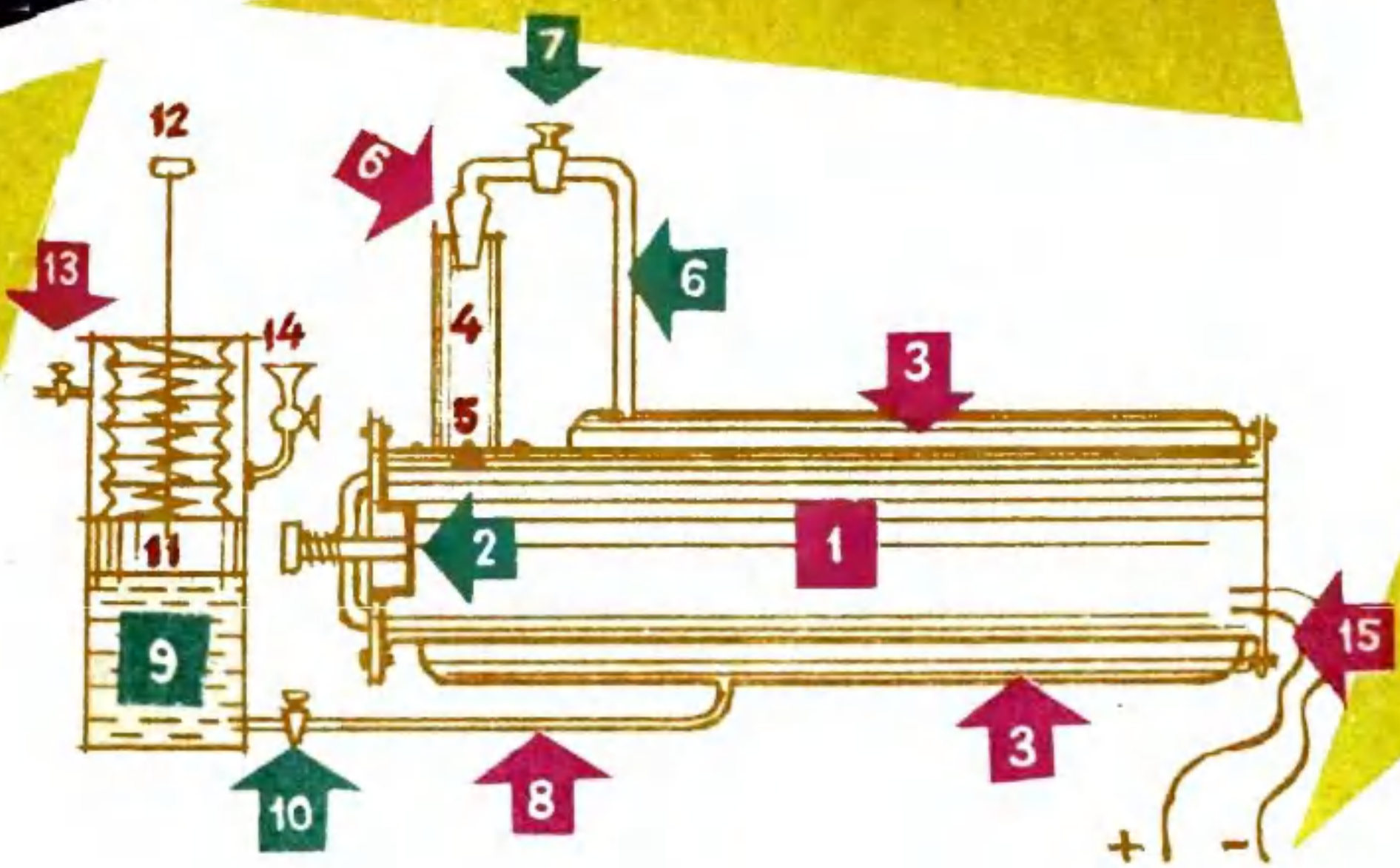
Т13670 Подп. к печати 27/XII 1962 г. Бумага 84×108^{1/2}.
Печ. л. 2,9 (4,7). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 300 000 экз.
Цена 20 коп. Заказ 2171.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».
Москва, А-30, Суцэвская, 21.

**ЯСНО
БЕЗ
СЛОВ**



Рис. Ю. ЧЕРЕПАНОВА



ЦЕНА 20 коп.

