

087.1(05)

3-73

Жаутте -суна



№5
1947г.



ВТОРАЯ ГОДОВЩИНА ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

ДВА года тому назад, 9 мая 1945 года, весь советский народ с ликованием праздновал первый День Победы — день славы Советской Армии, наголову разгромившей фашистскую Германию.

Через четыре месяца после разгрома Германии под ударами Красной Армии и союзных войск капитулировала империалистическая Япония.

Еще задолго до полной победы над Германией товарищ Сталин указывал, что советское государство выйдет из войны сильным и еще более крепким.

В то время, когда советские войска громили остатки фашистских полчищ, окопавшихся в Берлине, наша партия и правительство, наш великий Сталин уже намечали контуры новой послевоенной пятилетки восстановления и развития народного хозяйства СССР.

В первые же месяцы после разгрома фашистской Германии рабочие и инженеры советских предприятий в честь победы стали выдавать стране новую продукцию. Были сконструированы и стали выпускаться прекрасные автомашины «Победа». Коломенские машиностроители создали мощный паровоз «Победа». В честь победы донбассовцы восстанавливали шахты. Электрики, строители, машиностроители с энтузиазмом принялись восстанавливать величайшую гидроэлектростанцию Европы — Днепрогес. По всей советской стране закипела созидательная работа. Новый пятилетний план стал боевой программой трудящихся СССР.

Сейчас по инициативе ленинградских рабочих всю страну охватило могучее все-народное движение за досрочное осуществление плана второго года послевоенной сталинской пятилетки. Рабочие и служащие, инженеры и колхозники взяли на себя обязательства завершить годовой план выпуска продукции к 7 ноября — ко дню великого юбилея — тридцатилетия советской власти.

Большие производственные победы уже одержаны советскими людьми к великим праздникам — 1 мая 1947 года, ко второй годовщине Дня Победы.

Восстановители Днепрогеса пустили первую мощную турбину электростанции. Вступили в строй действующих предприятий многие и многие шахты Донбасса, разрушенные немцами, многие заводы и фабрики Украины, Белоруссии, Прибалтийских советских социалистических республик.

В разных концах нашей родины развернулись новые грандиозные стройки.

В творческом труде встречают вторую годовщину Дня Победы колхозники советской страны. На долю наших колхозов и совхозов выпала почетная обязанность создать в нашей стране изобилие продуктов. В ответ на исторические решения февральского пленума ЦК ВКП(б) по сельскому хозяйству, миллионы колхозников, рабочих и служащих совхозов и МТС в письмах к товарищу Сталину взяли на себя обязательства по скорейшей перестройке нашего сельского хозяйства.

Машиностроители направляют в деревню новые тракторы, новые посевные и уборочные машины.

Вместе со всей страной вступили в могучее творческое соревнование за досрочное выполнение народнохозяйственного плана 1947 года все работники и учащиеся ремесленных, железнодорожных училищ и школ фабрично-заводского обучения Министерства трудовых резервов. Они взяли на себя обязательство обеспечить подготовку и выпуск в 1947 году необходимого количества молодых квалифицированных рабочих.

Большими успехами в созидательном напряженном труде встретили все советские люди два великих праздника — День 1 мая и День Победы — 9 мая.

В первомайских призывах ЦК ВКП(б) к 1 мая 1947 года сказано: «Рабочие, крестьяне, советская интеллигенция! Боритесь за выполнение и перевыполнение послевоенного пятилетнего плана, за подъем народного хозяйства, за дальнейшее повышение материального благосостояния и культуры советского народа!»

В борьбе за осуществление этих великих задач каждый советский патриот отдаст все свои силы, все свои знания.

087.1103
3-73

Знание — сила

№ 5 МАЙ 1947

Год издания 17-й



Научно-популярный журнал
рабочей молодежи

Министерства Трудовых
Резервов

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Рождественка 4, тел. К 5-30-61.

КАК ЧЕЛОВЕК ЗАГОВОРИЛ



Проф. В. НИКОЛЬСКИЙ, доктор исторических наук
Проф. Н. ЯКОВЛЕВ, доктор филологических наук

Рисунки Н. СМОЛЬЯНИНОВА

КАК к воздуху, которым мы дышим, привыкли мы с детства к нашей родной речи — русскому языку. Слушая слова матери, мы учились не только мыслить, но и чувствовать, привыкли не только говорить, но и переживать радость и горе.

Родная речь для нас одновременно и мысль, и чувство, и повод к действию. Правильное и во-время сказанное слово способно поднимать людей на подвиг. Вооруженные словом Ленина, народы России свергли власть помещиков и капиталистов. Воодушевленные словами Сталина, народы Советского Союза изгнали с родной земли немецко-фашистских захватчиков.

Русский язык — один из богатейших языков мира. В нем сотни тысяч слов, то глубочайших по мысли, то нежнейших по чувству, то твердых и гибких как сталь, способных будить мысль и волновать сердце.

«Карл V, римский император, — писал Ломоносов, — говаривал, что испанским языком с богом, французским с друзьями, немецким с неприятелями, итальянским с женским полом говорить прилично. Но если бы он русскому языку был искусен, то, конечно, к тому присовокупил бы, что им со всеми оными говорить пристойно, ибо нашел бы в нем великолепие испанского, живость французского, крепость немецкого, нежность итальянского, сверх того богатство и сильную в изображениях краткость греческого и латинского языков».

На русском языке писали величайшие поэты Пушкин и Лермонтов, искуснейшие мастера прозы Толстой и Горький, тонкие ценители красоты Белинский и Чернышевский. На русском языке написаны труды глубочайших мыслителей и вождя трудящихся — Ленина и Сталина.

МЫСЛЬ В ОДЕЖДЕ ЗВУКА

ЯЗЫК неотделим от мысли. На каком бы языке человек ни говорил, он мыслит словами. Думая, человек не только рисует в мыслях предметы своих дум, но и мысленно называет их словами. Даже во сне люди часто двигают губами. Следовательно, не только речь, но и мысль человека членораздельна.

Мысль может быть выражена не одними звуками. Можно говорить движениями рук и тела, рисунками; можно объясняться, указывая на какие-либо предметы. Глухонемые, например, выражают свои мысли движениями рук и пальцев. Но и во всех этих случаях работа нашего мозга тесно связана с каким-нибудь способом

наружно выражать свои мысли. Ученые, наблюдавшие глухонемую и слепую от рождения девушку, заметил, что она во время сна продолжала шевелить пальцами.

Работа мозга у человека тесно связана со способностью речи. Великий английский естествоиспытатель Чарльз Дарвин сказал: «Длинная и сложная нить мысли не может развиваться без помощи слов, как длинное вычисление без употребления формул и алгебраических знаков».

Из всех способов людей сообщаться друг с другом только звуковая речь смогла стать достоянием всего человечества и превратиться в могучее орудие культуры. Человеческая речь — это сама мысль, одетая в одежду звука. Наш родной язык — это наше сознание, воплощенное в звуках. От мысли к речи — лишь один шаг. Недаром Ленин называл любое грамматическое предложение «ячейкой», «клеточкой» человеческой мысли. Ведь отдельное предложение — это простейшая целая мысль, выраженная словами.

«Непосредственная действительность мысли — это язык», писали Маркс и Энгельс. В этих словах выражена самая суть языка.

МИРОВЫЕ ЯЗЫКИ

ЯЗЫКОВЕДЫ подсчитали, что на свете — от двух до трех тысяч языков. Некоторые из них распространены столь мало, что их понимают лишь сотни людей. Но есть мировые языки, которые распространены в нескольких частях света.

Русский язык называется мировым потому, что он распространен не только в СССР, но и во многих других странах. Русский язык изучают во всех славянских странах. В Чехии и в Болгарии он давно введен в средних школах. Сейчас, после Великой Отечественной войны и победы над фашизмом, популярность русского языка в странах Восточной Европы возросла еще сильнее. Его изучают теперь и в Румынии и в Финляндии. Многие ценители советской и русской культуры изучают русский язык также в Англии и Франции. Русский язык издавна распространился и на Востоке. Благодаря торговым сношениям его знают в Северном Иране. Много людей, умеющих говорить по-русски, — в Монголии, Синцзяне и Маньчжурии. А переселенцы еще в давние времена занесли его в США и в Канаду.

Даже в 1926 году (более свежих данных, к сожалению, пока нет) русский язык на земном шаре, по самым приблизительным подсчетам, употребляли более 250 миллио-



Глухонемые выражают свои мысли движением рук и пальцев.

нов человек. Из них 90 миллионов человек употребляли его как родной язык, остальные пользовались им, как вспомогательным международным языком, наряду со своей родной речью. С 1926 года, несомненно, распространенность русского языка во всем мире сильно возросла, вместе с ростом популярности и значения первой в мире страны социализма.

На другом мировом языке — английском, — как на родном, говорит население Англии, США и английских доминионов: Австралии, Новой Зеландии, Южной Африки, Канады. В качестве международного английский язык довольно распространен в Индии, Китае, Египте и в странах Ближнего Востока. Всего английским языком пользуются около 540 миллионов человек. Родным же его считают 170 миллионов человек, в том числе 106 миллионов — американцы в США и 47 миллионов — англичане в самой Англии.

Среди менее распространенных мировых языков — французский. На земном шаре им пользуется около 107 миллионов человек, в том числе родной он для 45 миллионов человек, проживающих во Франции, Бельгии, на западе Швейцарии, на острове Гаити и отчасти в Канаде, США и в Северной Африке.

Есть международные языки и на Востоке. Один из крупнейших в мире языков — китайский. Правда, он распространен только в самом Китае, да и там делится на столько наречий, что даже сами китайцы, жители одних провинций, не вполне понимают жителей других провинций. Однако в Китае есть язык, который понятен каждому грамотному человеку. Это язык так называемых иероглифов — письменных знаков, которым пишут китайцы.

Иероглифы — это очень сложные рисунки, состоящие из штрихов. Каждый иероглиф обозначает целое понятие. Например, понятие «лошадь» по-китайски пишется одним таким знаком, понятие «человек» — другим и т. д. Иероглифы можно читать, и не зная их литературного произношения. Когда китайцы или другие народы Дальнего Востока не могут понять друг друга в устной речи, они обмениваются записками и таким образом молча разговаривают друг с другом.

Из Китая письмо китайских иероглифов проникло еще в глубокой древности в Корею, где и сейчас применяется наряду с национальной письменностью, а из Кореи в начале V века нашей эры — в Японию, которая до этого еще была дикой, некультурной страной и не имела письменности.

Распространилась китайская письменность также и в части Индокитая. Таким образом, письменный язык китайских иероглифов стал своего рода международным языком на Дальнем Востоке, понятным грамотным людям во многих странах.

Второй международный язык на Востоке — арабский. На арабском языке как на родном говорит около 40 миллионов человек в Марокко, Египте, Сирии, Аравии, Ираке. А с тех пор, как этот язык сделался языком религии мусулман (на нем написана их священная книга коран), он распространился по всему Ближнему Востоку. Всего арабским языком как международным пользуется до 200 миллионов человек в различных странах.

МЕЖДУНАЦИОНАЛЬНЫЕ И МЕЛКИЕ ЯЗЫКИ

КРОМЕ международных, есть на свете языки с более ограниченным распространением. Они почти не изучаются другими национальностями. Пользуются ими преимущественно только как родными. Однако каждый из них распространен не в одной, а в нескольких странах. К таким международным языкам относятся: испанский, на котором, кроме Испании, говорят все страны Латинской Америки, за исключением Бразилии, португальский, на котором, кроме маленькой Португалии, говорит самая большая республика Южной Америки — Бразилия, и голландский, применяемый в самой Голландии и на Малайских островах.

Что же касается немецкого языка, на котором прежде говорило до 80 миллионов человек в Германии, Австрии, Швейцарии, отчасти в Чехословакии и Польше и в бывших немецких колониях в Африке, то теперь он перестал быть международным языком. В результате чудовищных преступлений гитлеровской Германии, которая пыталась не только уничтожить все языки, кроме немецкого, но и поработить все миролюбивые народы, немецкий язык потерял свое былое значение. После окончательной победы над германским фашизмом распространение немецкого языка настолько уменьшилось, что из международного он почти стал уже просто национальным языком.

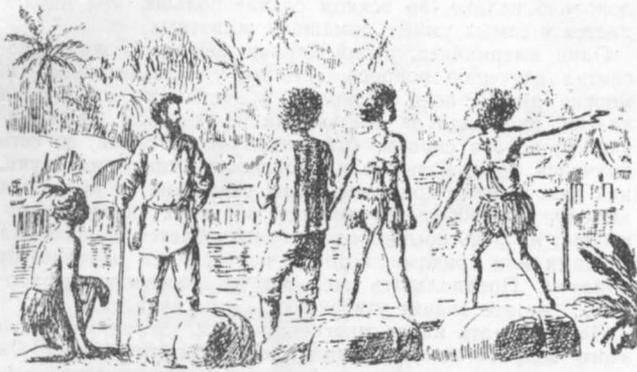
Перехода от самых крупных языков в мире к самым мелким, мы наблюдаем во всех более или менее отсталых и глухих уголках мира огромную пестроту языков. Даже в сравнительно культурной Индии 319 миллионов населения (по переписи 1921 года) говорят на 223 языках.

Еще мельче языки в Африке: 50 миллионов наиболее культурных негров — банту — говорят на 75 языках; следовательно, одним языком пользуется в среднем около 600 тысяч человек. Менее культурные суданские негры говорят на 435 языках, а насчитывается их до 45 миллионов. В среднем одним языком у них пользуется всего около 100 тысяч человек.

Но особенно много мелких языков и наречий среди коренных жителей Южной и Северной Америки, так называемых индейцев, а также в Австралии, на острове



Китайский язык иероглифов зачастую заменяет разговорную речь.



Миклуха-Маклай отмечал, что жители близко расположенных деревень Новой Гвинеи часто не понимают друг друга.

Новая Гвинея и т. д. В Северной Америке известно около 100 языков и наречий индейцев, причем на каждом из них в среднем говорят только по несколько тысяч человек. В Австралии насчитывают сейчас около 50 тысяч человек коренных австралийцев. Они дробятся на несколько сот племен, и каждое племя говорит на особом языке. Для взаимного общения здесь существуют общины для многих племен языки жестов, похожие на речь наших глухонемых.

Известный русский путешественник Миклуха-Маклай, который первым из европейцев посетил остров Новая Гвинея и провел много времени среди жителей этого острова — папуасов, рассказывал, что обитатели двух деревень, между которыми всего один час ходьбы, часто не понимают друг друга. И ему, отправляясь на расстояние более суток, приходилось брать с собой по несколько переводчиков и разговаривать с жителями через их цепочку: каждый из них переводил другому вопросы и ответы, пока это не доходило до самого Миклухи-Маклая.

Такое дробление на языки и наречия характерно для самых диких и первобытных племен на земле: чем менее культурно население, тем более у него языков и тем мельче эти языки.

МЕРТВЫЕ ЯЗЫКИ

КРОМЕ живых, на земле есть и мертвые языки. Таков, например, латинский язык, на котором говорили жители древнего Рима. Древний Рим завоевал в свое время все страны побережья Средиземного моря. Язык древних римлян — латинский язык — сделался международным языком во всем древнем мире. К началу средних веков не осталось населения, которое бы говорило на латинском языке как на родном. Однако латинский язык продолжал существовать. На Западе его взяла под свое покровительство католическая церковь. Все богослужебные книги ее писались на латинском языке. А так как возле церкви тогда начала зарождаться наука, то и языком средневековой науки стал латинский язык. В университетах Западной Европы до XIV—XV веков лекции студентам читались исключительно на мертвом латинском языке.

Все научные сочинения до XVII века и даже позднее писались только на латинском языке. Поэтому до сих пор латинские слова употребляются во многих науках — в медицине, ботанике, зоологии и др.

К таким же мертвым языкам, но сохраняющим еще большое значение благодаря богатству литературы, которая осталась на них, относятся древнегреческий, на котором написаны произведения великих философов и писателей древней Греции, древнееврейский, на котором написана Библия, священная книга евреев и христиан, санскритский, древний язык Индии, на котором написаны священные книги буддистов и индусов, наконец, старославянский язык, на котором написаны первые книги славянских народов.

Однако есть и такие языки, на которых не сохранилось никакой литературы. От них осталось только несколько надписей, вырезанных каким-нибудь древним царем на скалах в память о своих подвигах. Такие языки прихо-

дится изучать историкам, чтобы по этим надписям узнать о самом древнем периоде истории человечества. Таков этрусский язык, надписи на котором в Италии ученые до сих пор не могут как следует прочитать. До XVIII века на левом берегу Нижней Эльбы сохранялся славянский язык, так называемый полабский. На берегу озера Севан и в других местах Советского Союза сохранились памятники халдского языка. Клинописные надписи на нем видны очень высоко на прибрежных скалах, и удивительно — как туда могли забраться люди, чтобы высечь эти надписи! Халдские надписи — самый древний письменный источник по истории народов нашей Родины.

Наконец, есть и такие мертвые языки, о которых мы знаем, что они существовали, но на которых не осталось ни надписей, ни литературы. Известно, что в центральной и северной Германии к востоку от реки Эльбы первоначальное население было сплошь славянским. Об этом говорят названия городов и фамилии коренных местных жителей. Известно, что названия всех крупнейших немецких городов к востоку от Эльбы происходят от славянских имен. Таковы, например, Берлин, Дрезден — Дряждяны (от славянского слова «дрягза» — лес), Лейпциг — Липск (от слова «липа»), Штеттин — Шетино, Иена — Една и т. д. Наконец, фамилии таких известных немецких философов и ученых, как Лейбниц, Кант, Вирхов, таких генералов, как Зейдлиц, Клаузевиц и др., происходят несомненно от славянских слов. Кант, например, по-польски и сейчас произносится «конт», что значит «кут», то есть угол.

ВЕЛИКОЕ МНОЖЕСТВО ЯЗЫКОВ

ЕСЛИ подсчитать все мертвые языки, то окажется, что две с лишним тысячи живых, современных языков — цифра сравнительно небольшая. Мертвых языков, на которых уже не говорят, было во много раз больше. Таким образом, пестрота языков, которые существуют и применяются сейчас, ничтожна по сравнению с великой пестротой существовавших прежде, ныне отживших языков.

Но сколько бы языков ни было на земле, как бы дробны и неразвиты они ни были, каждый из них может служить орудием культуры, на каждом можно развить



Вырезанная на камне надпись донесла до нашего времени память об этрусском языке.



Способность обезьяны копировать поступки человека дает возможность научить ее есть с помощью вилок...

письменность. В нашей стране только после Октябрьской революции многие народы получили свою письменность и литературу. Раньше они не имели ее. На многих языках впервые прозвучали слова Ленина и Сталина, слова мировых писателей Пушкина, Шекспира, Мольера и др.

Среди наших прежде угнетенных национальностей появились свои писатели и поэты — Джамбул у казахов, Сулейман Стальский у лезгин и т. п. Впервые на основе развития социалистического общества, в результате ленинско-сталинской национальной политики, в нашей стране явилась возможность осуществить равноправие всех народов и языков. На каком бы языке ни говорили граждане необъятного Советского Союза, как бы ни отличались их слова по своему звучанию, выражают они одно: бесконечную преданность делу строительства коммунизма в нашей стране, делу Ленина-Сталина.

Но если это так, если на любом языке можно выражать одни и те же мысли, одни и те же чувства, одни и те же переживания, то откуда же произошло все это великое разнообразие языков? Почему люди не говорят на одном языке? Ведь тогда все могли бы без труда понимать друг друга. А между тем мы видим как раз обратное. Чем больше люди нуждаются в том, чтобы понимать друг друга, тем больше у них языков.

Чтобы объяснить это, необходимо ответить на основной вопрос: как люди научились говорить?

ГОВОРЯТ ЛИ ЖИВОТНЫЕ?

ЧЕЛОВЕК происходит от животных. Современная наука показала это совершенно точно. Нельзя ли предположить, что и человеческая речь тоже развилась из какой-то речи, которая, может быть, существует у животных?

Наиболее близко к человеку по строению тела и умственному развитию стоят обезьяны, а из обезьян — человекообразные обезьяны: шимпанзе, орангутаны и другие. Поэтому многие ученые старались выяснить, не говорят ли обезьяны, нет ли у них языка.

Уже Дарвин отмечал, что многие обезьяны издают звуки, способные привести других обезьян в то же настроение духа, которое они сами переживают, — веселое, тревожное и т. п. Количество таких звуков у обезьян

довольно велико, во всяком случае больше, чем наблюдается у самых умных домашних животных.

Один американец, некий Гарнер, всю свою жизнь посвятил изучению вопроса, есть ли у обезьян язык. Он многие дни и ночи проводил в зверинцах, заходил в клетки, наблюдал за обезьянами целые часы, даже научился, по его словам, «разговаривать» с ними, то есть научился подражать им и произносить такие же звуки, как они. Однако при всем своем увлечении он пришел к выводу, что «обезьяны вообще не ведут связного разговора; их речь обыкновенно ограничивается одиночными звуками или криками, которые повторяются одинаковым образом. Предполагать же, что их разговор разработан... — это значит утверждать безрассудное».

Лет двадцать назад много внимания уделено изучению этого вопроса американский ученый Роберт Иеркс. Он привлек даже одну пианистку, чтобы она помогла ему записать на ноты обезьяньи звуки. В 1925 году Иеркс выпустил книгу «Понятливость шимпанзе и ее звуковые выражения». К книге был приложен «словарь» обезьяньего языка, вернее — обезьяньих выкриков. Оказалось, что шимпанзе, которые попадают в неволю в раннем возрасте и воспитываются среди людей, обладают способностью произносить до 30 разных звуков, похожих на наши слоги. В выкриках шимпанзе уже слышится нечто вроде человеческих звуков: гласных и согласных. Например, обезьяны Иеркса издавали звуки, похожие на согласные «м», «г», «к», «нг», а также гласные вроде: «а», «у» и другие.

Конечно, словами такие выкрики назвать нельзя, потому что обезьяны произносят их только для выражения своих мимолетных чувств и настроений. Но можно сделать один интересный вывод. Раньше ученые думали, что обезьяны не могут произносить согласных и гласных, которые образуются с помощью языка, потому что нижняя челюсть их лишена подбородка (у обезьян нижняя челюсть впереди скошена по прямой линии). Наблюдения Иеркса полностью опровергли это мнение. Обезьяны могут произносить согласные и гласные звуки, весьма близкие к звукам человеческой речи, хотя и не так четко и внятно.

К такому же заключению пришла и русская исследовательница Лодыгина-Котс, которая воспитывала в Москве малолетнюю обезьяну шимпанзе вместе со своим ребенком.

Иеркс и Лодыгина пришли к выводу, что обезьяны легко подражают любому движению человека. Если человек сидит или стоит, то обезьяны нарочно передразнивают его, копируя все движения. Благодаря этому их легко научить вести себя в обществе подобно человеку: садиться за стол, брать в руки салфетку, есть ножом и вилок и т. д.

Многие чувства обезьяны выражают точно так же, как и человек. От гнева они сжимают кулаки, стучат ими, топают ногами.

Иногда они как бы «плачут» и «смеются»: в глазах у них появляются слезы от боли; они хихикают, когда их щекочут. Обезьяна может подавать звук голоса, придавая ему умоляющий или угрожающий тон.



... но также обезьяна может выучить лишь отдельные звуки человеческой речи.



Широкое применение имеет латинский язык в медицине, в ботанике, но разговорное значение он утратил.

Но выяснилось также, что, в отличие от попугая, обезьяна не может подражать звукам человека. Не было случая, говорят Иеркс и Лодыгина, чтобы обезьяна повторила звуки, которые произносил перед ней человек. Иеркс даже специально поставил перед собой цель — научить обезьяну произносить самые простые слоги, например «папа», «коко», «нана». В течение многих недель он терпеливо произносил перед обезьяной эти звуки. Он пытался научить ее добровольно произносить их, давая ей понять, что вслед за произнесением, например, слогов «папа» откроется дверца специально устроенного ящика, из которого она сможет достать фрукты. Обезьяна, думал Иеркс, догадается в конце концов, что ей надо произнести «папа», чтобы получить фрукты. Несмотря на то что этот опыт повторялся много недель подряд, обезьяна ни разу не произнесла вслед за человеком самого простого сочетания слогов.

Таким образом, даже самая умная обезьяна добровольно не подражает звукам человеческой речи. И все же оказалось, что с помощью специальной дрессировки обезьяну можно научить произносить слова. Этим занялся американский исследователь Фернесс. Чтобы научить своего орангутана произносить такие слова, как «мама» или «папа», Фернесс приближал свои губы вплотную к

губам орангутана и произносил слово. При этом обезьяна чувствовала, как двигаются человеческие губы. Фернесс бился ровно шесть месяцев — изо дня в день. Но по истечении шести месяцев обезьяна стала произносить слово «папа». Фернессу казалось даже, что она стала понимать значение этого слова. На самом деле она, конечно, не понимала этого, а просто восприняла слово как кличку своего хозяина. Фернесс научил затем свою обезьяну произносить слово «кеп» — по-английски «чашка». И когда она однажды заболела, Фернесс уверял, что она специально произнесла это слово для того, чтобы ей подали пить.

Другие американские ученые, супруги Кэллог, тоже научили свою обезьяну шимпанзе произносить слово «папа». Следовательно, случаи обучения обезьян произношению человеческих слов не единичны. Но что же эти случаи показывают? Можно ли обезьяну научить говорить, как говорит человек?

Все эти случаи доказывают только, что обезьяну нельзя научить говорить по-настоящему. Если обучение слову «папа» потребовало целых шесть месяцев, то сколько слов может выучить обезьяна за всю свою жизнь? В человеческом языке много тысяч слов. А обезьяны редко долго живут в неволе. В лучшем случае обезьяна, если она преждевременно не умрет, выучит 10—12 отдельных слов за всю свою жизнь. Но ведь человек говорит не только словами, а целыми предложениями. Человек выражает сложные мысли и произносит длинные фразы. Значит, научить обезьяну настоящей человеческой речи невозможно.

ОБЩЕСТВО, МЫШЛЕНИЕ, ЯЗЫК

СЛЕДОВАТЕЛЬНО, опыты подтвердили, что хотя обезьяна и способна произносить человеческие звуки — гласные и согласные, но к языку, к речи все-таки неспособна.

Дело в том, что наш язык есть прежде всего средство выражать мысль. Когда мы говорим, мы как бы одеваем нашу мысль в одежду звуков и делаем ее доступной для всего общества. Поэтому человеческой речи можно научиться лишь тогда, когда у животного появляется мысль. Без мысли не может быть и речи.

Человеческий язык начинается не с отдельных слогов или звуков. Слоги и звуки сами по себе никакой мысли еще не выражают. Чтобы выразить самую простую мысль, мы должны сказать целое предложение, в котором выражается эта мысль. Значит, человеческая речь начинается не со звуков, а с целых предложений. Это впервые отметил знаменитый русский языковед Буслаев. Он писал в 1875 году в своей книге «Историческая грамматика русского языка»: «Из истории всякого языка убеждаемся, что первоначальная форма, в которой выразился дар слова, есть уже целое предложение, что совершенно согласно с истинным назначением слова передавать мысли членораздельными звуками, ибо только в целом предложении мысль может быть выражена».

Следовательно, даже у наиболее развитых животных, у человекообразных обезьян, не может быть человеческой речи, потому что у них нет мышления, нет и общества, а без общества и мышления не может существовать и язык.

(Окончание следует.)



АЭРОДИНАМИКА

Иллюс. М. АРЛАЗОРОВ и Б. ВОРОБЬЕВ

У КОЛЫБЕЛИ НАУКИ О ПОЛЕТЕ.

ТЫСЯЧА восемьсот девяносто седьмой год... Тихо на улицах старой Калуги. Плавно струится в живописных берегах полноводная красавица Ока. На окраине города в маленьком домике живет и работает местный учитель физики Константин Эдуардович Циолковский.

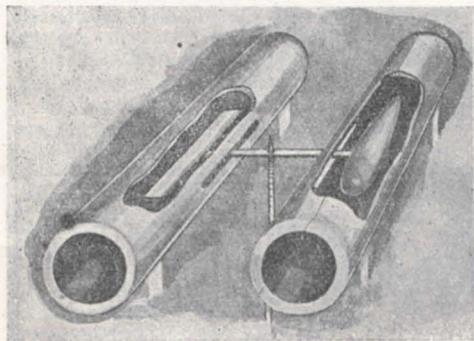
Одна из двух комнат маленькой квартиры служит ему лабораторией, мастерской и спальней. В комнате так тесно, что для кровати уже нет места, и Циолковский спит на верстаке.

Полет. Вот что больше всего волнует ученого. Над этим вопросом он работает давно, упорно проектируя гигантский цельнометаллический дирижабль.

Ряд моделей стоит на столе. Они уже подтвердили некоторые расчеты и выводы, но главное остается неизвестным — какими же будут величины сил, действующих на них в полете? Во время полета любого летательного аппарата воздух, встречаясь с ним, тормозит его движение. Эту вредную силу воздуха называют лобовым сопротивлением. Ее-то и начал изучать Циолковский.

Циолковский не был первым в деле изучения законов сопротивления воздуха. Еще за пятьдесят лет до него русский моряк Черносвитов, проектировавший воздушный корабль, занялся этим вопросом.

Черносвитов использовал метод, применявшийся в морском деле. Там перед постройкой корабля протаскивали его маленькую модель в бассейне, чтобы изучить сопротивление, оказываемое ему водой. Черносвитов, протаскивая модель воздушного корабля в воздухе, изучал возникшее при этом лобовое сопротивление.



Свои первые опыты в области аэродинамики Циолковский проводил с помощью двух труб, помещенных на крыше дома.

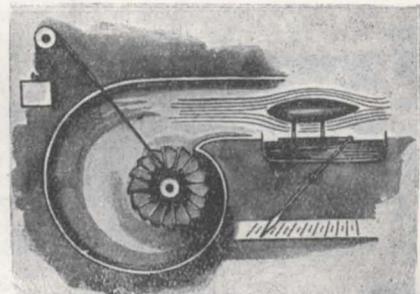
Циолковский поступил иначе. Обязательно двигать модель в неподвижном воздухе. Можно, наоборот, сделать модель неподвижной, поместив ее в набегающем потоке воздуха. Ведь для рождения силы сопротивления важно только, чтобы тело перемещалось относительно воздуха. Мысль о таком более удобном способе исследования была заимствована из трудов знаменитого химика Менделеева.

Для первых опытов Циолковский использовал естественный поток — ветер. На крыше своего маленького домика он разместил параллельно две трубы, диаметром 25 и длиной 75 сантиметров каждая. В одной из труб устанавливалась плоская пластинка, в другой — модель, подвергавшаяся испытаниям. Модель и пластинка соединялись между собой стержнем, который в своей средней части закреплялся на острине и мог вращаться в горизонтальной плоскости. Когда силы сопротивления модели и пластинки, действовавшие на концы стержня, были одинаковы, система находилась в равновесии. Если же равенства не было, то под действием большей силы стержень поворачивался.

Даже такое грубое, несовершенное устройство убедило Циолковского в правильности его предположений и показало, что он находится на правильном пути. Тогда Циолковский развил свою идею дальше. Он отказался от услуг ветра, который все время менял свою силу и направление, и решил создать искусственный поток воздуха, скорость которого можно было бы регулировать. Так родилась идея аэродинамической трубы.

«Воздуходувка», как назвал Константин Эдуардович построенную им машину, имела лопастной вентилятор, приводившийся во вращение грузом до 10 килограммов. Движение лопастей гнало воздух. В потоке воздуха, выходящем из устья прибора, ученый устанавливал модель.

Циолковский знал, что в естественных условиях летательный аппарат обтекается плавными струями воздуха. Такие же условия надо было создать и для модели. Константин Эдуардович поставил на выходе потока специальную решетку для выпрямления струй воздуха, завихрявшихся от вращения лопастей. Такие решетки сохранились и до на-



Проект «воздуходувки» Циолковского.

ших дней. Они есть в любой современной аэродинамической трубе.

Искусственный воздушный поток, полностью соответствовавший потоку естественному, был создан. На помещенных в него моделях возникали аэродинамические силы. (В том числе и сила сопротивления.) Осталось только измерить ее величину.

Циолковский решил и эту задачу. Модель, расположенная перед устьем воздуходувки, под действием потока стремилась удалиться. Это обстоятельство и использовал ученый для замера сопротивления. Модель на специальной подставке плавала в небольшом металлическом ящике, наполненном водой. Когда от действия вентилятора модель начинала двигаться, она давила на верхний конец маятника из тонкой железной проволоки. По величине отклонения нижнего конца маятника можно было судить, чему равна сила.

Циолковский очень глубоко и серьезно относился к проводимой им работе. Он изготовил более ста бумажных моделей самой различной формы и в результате их испытаний написал работу «Давление воздуха на поверхности, введенные в искусственный воздушный поток».

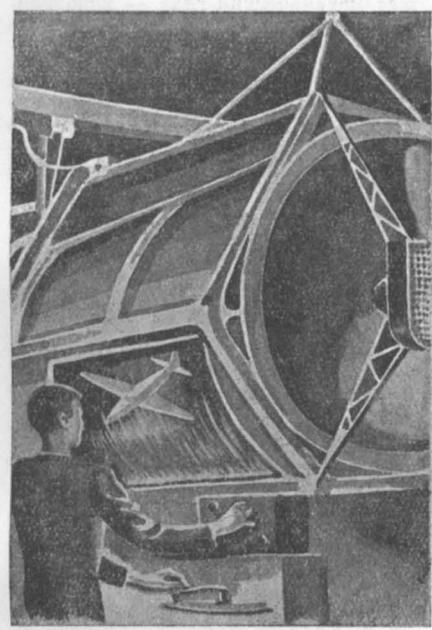
Эта работа была первым в мире исследованием в области новой, только что народившейся науки — экспериментальной (то есть опытной) аэродинамики.

Работа была напечатана в журнале «Вестник опытной физики», а затем Циолковский сообщил о ней в Академию наук и научные общества. Академия наук, рассмотрев сообщение Циолковского, оценила проведенные им работы. Константину Эдуардовичу было выдано денежное пособие на продолжение его опытов.

Так ровно пятьдесят лет назад в нашей стране выдающимся русским ученым была создана первая аэродинамическая труба — прибор, без которого немислимы были бы изумительные достижения современной авиации.

РУССКАЯ ТРУБА

Рис. С. КАПЛАН



Наблюдение за моделью в «аэродинамической трубе свободного полета».

СЕМЬДЕСЯТ ПЯТЬ ТЫСЯЧ ЛОШАДЕЙ.

ПРОШЛО пятьдесят лет. Полвека ходе испытаний силы, действующих на десятки и сотни ученых и инженеров. Без авиации трудно представить себе могучую технику наших дней. Самолеты летают со скоростями звука, забираются на высоту, измеряемую многими километрами, перевозят тысячи тонн различных грузов.

Но ни один новый самолет не поднимается в воздух без предварительного испытания в аэродинамической трубе. Современная аэродинамическая труба — это очень сложное сооружение. Для создания воздушного потока в современных аэродинамических трубах затрачивается мощность до 75 тысяч лошадиных сил.

Семьдесят пять тысяч лошадей! Если бы их запрячь гуськом, то вереница растянулась бы на 100 километров.

Скорость потока воздуха в современных трубах достигает 3—4 тысяч километров в час. Это почти в три раза больше скорости звука.

Да и размеры труб выросли до исполинских. Труба Циолковского свободно умещалась в его комнате. В помещении для современной трубы смогли бы разместиться десятки, а иногда и сотни таких домов, как домик Циолковского.

Но эти сложные аэродинамические трубы в своей основе такие же, как и маленькая труба русского ученого. В каждой из них есть вентилятор, создающий искусственный воздушный поток, решетка, спрямляющая движение воздуха, специальное устройство для замера сопротивления и других аэродинамических сил.

Современная аэродинамика использует самые различные аэродинамические трубы, но среди них наиболее распространены два основных типа — трубы прямого действия, у которых воздух всасывается вентилятором, а затем выбрасывается наружу, и трубы замкнутые, в которых прогоняется один и тот же воздух.

Труба состоит из всасывающей воронки — коллектора, спрямляющей решетки (которую в свое время предложил Циолковский), рабочей части, где располагается испытываемая модель, и диффузора, отделяющего рабочую часть от вентилятора с мотором.

Современные самолеты часто достигают таких больших размеров, что их невозможно поместить в трубе (уже есть машины с размахом крыльев около ста метров). Тогда испытания проводят на моделях, подобных этим самолетам.

Такая модель в уменьшенном масштабе точно копирует настоящий самолет. Но для получения правильных результатов испытаний еще недостаточно изготовить уменьшенную копию самолета. Аэродинамические силы возникают в результате взаимодействия самолета и воздушного потока. Это значит, что для получения результатов, соответствующих действительности, нужно, чтобы, кроме подобия моделей, было еще и подобие воздушных потоков. Для этого модель располагают в потоке так же, как располагается в воздухе настоящий самолет, и создают те же соотношения между скоростями потока, плотностью воздуха и другими величинами, которые возникают в действительности при полете.

Когда условия аэродинамического подобия обеспечены, можно приступать к испытаниям. Включен мотор, закрутился вентилятор, и поток воздуха хлынул в трубу. Вот он встречается с моделью, и возникают аэродинамические силы.

Эти силы надо измерить. Для измерения используют аэродинамические весы — очень точное и очень сложное сооружение. Упрощенная схема ясно показывает, почему их называют весами и как они действуют.

Но испытания на маленькой модели не всегда дают требуемую точность.

Аэродинамики установили, что точность, значительно возрастает при увеличении размеров модели. Отсюда и возникло стремление к постройке гигантских труб.

Если вы посмотрите на оборот обложки этого журнала, то увидите, как свободно чувствует себя целый истребитель в такой аэродинамической трубе. Он повис на вершине пирамиды, под основанием которой расположены аэродинамические весы для измерения всех сил, возникающих при испытании. Весы снабжены автоматическими самописцами, регистрирующими все показания. Инженеры-исследователи из специальной комнаты следят по ним за ходом испытаний. Они изучают скорость потока, плотность, температуру и давление воздуха и другие нужные им величины.

Испытания заканчиваются, и по их результатам конструктор узнает то, что не смогли ему рассказать формулы и цифры теоретических расчетов.

КИНОГЛАЗ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ.

НО еще недостаточно установить в ходе испытаний силы, действующие на самолет. Конструкторов интересует, какова его управляемость, может ли самолет выполнять те или другие фигуры высшего пилотажа. Их интересует также, насколько бы-

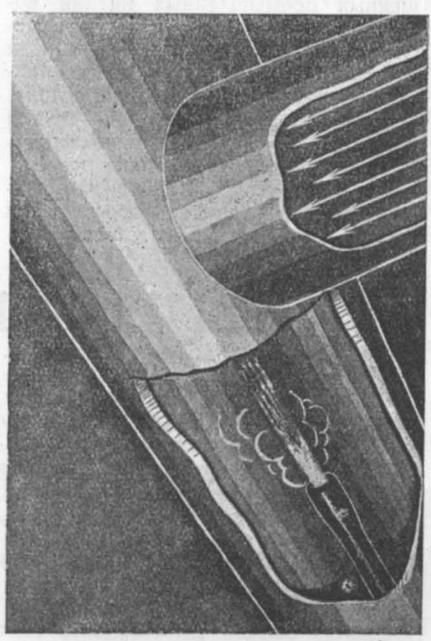


Схема аэродинамических испытаний стрелкового вооружения.

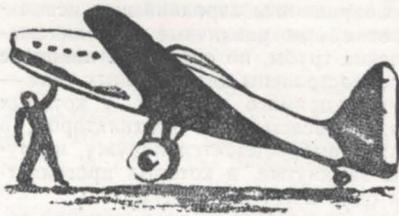
стро машина выполнит эти фигуры, то есть какова ее маневренность. Тут уже трубы, о которых мы рассказали, не помогут. Надо проводить летные испытания.

Для этого пришлось спроектировать трубу свободного полета. В ней модель летает. Ее маленькие винты приводятся во вращение электромоторчиком, ток для питания которого подается по гибкому легкому проводу. С помощью электромагнитов, отклоняющих рули, испытатели управляют полетом модели. За полетом можно наблюдать простым глазом, но глаз иногда ошибается, а инженерам нужна точность. На помощь приходят более точные, чем у человека глаза, объективы трех киноаппаратов, снимающих полет в трубе. Расшифровывая кадры заснятой киноленты, специалист может судить о пилотажных качествах будущей машины.

Страшным врагом самолета является лед. Образуясь при полете в неблагоприятных метеорологических условиях, лед значительно утяжеляет машину и тянет ее к земле. Лед, намерзший на проводах управления,

словно замком запирает рули, обречая летчика и машину на верную гибель. Много сил затрачивается на борьбу с этим коварным врагом. На помощь работникам науки и здесь приходит аэродинамическая труба. Специальные трубы дают возможность проводить испытания при низкой температуре (до 60 градусов ниже нуля). Это позволяет поставить модель в такие условия, которые невозможно создать в действительности без риска для жизни.

Но аэродинамическая труба помогает не только конструктору самолетов. Конструкторы моторов, винтов, оборудования также пользуются ее услугами. Существуют специальные трубы для испытания парашютов, винтов, роторов вертолетов...



Даже испытание новых видов вооружения не обходится без помощи трубы. Пулемет надо испытать в условиях большой высоты — в трубе понижают плотность воздуха. Надо изучить, как влияет на полет пули боковой ветер, — перпендикулярно к основной трубе располагают дополнительную, которая создает боковой ветер любой силы. А увидеть, как летит пуля в таких условиях, поможет механический глаз — киноаппарат, делающий до 40 тысяч снимков в секунду.

Мы заканчиваем наш рассказ о трубах. Их существует так много, что невозможно описать все их типы в маленькой журнальной статье. В заключение упомянем еще раз о той трубе, с которой мы начали наш рассказ. Совсем недавно была предложена передвижная воздуходувка, действие которой очень напоминает первую аэродинамическую трубу, построенную Циолковским в 1897 году. Этим как бы отпраздновало свой полувек юбилей замечательное изобретение выдающегося русского ученого.

НОВОСТИ Советской ТЕХНИКИ

ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИЕ СТОЙКИ

СВАРОЧНО-монтажный трест Министрства строительства предприятий тяжелой индустрии построил интересное приспособление — так называемые «телескопические стойки», сконструированные изобретателями М. И. Недужко и Г. Б. Петренко.

Обычно при восстановлении разрушенных промышленных зданий вокруг них сооружают леса. Это требует большой затраты времени и средств. Использование «телескопических стоек» для подъема обрушившихся металлических конструкций полностью освобождает от необходимости возводить громоздкие леса.

Приспособление очень просто и напоминает гигантский фотографический штатив. Оно состоит из крестообраз-

ного кронштейна, который опирается на четыре вертикальные стойки. Одна пара стоек опорная, другая — подъемная. Диаметр стойки — около полуметра. Каждая стойка состоит из двух вставленных друг в друга труб. Внутренняя труба может выдвигаться, и тогда стойки удлиняются. Кронштейн представляет собой площадку длиной около 5 метров и шириной почти в 4 метра. Приспособление может поднимать сразу 50 тонн.

Подводя домкраты под пару подъемных стоек, поднимают конструкцию, находящуюся на кронштейне, на высоту рабочего хода домкрата. При этом внутренние трубы опорных стоек выдвигаются на ту же высоту и закрепляются. Домкраты опуска-

ются. Поднятая конструкция на мгновение повисает только на удлинившихся опорных станках. Тогда наружные трубы подъемных стоек «оседают» под собственной тяжестью на опустившиеся домкраты. В таком раздвинутом положении подъемные стойки фиксируются. Цикл подъема закончен. Так как рабочий ход домкрата мал, то для подъема конструкции на большую высоту нужно повторить несколько таких циклов.

С помощью «телескопических стоек» производились восстановительные работы на металлургическом комбинате «Запорожсталь». В течение месяца было поднято без применения лесов 1400 тонн металлических конструкций.

ИСПЫТАТЕЛЬ МИКРОТВЕРДОСТИ

КОГДА хотят знать степень твердости металла, его подвергают испытаниям на специальных приборах — прессах. С их помощью в металл вдавливаются твердый шарик или пирамидка, и по глубине отпечатка судят о степени твердости металла.

Все существующие приборы-прессы требуют очень большой нагрузки в десятки, сотни и даже тысячи килограммов. Но нередко возникает потребность определить твердость тонких поверхностных слоев металлов, а также твердость на весьма малых участках деталей. Для этого необхо-

димы нагрузки в тысячи раз меньше обычных, что невозможно с помощью старых приборов.

В настоящее время Институт машиноведения Академии наук СССР решил эту задачу. Им выпущен прибор, работающий под нагрузкой всего лишь от одного до двухсот граммов. Сконструирован он сотрудниками института проф. Хрущевским, Е. Берковичем и А. Бруновым.

Полученные на приборе отпечатки так малы, что измерить их можно лишь в сильный микроскоп, дающий четырехсоткратное увеличение. Ми-

кроскоп, составляющий важную часть нового прибора, позволяет измерять отпечатки, размеры которых составляют всего пять тысячных долей миллиметра.

На этом приборе можно определять твердость самых малых деталей и частиц. Например, твердость частиц, отделяющихся от металла при его шлифовке; твердость тончайших слоев и даже отдельных зерен или кристаллов в металлах и сплавах.

Новый прибор дает в руки ученых новое и весьма ценное средство изучения металлов.



Рис. Е. ХОМЗЕ

найлены хорошо сохранившиеся плитки этого вещества, положенные в усыпальницы фараонов более четырех тысяч лет тому назад. Его находили при подъеме затонувших судов сохранившимся без изменений после десятилетнего пребывания в морской воде.

Этот удивительный материал — пчелиный воск, второй по значению продукт пчеловодства.

В отличие от меда, образующегося из сахаристого сока, собираемого пчелами с цветущих растений, воск вырабатывается в организме самих пчел. Выделение воска у пчел можно сравнить с отложениями жира у животных при откармливании. Рабочие пчелы выделяют воск только во время обильного медосбора, когда они усиленно питаются. Остальные члены пчелиной семьи — матка и трутни — воска не производят.

Из особых железок воск выделяется наружу и застывает в виде тонких, прозрачных чешуек на поверхности «восковых зеркалец», расположенных на нижней части брюшка пчелы.

Воск нужен пчелам для постройки сотов, из которых состоит гнездо пчелиной семьи. Используя восковые чешуйки, пчелы оттягивают белоснежные соты, удивительные по своей точности, красоте и прочности постройки. Каждый готовый сот, площадь которого едва превышает одну десятую долю квадратного метра, содержит почти 10 тысяч правильных шестигранных ячеек. И тем не менее на постройку такого сложного сооружения пчелы расходуют всего около 150 граммов воска. Благодаря удивительному искусству пчел, этих не превзойденных в животном мире зодчих, 150-граммовый сот в своих тончайших ячейках свободно вмещает 4 килограмма меда и легко выдерживает такую нагрузку.

Архитектура пчелиной ячейки — ее форма, размеры, соотношение частей, положение в соте — были предметом более чем двухсотлетнего изучения. Многие выдающиеся ученые — Кеплер, Реомюр, Вольтер, Дарвин — изучали строение пчелиного сота. Они пытались найти объяснение загадочной способности пчел строить соты с точностью, которая, казалось бы, невозможна без математических расчетов и специальных измерений. Шестигранная форма ячеек, размещенных с двух сторон сплошной восковой основы, обеспечивает соту наибольшую емкость и предельную прочность при наименьшей затрате строительного материала.

Воск добывается буквально граммами. В течение всего лета пчеловод тщательно подбирает каждую восковую крошку. И все же ежегодная добыча воска обычно не превышает 400 граммов с улья. Во время Отечественной войны передовые пчеловоды нашей страны научились получать от каждой пчелиной семьи до 2 килограммов воска. Это — действительно рекордные достижения, ибо сотня выделяемых пчелой восковых чешуек весит всего-навсего 25 миллиграммов. Чтобы получить 2 килограмма воска, пчелам необходимо выделить 8 миллионов чешуек, или 1 миллион порций воска, так как у каждой пчелы одновременно образуется только 8 чешуек.

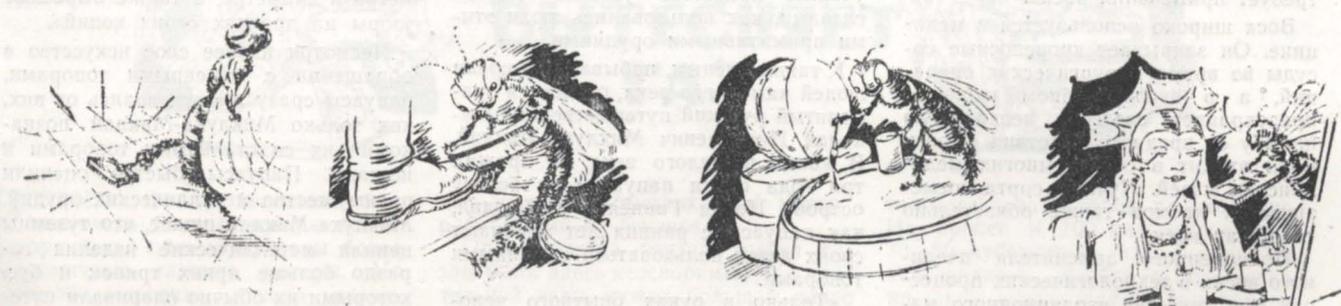
В настоящее время воск используется более чем в 40 отраслях промышленности. Больше всего расходуется воска для нужд самого пчеловодства. Из воска делают так называемую искусственную вошину — основу сота с намеченными очертаниями будущих ячеек. На листе вошины пчелы быстро — в течение 1—2 суток — отстраивают новый сот. Без применения вошины они затрачивают на ту же работу около недели. Освобождение пчел от непроизводительного

В. НЕКРАСОВ

ЕСТЬ один удивительный по своим физическим и химическим свойствам материал. При комнатной температуре он тверд, при 35—40 градусах размягчается и может принять любую форму, а при 63—70 градусах переходит в жидкое состояние. Закипает он при значительно более высокой температуре, чем вода.

При нагревании и охлаждении тонкий слой этого вещества не дает трещин. Вещество непроницаемо для воды и не входит в ней в соединение. Не изменяется оно и на воздухе.

Это продукт, не подвергающийся порче. Он может сохраняться без изменения неопределенно долго. Ни время, ни сырость, ни свет, ни холод, ни жара не оказывают влияния на его качество. Не знает он также никаких вредителей. Его не разрушают ни плесень, ни моль, ни мыши. При раскопках египетских пирамид были



труда дает им возможность гораздо больше заниматься сбором меда. В 1946 году только в РСФСР было изготовлено для пчел более 1 500 000 листов вошины.

В промышленности и в кустарных производствах воск находит самое широкое применение.

Спротивляемость воска порче и изолирующие свойства делают его незаменимым изоляционным материалом электрической промышленности.

Безобидный мягкий воск настолько повышает качество бронированных бомбардировщиков и скоростных штурмовиков, что самолетостроение не может обойтись без него. Воск повышает достоинство грозных танков, могучих линкоров, увеличивает дальность пушек и зоркость стереотруб. Сталелетная, минометная, химическая и другие виды оборонной промышленности также не могут обойтись без воска.

Во время Отечественной войны воск применялся как составная часть армейской обувной мази, которая делала сапоги солдат водонепроницаемыми. Зимой бойцы натирали восковой мазью лыжи и становились быстроходными и неуловимыми. Патриоты-пчеловоды, увеличившие во время войны добычу воска, гордятся тем, что они вложили свою долю в общее дело победы.

Воск делает зеркальной поверхность мебели и придает натертому полу приятный лоск. Кожевенные краски и обувной крем приобретают блеск при введении в них пчелиного воска. Воск скрепляет театральный грим и губную помаду, входит в состав садового клея.

В пошивочных мастерских обуви воск расходуется для наващивания дратвы, а в сыроваренной промышленности — как кроющий состав, который предохраняет сыры от порчи и высыхания. Воск применяют в качестве изоляционной прослойки при упаковке в деревянные бочки ценных продуктов (икра, мед, варенье и т. п.).

Копировальная бумага теряет свои качества, если в состав краски, наносимой на нее, не входит воск. Кондитер, не имея воска, не может сделать общеизвестного сорта конфет «драже», а скульптор для своих слепков всегда предпочитает воск высыхающей и растрескивающей глине. Воск применяется в самых неожиданных технологических процессах. Даже расточка ушек для швейных игол требует применения воска.

Воск широко используется в медицине. Он закрывает кровеносные сосуды во время хирургических операций, а в зубокабинете предохраняет свежую, неокрепшую пломбу от вредного действия слюны. Воск входит в состав многих медицинских мазей. Лучшие сорта косметических кремов также обязательно содержат воск.

Полноценного заменителя пчелиного воска в технологических процессах и в качестве изоляционного материала до сих пор найти не удалось.



МНОГИЕ ответственные детали машин — валы, пружины, шарикоподшипники, зубья шестерен, коленчатые валы и другие — в процессе работы подвергаются длительному действию переменной нагрузки. Например, в зубчатой передаче любой зуб одной шестерни при каждом ее обороте ударяется о зубья второй шестерни. Удары следуют один за другим десятки, сотни, тысячи, даже миллионы раз. Под влиянием такой переменной нагрузки сопротивляемость стали, ее прочность, постепенно начинает падать — в металле, как говорят, появляется усталость. Наконец, когда усталость металла доходит до известного предела, деталь разрушается.

Предел усталости — один из важнейших механических показателей стали. Чем выше этот предел, тем дольше сталь сопротивляется усталости и тем дольше служит стальная деталь. Поэтому усилия машиностроителей давно уже направлены на отыскание способов повышения предела усталости стали. Был разработан ряд таких способов, основанных на термической обработке (закалке) и химической обработке (цементации, цианировании, азотировании) металла.

В настоящее время у нас и за границей начинают широко применяться

новый метод упрочнения стальных деталей — поверхностный наклеп дробью.

Процесс состоит в том, что после термической и механической обработки детали ее «обстреливают» дробью. Для этого применяют специальные аппараты, выбрасывающие дробь при помощи сжатого воздуха или центробежным способом. Выбросенные с силой дробинки, ударяясь о поверхность детали, производят наклеп металла — упрочняют поверхностный слой его на глубину до 0,2 миллиметра. Сопротивление усталости «обстрелянного» дробью металла повышается от 15 до 50%.

Испытание автомобильных деталей показало, что долговечность их после обработки дробью возрастает в несколько раз. Например, долговечность шестерен возрастает в 6 раз, коленчатых валов автомобиля — в 9 раз, спиральных пружин — почти в 14 раз и т. д.

Величина дроби, высота падения, скорость и направление «обстрела» определяются для каждого типа деталей опытным путем. Диаметр дробинок колеблется в пределах от 0,4 до 1,6 миллиметра.

Новый вид обработки металлов, резко улучшающий их механические свойства, находит все большее и большее применение.

МАСТЕРА КАМЕННОГО ВЕКА

В руках у хорошего плотника топор творит чудеса — им можно срубить толстое дерево и выстругать тонкую планку для шкафа.

Топор — одно из самых древних орудий. Задолго до того, как люди научились выплавлять металлы, они изготовляли каменные топоры. Ученые находят их при раскопках во многих местах. Но очень немногим ученым пришлось увидеть своими глазами, как пользовались люди этими примитивными орудиями.

К таким ученым, побывавшим среди людей каменного века, относится знаменитый русский путешественник Николай Николаевич Миклуха-Маклай. В конце прошлого века он прожил три года среди папуасов на берегу острова Новая Гвинея и наблюдал, как папуасы с ранних лет приучают своих детей пользоваться каменными топорами.

«Только в руках опытного человека, — пишет Маклай, — каменный

топор может давать необходимый результат, непривычный же в обращении с ним легко может его расколоть или же не добьется ничего. Я знаю это по собственному опыту, хотя при этих опытах у меня не было недостатка в терпении. Туземцы же своими маленькими топорами, с лезвием не более чем в 5 сантиметров, легко срубают древесные стволы в полметра в диаметре, а также вырезают узоры на древках своих копий».

Несмотря на все свое искусство в обращении с каменными топорами, папуасы сразу же отказались от них, как только Миклуха-Маклай познакомил их со стальными топорами и ножами. Папуасы быстро оценили преимущество металлических орудий. Миклуха-Маклай пишет, что туземцы ценили металлические изделия гораздо больше ярких тряпок и бус, которыми их обычно одаривали путешественники.

ЖИДКИЙ УГОЛЬ

Доцент Д. ЗЫКОВ
Кандидат технических наук

Рис. А. КАТКОВСКОГО



В один из дней 1769 года на улицах Парижа всеобщее внимание прохожих привлекла необыкновенная картина. Извергая клубы пара и дыма, по тряской мостовой медленно ползла неуклюжая, тяжелая телега с большим котлом в передней части. Путешествие странного экипажа кончилось тем, что он «на полном ходу» врвался в каменную стену, получив серьезные повреждения. Так кончился первый, и последний, выезд парового автомобиля, изобретенного французским военным инженером Кюньо.

Самоходному экипажу Кюньо не хватало самого главного, что могло

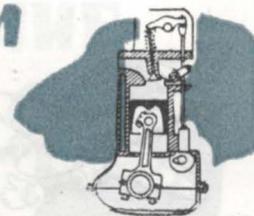
сделать его выгодным для движения по обыкновенным дорогам, — сильного, легкого, надежного в работе и удобного в обращении двигателя. Паровая машина того времени с ее громоздким, массивным котлом и топкой, для питания которой требовалось большое количество каменного угля или дров, этими свойствами не обладала.

Тем не менее идея парового автомобиля не умерла. По мере того, как совершенствовалась паровая машина, стало возможным и практическое ее применение в качестве автомобильного двигателя. Ряд изобретателей удалось решить эту задачу. В разных

странах было построено немало омнибусов, легковых и даже гоночных автомобилей с паровым двигателем. Однако все они из-за своего несовершенства раньше или позже должны были прекратить существование. Последний удар паровому автомобилю был нанесен в самом конце XIX века, когда появился первый автомобиль с двигателем внутреннего сгорания. На первых же гонках он оставил далеко позади всех своих паровых «соперников», развив скорость в 25 километров в час и покрыв путь в 1 200 километров за 48 часов 47 минут.



ПОЙМАННЫЙ ГАЗ

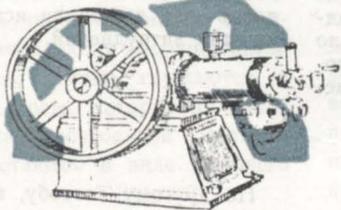


В прежнее время шахтеры, добывавшие уголь под землей, нередко становились жертвами сильнейших взрывов. В каменноугольных коях из пластов каменного угля выделяется горючий газ. В чистом виде он может гореть спокойно, но в смеси с воздухом образует взрывчатую смесь. При плохой вентиляции старинных шахт в них скапливался избыток горючего газа. Достаточно было одной искры — и происходил взрыв.

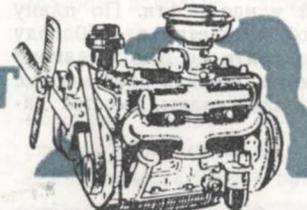
Немало бедствий причинили эти взрывы. Но пришло время, и человек сумел обуздать и подчинить себе силу взрыва газовой смеси.

Это произошло, когда возникла потребность в создании двигателя более выгодного и компактного, чем паровая машина. Конструкторам пришла в голову замечательная мысль. Они решили впустить в цилиндр паровой машины вместо пара смешанный с воздухом светильный газ, вырабаты-

вавшийся на газовых заводах для освещения городов (и не менее горючий, чем выделяющийся в шахтах), и зажечь его там. Ведь энергия взрыва должна толкать поршень цилиндра не хуже давления пара! Расчеты оправдались. Был изобретен новый двигатель. Так как топливо — газ — сгорало внутри рабочего цилиндра этого двигателя, то он получил название «двигателя внутреннего сгорания».



БЕНЗИН ВЫТЭСНЯЕТ ГАЗ



ПЕРВЫЙ газовый двигатель был еще очень далек от совершенства. Вскоре были сконструированы более экономичные газовые моторы. Но автомобилестроение начало развиваться лишь после того, как уда-

лось построить быстроходный мотор, работающий на бензине.

Преимущества бензина перед газом были здесь неоспоримы. Для длительной езды нужен большой запас топлива, но на большую поездку све-

тильного газа с собой не наберешь. На пробег в 100 километров идет 70—80 кубометров газа. Бензин же, как жидкость, удобен в обращении, на такую же поездку его потребуется всего 60 литров — значит его можно

брать в достаточном количестве. В то же время бензин легко испаряется даже при обычной температуре, и пары его в смеси с воздухом образуют взрывчатую смесь не хуже светильного газа. Крупное достоинство бензина также — его высокая теплотворная способность, то есть количество тепла, выделяемое при сгорании одного килограмма топлива. Килограмм бензина при сгорании дает в три с половиной раза больше



БЕНЗИНОВЫЙ мотор помог созданию не только самоходного наземного экипажа. Благодаря бензиновому мотору стало возможным осуществление давней мечты человечества — самолета.

Вскоре изобретательская мысль разработала новые конструкции двигателей, работающих на более простых, чем бензин, сортах топлива, например на керосине. Наконец, Дизелем был изобретен двигатель внутреннего

тепла, чем килограмм сухой березовой древесины. А теплотворная способность — мера работоспособности топлива.

Бензиновый двигатель давал высокое по тем временам число оборотов, был экономичен и в то же время легкий, невелик по объему, всегда готов к действию, прост и безопасен в обращении. Именно в таком двигателе нуждался самоходный экипаж.

Начиная с 1885 года жители раз-

личных европейских городов начали встречать на улицах первые бензиновые автомобили. Через десять лет колеса автомобиля были «обуты» в пневматические резиновые шины, и он получил возможность двигаться по любым дорогам и с большими скоростями. С наступлением нового, XX века бензиновый автомобиль получил широчайшее распространение и прочно внедрил во все области человеческой жизни.

сгорания, работающий на нефти, который почти в четыре раза выгоднее паровой машины. Двигатели внутреннего сгорания в их различных видах проникли во все отрасли транспорта, промышленности и военной техники. Они двигают сотни тысяч автомобилей, автодрезин, мотоциклов, тракторов, самолетов, аэросаней, тепловозов, катеров, теплоходов, а во время последних двух войн двигали к тому же десятки тысяч боевых самолетов, танков, бронемашин.

Для прокормления всей этой колоссальной армии моторов требовались и требуются ежегодно многие десятки миллионов тонн нефти и получаемых из нее продуктов — бензина, керосина и смазочных масел.

Название «нефть» происходит от персидского слова «нафта» — просачиваться.

Много миллионов лет тому назад в громадных пересыхающих заливах морей вследствие резкого изменения в них условий жизни (в частности из-за изменений в составе морской воды) происходила массовая гибель всевозможных животных, населявших море. Трупы их оседали на дно и заносились слоями осадков. Под действием внутренней температуры земных недр и большого давления земных слоев остатки животных разлагались без доступа воздуха, образуя густую масляобразную жидкость — нефть.



ПО запасам нефти Советский Союз занимает первое место в мире. Более половины мирового количества нефти покоится в недрах нашей необъятной родины. Соразмерно с энергичным ростом социалистического транспорта, промышленности, сельского хозяйства растет и количество ежегодно добываемой у нас нефти. По плану послевоенной пятилетки в 1950 году оно должно дойти до 34,5 миллиона тонн. Но нефть, нужная повсеместно, во всех уголках страны, имеется да-

леко не всюду. Места ее добычи расположены неравномерно. Есть у нас обширные районы, где источников жидкого моторного топлива нет.

Такое положение крайне неудобно, оно заставляет перевозить нефтепродукты за тысячи километров от мест их добычи к местам потребления. Для доставки, например, в центральную Сибирь из Баку одной тонны жидкого горючего нужно затратить около ста килограммов угля только на отопление паровоза. А сколько еще рас-

ходуется бензина на переброску топлива от железнодорожной станции к конечному пункту! Сколько при этом затрачивается труда рабочих! Сколько занимается вагонов, цистерн, складов!

Ограниченность запасов естественного жидкого топлива и дороговизна доставки его на большие расстояния давно уже заставили искать выхода из этих затруднений.

СНОВА ГАЗ

ОДИН путь был подсказан опытом прошлого: мотор можно отапливать газом.

Современная техника позволила устранить часть тех недостатков, которые некогда делали невыгодными первые газовые двигатели. Например, удалось намного увеличить взрывчатый запас газа. Этого добились,

применив стальные баллоны с крепкими стенками. Высокое давление «утрамбовывает» в небольшом по объему баллоне большое количество газа.

По другому способу, горючий газ получают тут же, при моторе, в специальном газогенераторе из твердого топлива — угля или древесных отходов. Газогенераторные автомобили и тракторы работают во многих отраслях нашего хозяйства, и за счет их работы сохранена не одна тысяча

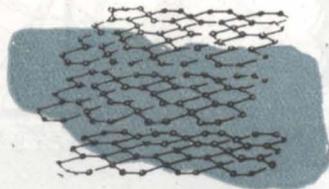
тони жидкого моторного топлива.

Однако установки, работающие на сжатом газе, и в особенности газогенераторные машины все еще не вободны от серьезных недостатков.

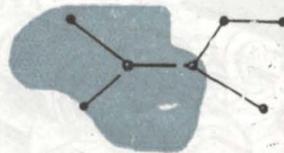
Они громоздки, более сложны в управлении и не могут брать запас топлива для длительного пробега без заправки. Поэтому далеко не всегда и не везде могут они заменить бен-

зиновые моторы. В частности, пока трудно говорить об установке газогенераторов на самолетах.

Значительно удачнее оказался другой путь. Заключается он в искусственном получении жидкого топлива.



ПЕРЕДЕЛАТЬ УГОЛЬ



В течение многих веков люди думали, что вещи, которые их окружают, раз навсегда постоянны и неизменны. Но по мере того как росли потребности человеческого общества, развивались промышленность, торговля, техника, — необходимость заставила людей изменить свои прежние представления. Узнавая природу все больше и больше, люди стали активно вмешиваться в нее и многое переделывать в соответствии со своими нуждами.

Давно уже обратили внимание на сходство между собой по химическому составу различных горючих ископаемых — торфа, угля, сланца, нефти. Все они в основном состоят из углерода и водорода — химических эле-

ментов, образующих тела, способные гореть. Сходство это не должно вызывать удивления. Все горючие ископаемые представляют собой остатки вымерших живых существ: нефть — животных, торф и уголь — растений. Углерод же и водород входят в состав всех веществ, образующих живые организмы.

Но, при общем сходстве, горючие ископаемые различаются между собой содержанием углерода и водорода.

Сравним, например, самое древнее твердое топливо — антрацит — с жидким топливом — нефтью. В антраците углерода 94 процента, в нефти — 85 процентов. Разница не очень велика. Зато водорода в антраците 2—3 про-

цента, а в нефти — 12 процентов, то есть в 4 раза больше. Вот эта-то разница в химическом составе веществ и обуславливает все различие в их свойствах.

Спрашивается: если взять твердое топливо, например каменный уголь и обогатить его до нужного предела водородом, — получится ли из него жидкое топливо?

Опыт ответил на этот вопрос утвердительно.

Выше мы видели, как человек заставил работать на себя силу взрыва. Посмотрим теперь, как творческая мысль человека заставила естественное твердое топливо превратиться в искусственное жидкое.

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРОДА



ЕЩЕ более двухсот лет назад открыли, что при нагревании угля без доступа воздуха до температуры 400—500 градусов в закрытых камерах с отводной трубой (такой процесс называется «сухой перегонкой») уголь претерпевает глубокое изменение. Он разлагается на летучие продукты и твердый углеродистый остаток — полукокс (от этого слова и процесс сухой перегонки при 400—500 градусах был назван «полукоксованием»). Летучие вещества по отводной трубе попадают в холодильник и, охладившись, частью сгущаются в темную жидкость, которая получила название каменноугольной смолы, а частично остаются в виде горючего газа.

Процесс полукоксования интересен тем, что под действием тепла водород угля распределяется между твердым остатком и летучими продуктами перегонки неравномерно. При обычной температуре углерод держится за

водород крепко. Углерод очень «жаден» к водороду и отдает его с большим трудом. Только под действием повышенной температуры (400—500 градусов) от угля отщепляются летучие продукты, захватывающие с собой основную массу содержавшегося в угле водорода. На долю твердого полукокса приходится водорода меньше, на долю жидкой каменноугольной смолы — относительно гораздо больше. Таким образом, за счет обеднения полукокса в каменноугольной смоле достигается то самое повышенное содержание водорода, которое свойственно жидкому топливу. Дальнейшей переработкой смолы из нее, словно из нефти, можно получить качественные моторные топлива.

При сухой перегонке при температуре 400—500 градусов из одной тонны угля или сланца получают 100—120 килограммов жидкого горючего и 600—700 килограммов полукокса. Если полукокс достаточно про-

чен и не содержит много золы, он используется для отопления как хорошее бездымное топливо и как топливо для транспортных газогенераторов (становясь при этом тоже заменителем естественного жидкого топлива).

За последние годы сконструированы полукоксовальные печи большой производительности. Однако переработка твердого топлива в жидкое по этому способу довольно сложна: сначала надо получить каменноугольную смолу, а затем уже эту смолу с помощью целого ряда операций превратить в моторное топливо. Кроме того, по способу полукоксования только небольшая часть угля — примерно одна десятая — превращается в жидкое горючее. Поэтому естественно, что наряду с широким развитием этого способа не прекращались поиски новых, более выгодных методов сжигания твердого топлива. И они были найдены.

СХЕМА ГИДРОГЕНИЗАЦИИ УГЛЯ

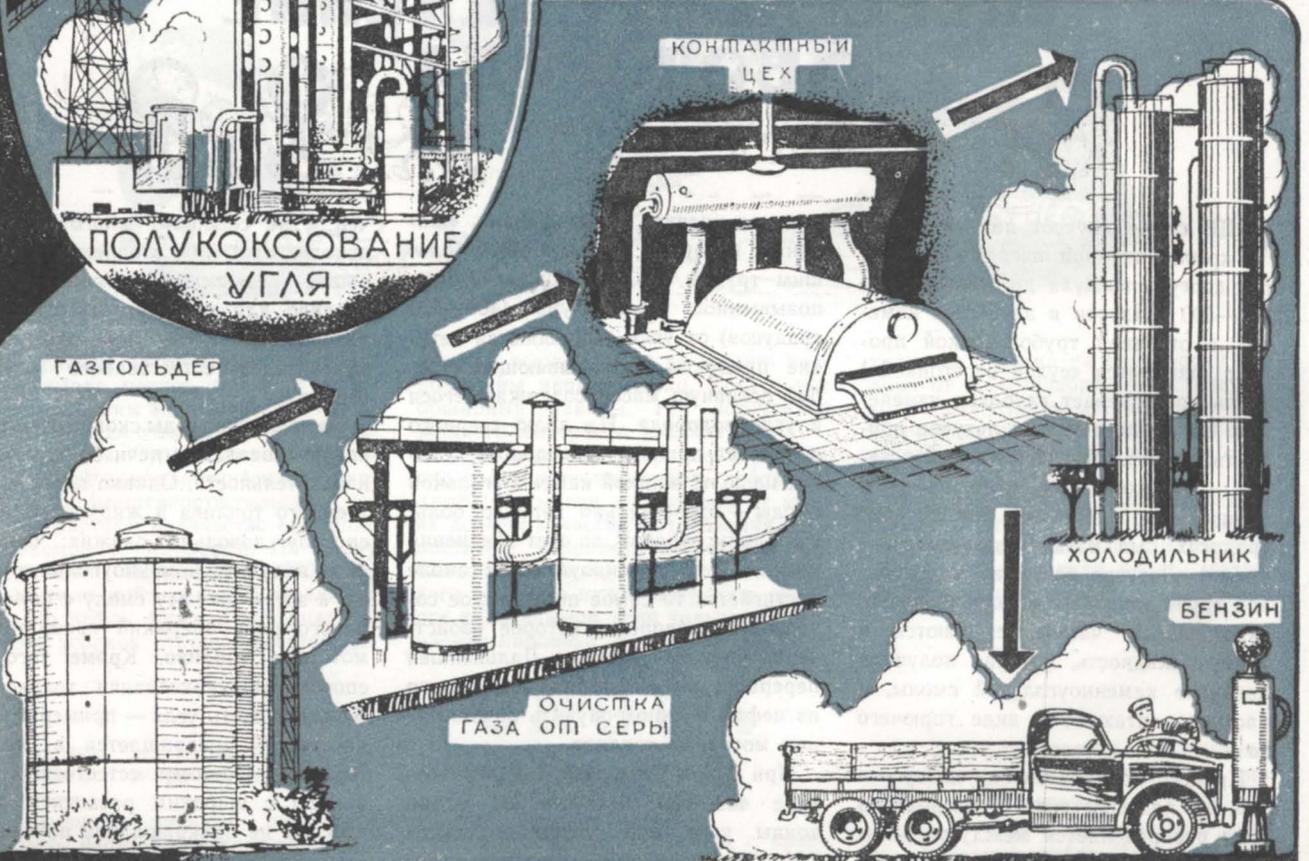
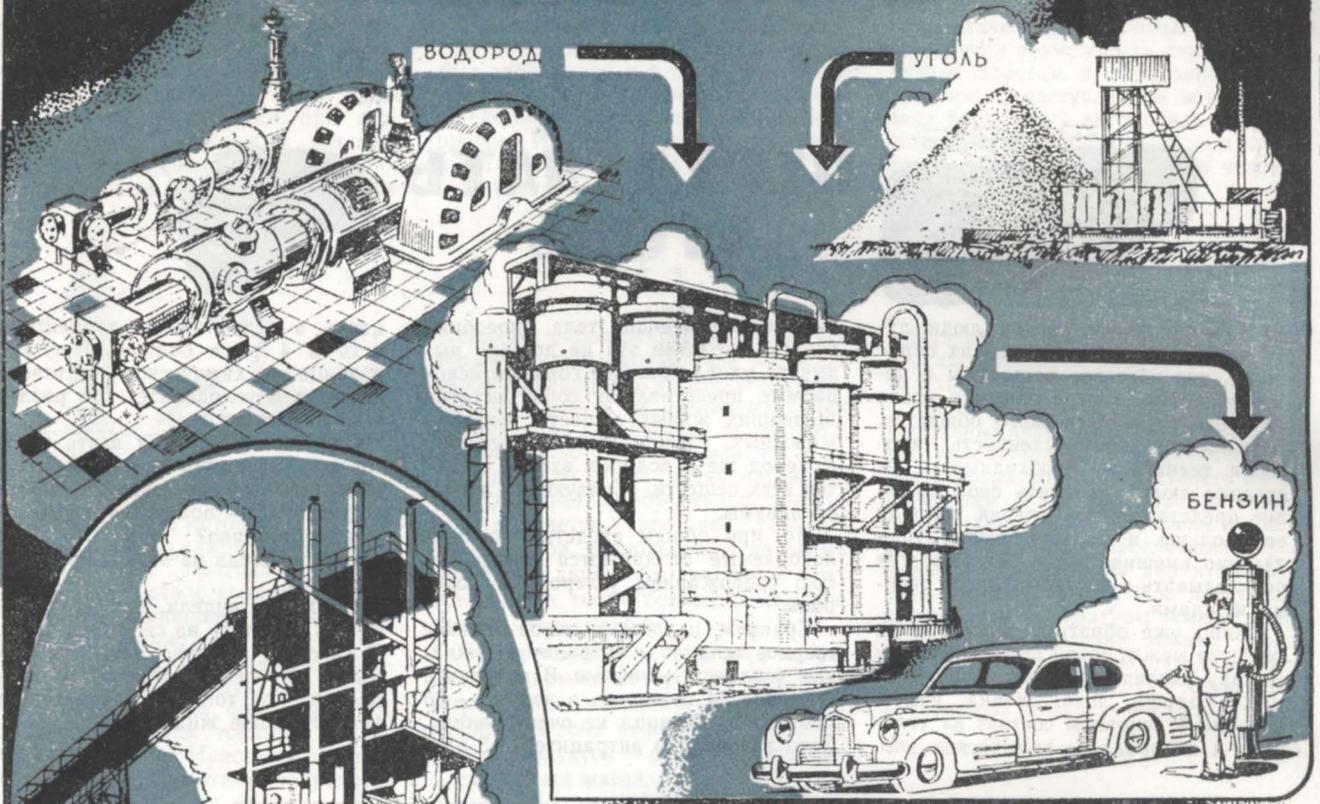
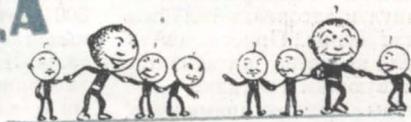


СХЕМА ПОЛУЧЕНИЯ СИНТИНА

ДОБАВЛЕНИЕ ВОДОРОДА



ПОЧЕМУ же по способу полукоксования из угля получается так мало жидкого горючего?

Виноват недостаток собственного водорода в угле. В антраците, например, один атом водорода приходится приблизительно на каждые три атома углерода. В нефти же, наоборот, на каждый углеродный атом приходится в среднем около двух водородных. Ясно, что за счет собственного водорода получить много жидких продуктов из угля нельзя.

Но разве обязательно использовать только собственный водород угля? Нельзя ли доставить недостающий водород со стороны?

Оказалось, что это вполне возможно. Ученые нашли, что если в камеру, где происходит подогрев угля, ввести дополнительное количество водорода, то борьба за обладание им между продуктами распада становится излишней.

Температура в 450—500 градусов «расталкивает» атомы, из которых построен уголь, ослабляет связи между ними. Благодаря этому вводимый извне водород имеет возможность пробраться к атомам углерода в угле плотную и присоединиться к ним. Но водород — газ довольно ленивый. Чтобы он не «мешкал», а действовал быстрее и глубже проникал в массу угля, его приходится «подстегнуть» не только высокой температурой, но и большим давлением — до 700 атмосфер.

Конечно, не весь уголь даже при этих условиях превращается в летучие вещества; некоторая часть его остается в виде твердого остатка, но, во всяком случае, несравненно меньшая, чем при способе полукоксования.

Распад угольных частиц называется «деструкцией», присоединение к ним водорода — «гидрогенизацией». И весь этот способ переработки твердого горючего в жидкое носит название «деструктивной гидрогенизации».

Продукт гидрогенизации состоит на одну треть из бензина и ему подобных веществ с низкой точкой кипения; затем идут вещества с более высокой температурой кипения, похожие на керосин, и, наконец, с самой высокой точкой кипения — смазочные масла и остаток вроде мазута.

В общем, по способу деструктивной гидрогенизации из тонны угля получается 800—850 килограммов искусственного жидкого топлива. При этом затрачивается 100—140 килограммов водорода. Если учесть расход угля на добытие водорода и на получение энергии, необходимой для процессов гидрогенизации, то выход жидкого горючего из тонны угля по этому способу составляет около 220 килограммов — вдвое больше, чем по методу полукоксования.

Применение высоких давлений и температур потребовало создания специальной аппаратуры для гидрогенизации. Присоединение водорода к молекулам угля происходит в аппарате-реакторе. Это — колонна из спе-

циальной стали весом около 100 тонн, высотой 13 метров и более 1,5 метра в поперечнике. Стальные стенки реактора толщиной около 12 сантиметров должны не только выдерживать высокие давление и температуру, но и быть стойкими против разъедающего действия веществ, загружаемых в реактор.

Размолотый уголь, замешанный в пасту с маслами, которые получают при переработке полученного из угля жидкого топлива, подается в реактор специальными насосами. Процесс гидрогенизации ведут в две ступени. Сначала производят предварительное насыщение вещества угля водородом, а затем уже окончательно доводят продукт до получения из него бензина и других горючих продуктов. Ради безопасности управление всем процессом, идущим под высоким давлением, осуществляется на расстоянии с помощью автоматических приборов.

Гидрогенизационный завод — несравненно более сложное предприятие, чем завод полукоксования. Тем не менее из-за высокого выхода и хорошего качества добываемого искусственного бензина процесс гидрогенизации получил широкое применение в промышленности.

Одновременно продолжались поиски других способов получения искусственного жидкого топлива. Поиски эти привели к открытию еще одного — третьего по счету — способа.



ПО третьему способу вещество угля разрушается еще основательнее, чем при полукоксовании и деструктивной гидрогенизации. Здесь в первой ступени процесса оно в специальных аппаратах в присутствии воздуха и водяного пара почти полностью распадается на свои составные части — атомы углерода, водорода, кислорода, которые в присутствии пара и воздуха соединяются в совершенно новых сочетаниях. Водород при этом выделяется как самостоятельный газ. Углерод же соединяется с кислородом в таких соотношениях, что дает окись углерода (угарный газ). На

этом заканчивается первая стадия процесса. Затем молекулы водорода и угарного газа заставляют соединиться между собой так, чтобы они образовали более крупные, более сложные молекулы бензина и других горючих продуктов.

Такой процесс соединения мелких молекул в более крупные, ведущий к образованию новых веществ, в химии называют процессом «синтеза». Отсюда бензин, полученный по этому способу, называли «синтином», а сам метод — «синтин-процессом».

Заставить уголь превратиться в смесь водорода и угарного газа, а

затем получить из них искусственное жидкое топливо совсем не просто. Для этого высоких температур, оказывается, недостаточно. Необходима еще помощь особых веществ, которые своим присутствием ускоряют перестройку молекул, но сами в процессе остаются неизменными. Такие вещества — ускорители химических процессов — называются «катализаторами».

Например, если попытаться зажечь от спички кусочек сахара, то из этого ничего не выйдет: сахар будет плавиться, шипеть, но не загорится. Но достаточно лишь перед тем, как начинать поджигание, немного испач-

катель сахар пеплом от папиросы, чтобы сахар вспыхнул и загорелся голубым пламенем, как спирт. Приставший к сахару пепел является катализатором, способствующим горению.

Катализаторы широко применяются в современной химической промышленности. В частности, деструктивная гидрогенизация угля тоже значительно быстрее протекает в присутствии катализатора.

В качестве катализаторов синтин-процесса употребляются некоторые, специально приготовленные металлы: кобальт, никель, железо, с добавкой к ним небольших количеств других веществ — усилителей катализатора.

Катализатор в виде зерен определенного размера засыпается в реакционную камеру. Камера имеет вид

коробки, в которую вставлено до 600 вертикальных пластин, пронизанных таким же количеством горизонтальных труб. Зерна катализатора заполняют промежутки между трубами и пластинами. В собранном виде реакционная камера весит около 50 тонн.

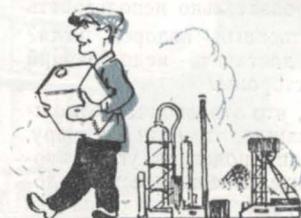
Поступающий в нее газ — смесь водорода с окисью углерода, — проходя слой катализатора, превращается в жидкие горючие вещества. Процесс идет при температуре 180—200 градусов. Заданную температуру надо поддерживать очень точно — от этого зависит качество получающихся продуктов. А так как превращение смеси газов в синтин идет с выделением тепла, — приходится принимать меры для отвода лишнего теп-

ла. Для этой цели в камере и помещают пластины и трубы: отнимая излишнее тепло от катализатора и газов, они передают его воде, протекающей по трубам.

По способу синтин-процесса из тонны угля получается примерно 200 килограммов искусственного жидкого топлива — несколько меньше, чем по методу деструктивной гидрогенизации. Изменяя температуру и давление, при которых протекает процесс, можно, по желанию, получать или преимущественно газообразные продукты, или легкие моторные топлива, или превращать главную массу газа в твердый парафин. Словом, можно перекраивать уголь как угодно, в зависимости от того, что необходимо из него получить.



НЕ ХУЖЕ ПРИРОДЫ



Какое же жидкое топливо лучше: полученное искусственным путем из угля или добываемое из нефти?

Оказывается, что «жидкий уголь» не уступает по качеству нефти. Искусственное жидкое горючее вполне может использоваться в любых двигателях, в том числе и авиационных. Человек, вооруженный знанием и техникой, творит вещества не хуже природы.

Благодаря умению получать «жидкий уголь», человечеству не грозит опасность остаться без топлива для многочисленных моторов. Запасы угля на Земле намного превышают

запасы нефти: их хватит на многие сотни лет.

При этом вовсе нет необходимости тратить на переработку в жидкое топливо высококачественные, нужные для металлургии сорта угля. Для этой цели отлично годятся дешевые, низкосортные виды каменного угля, который имеется у нас в изобилии.

Почти в каждом районе нашей страны можно найти какой-нибудь вид дешевого и доступного сырья для производства искусственных нефтепродуктов.

Все три метода получения «жидкого угля» нужны и имеют свои до-

стоинства. Смотря по тому, какое на месте имеется сырье и какие требуется получить продукты, может быть выбран либо один из методов, либо их сочетание.

В последнем году сталинской послевоенной пятилетки должно быть выработано 900 тысяч тонн «жидкого угля». Они оживят десятки тысяч новых моторов, нужных для дальнейшего расцвета нашего социалистического хозяйства, для дальнейшего роста могущества нашей страны.

В Советском Союзе, где наука и техника служат всему народу, человек стал подлинным хозяином и преобразователем природы.



М. МАРКОВ

ШИРОКОЕ применение в военно-морских операциях мин и особенно торпед заставило конструкторов искать способы защиты боевых кораблей от этого оружия.

Заряд взрывчатого вещества, находящийся в мине и торпед, настолько велик, что полностью защититься от него стальной броней невозможно. Нужная для этого броня была бы

так толста и тяжела, что одетый в нее боевой корабль не смог бы уже поднять вооружения, мощных машин и больших запасов топлива.

Вместо сплошной стальной брони стали комбинировать тонкие слои брони с... воздушными промежутками, иногда заполненными пробкой или используемыми в качестве цистерн для горючего.

Как же работает такая многослойная броня? Предположим, что торпеда взорвалась, ударившись в наружную броневую обшивку. Этот слой, конечно, будет пробит. Однако воздух, расположенный в промежутке между первым и следующим слоем брони, сыграет роль подушки. С его помощью взрывная волна рассредоточится по большой площади второго броневых слоя и поэтому будет воздействовать на него слабее. Такую же роль играет и слой пробки или нефти, которую иногда помещают внутрь отдельных броневых отсеков.

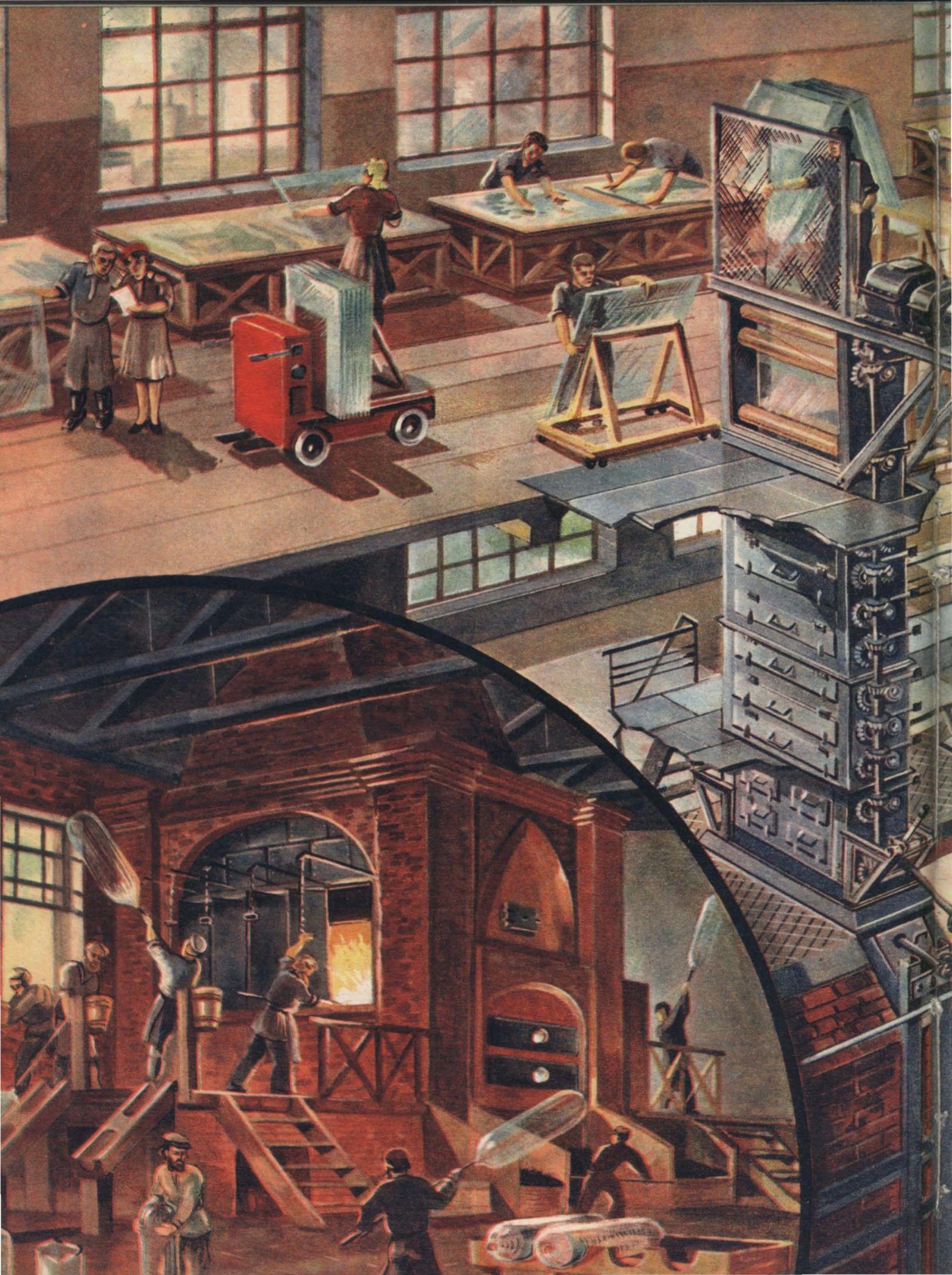
Бронирование отдельными слоями тонкой брони с воздушными промежутками между ними защищает корабль от торпед так же хорошо, как обычное бронирование надводных частей защищает его от артиллерийских снарядов.



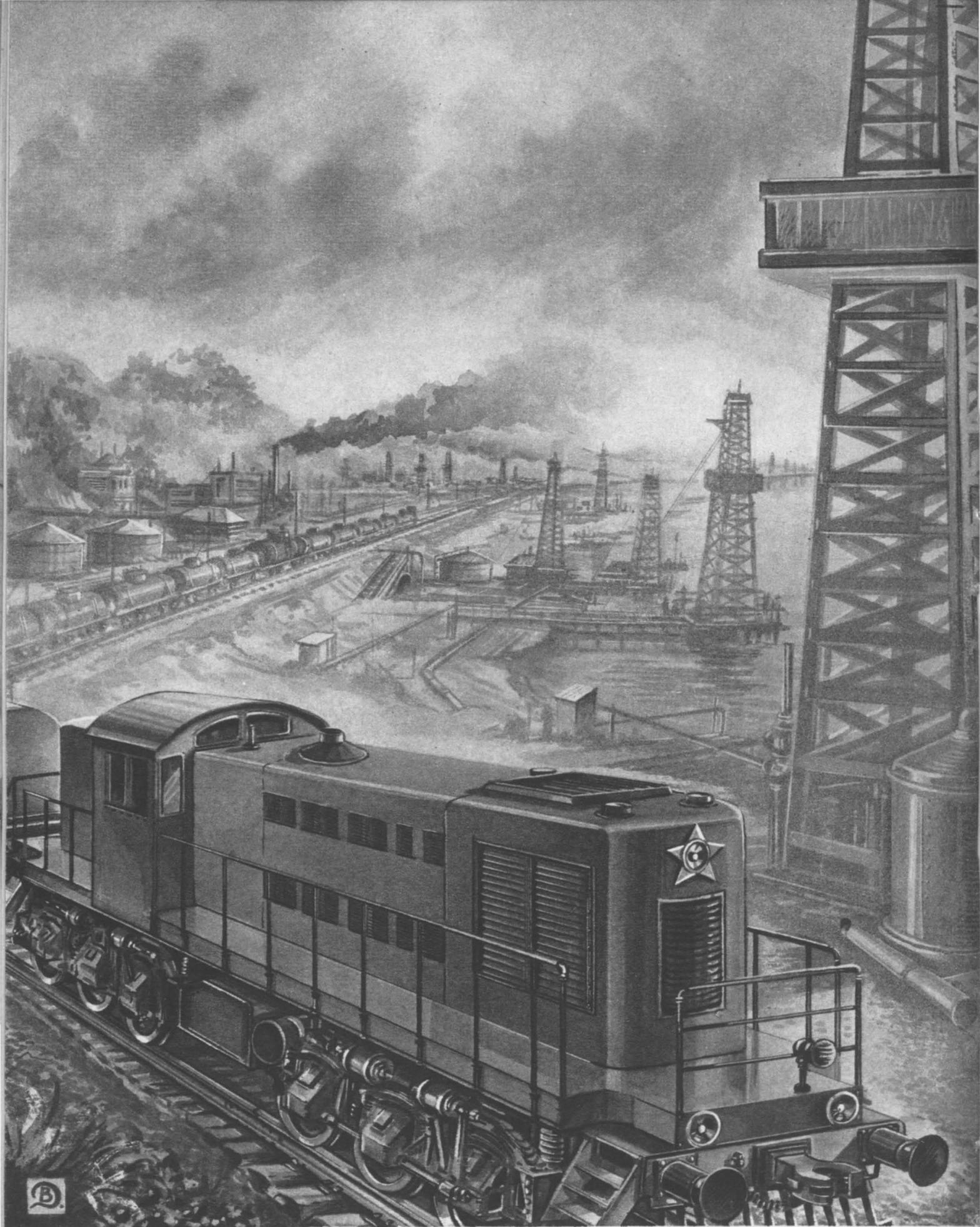
Знаете ли вы?

ПАРОВОЙ ЭКИПАЖ КЮНЬО БЫЛ ПРОБРАЗОМ
СОВРЕМЕННОГО АВТОМОБИЛЯ. АВТОМОБИЛЬ,
САМОЛЕТ, ТРАКТОР, СУДОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ —

Рис. К. АРЦЕУЛОВА







ИСТОРИЯ стеклодувной трубки

Доцент Г. СЕНТЮРИН,
кандидат технических наук

Рис. И. ФРИДМАНА

ПЕРВЫЕ СТЕКЛОДЕЛЫ

РИМСКИЙ ученый Плиний, погибший 1868 лет назад при извержении вулкана Везувия, рассказывает, будто однажды финикийский торговый корабль с грузом селитры и соды из Египта, застигнутый бурей в открытом море, вошел в небольшую бухту и причалил к необитаемому песчаному берегу. Там не оказалось камней, чтобы соорудить из них очаг для варки пищи. Тогда люди взяли из трюма несколько глыб селитры и на них поставили котел. Костер горел всю ночь. Утром, собираясь к отплытию, финикийцы потушили огонь и увидели в золе прозрачные блестящие куски, непохожие на известные им камни. Новое загадочное вещество образовалось при сплавлении берегового кварцевого песка с селитрой. Так, по утверждению Плиния, финикийские торговцы случайно открыли секрет изготовления стекла.

Сейчас ученые сомневаются, верны ли указания Плиния: температура костра не всегда достаточна для того, чтобы сплавить песок и соду до стекловидного состояния. Но легенда, записанная Плинием, подтверждает, что финикийцы действительно открыли способ варки стекла и стали искусными мастерами стеклоделия. Они умели делать даже целые колонны из стекла. Одна из таких колонн стояла в храме города Тира и напоминала по цвету естественный изумруд. Эта стеклянная колонна в свое время считалась выдающимся достижением искусства.

Повидимому, стеклоделие зародилось в древнем Египте. Там было все необходимое для производства стекла: кварцевый песок, известняк в виде измельченных ракушек и сода, в больших количествах добывавшаяся из природных содовых озер. При раскопках гробницы древнеегипетской царицы Хатшепсут среди множества интересных вещей нашли ожерелье из блестящего зелено-черного стекла. Бусины этого ожерелья имеют около 2 сантиметра в диаметре. На каждой из них вырезана иероглифическая надпись — имя царицы.

Ожерелье Хатшепсут — не самая древняя находка стеклянного изделия.

Производство стекла в Египте достигло значительного расцвета еще три с половиной тысячи лет назад. Центром стеклоделия был город Фивы.

Но значительно раньше, чем стекло научились делать люди, оно было изготовлено в лаборатории самой природы. Миллионы лет тому назад стекло родилось при высокой температуре в недрах вулкана и было выброшено на поверхность земли. Излившийся из вулкана расплав быстро застыл, образовал природный стекловидный материал. Такой стекловидный материал — вулканическое стекло «обсидиан» — встречается у нас на территории Армянской республики, в районе г. Еревана. Там же имеется в изобилии стекловидный пористый материал — пемза. Народы Северного Кавказа употребляли природное стекло задолго до того, как в древнем Египте началось его искусственное производство.

ИСКУССТВО СТЕКЛОДЕЛИЯ

ПОЗНАКОМИВШИСЬ со стеклом, люди очень быстро научились ценить новый материал, прежде всего за его удивительную способность пропускать световые лучи — то, что мы называем прозрачностью. Поэтому, раз зародившись, искусство стеклоделия уже не умирало.

Но в древности стекло не получило большого распространения: производство его было слишком сложным.

Вот как изготовлялись стеклянные изделия в древнем Египте. Стекло-массу варили в глиняных горшках на костре. Помощник мастера выливал готовую стекломассу на каменную плиту и раскатывал ее в пласт железным стержнем. Мастер брал железный прут с насаженным на его конец песчаным шаблоном и накапывал на этот шаблон порцию пластического (мягкого, легко формируемого) стекла. Стержень вытаскивали из шаблона, стеклянное изделие охлаждали и затем извлекали из него песок. Изделия получались грубыми, с неровными стенками.

Из Египта искусство стеклоделия проникло в Рим, где две тысячи лет назад был пущен первый стекловый завод. В первом веке нашей эры изготовление стеклянных изделий усовершенствовалось. Неизвестный римский стеклодел изобрел стеклодувную трубку. Это была железная трубка длиной около полутора метров. На один конец трубки набиралась порция расплавленного жидкого стекла, через другой конец стеклодув дувал воздух. Стекло-масса постепенно раз-

МАШИНА ФУРКО

(СМ. ЦВЕТНУЮ ВКЛАДКУ)

В годы Советской власти партия и правительство сделали все необходимое, чтобы облегчить тяжелый труд стеклодела, заменив старый ручной способ производства листового стекла современным механизированным способом.

Старый способ показан на рисунке слева. Стеклодув набирал из печи на трубку порцию стекломассы. Вначале стеклу придавалась яйцевидная форма, из которой затем получали «баночку». Эта операция производилась в долоке, представлявшем собой отрезок отесанного куска дерева, в котором с торцевых концов сделаны углубления. Затем выдувался продолговатый стеклянный пузырь, называемый холявой. После отжига (медленного охлаждения) холявы у нее отрезались дно и колпак. Наконец, рабочий алмазом разрезал цилиндр вдоль. В особых печах разрезанный цилиндр расплавлялся в лист.

Справа и сверху показан современный способ производства листового стекла. Из бассейна стекловаренной печи (справа) через перешеек стекломасса с температурой

1100—1150° поступает в канал машины Фурко. В перешейке на поверхности расплавленной стекломассы помещена огнеупорная лодочка, не пропускающая в канал Фурко непроваренное стекло.

Стекло-масса поступает в левую и правую части канала (показано стрелками) в подмашинные камеры, где на поверхности стекломассы находятся лодочки Фурко. Лодочки погружены на необходимую глубину при помощи нажимных штанг.

Стекло-масса с температурой 1020—1070° проникает в щель лодочки, образуя так называемую «луковицу» стекла (утолщение над щелью). Особая «приманка» — металлическая рама захватывает стекломассу с поверхности «луковицы» по длине щели лодочки. Машина оттягивает ленту стекла вверх. Охлаждающаяся стекольная лента направляется вверх особыми валиками. Наверху резчик надрезает стальным роликом ленту стекла, а стекольщик отламывает полученный лист.

дувалась в пузырь с тонкими стенками, подобно тому, как мыльная пена превращается в пузырь на конце соломинки, в которую дует ребенок.

Обжимая стеклянный пузырь особыми приспособлениями, можно было быстро изготовить графин, вазу, кувшин и другие изделия. То, чего прежде не мог выполнить самый опытный стеклодел, после изобретения трубки стало доступно рядовому стеклодуву.

Стеклодувная трубка оказалась гениальным изобретением. Оно не могло появиться в древнем Египте, потому что там варили стекло примитивно, на открытом костре, при температуре, не превышавшей 1100 градусов. А при такой температуре стекло размягчалось только до густоты теста, но не могло перейти в жидкое состояние. Выдувать изделия из этой массы было невозможно.

В эпоху древнего Рима стекло варили уже не на открытом костре, а в специальной печи, где можно было создать температуру до 1350 градусов. Стекломасса в таких печах становилась жидкой и поддавалась выдуванию. Но все-таки в Риме не могли варить в один прием много стекла, потому что шихту — смесь веществ, из которых изготавливают стекло, — помещали не прямо в печь, а в небольшие глиняные горшки. Изготовление стеклянных изделий по-прежнему требовало много времени и труда, и было очень дорогим, несмотря на то, что, как и везде в древнем мире, на стекольных заводах использовался труд рабов.

Неудивительно, что стекло в то время шло почти исключительно на выделку драгоценных украшений и только отчасти для производства стеклянной посуды, которая также ценилась очень дорого. Например, за две стеклянные чаши, купленные для римского императора Нерона, умершего 1879 лет назад, было заплачено около тысячи рублей золотом на наши деньги.

Правда, римляне умели уже отливать и оконное стекло. При раскоп-

ках города Помпеи, засыпанного при извержении вулкана Везувия, были найдены куски литого оконного стекла невысокого качества: очень толстого, неровного и мало прозрачного. Но и это «оконное стекло» было, несомненно, предметом особой роскоши. Сколько-нибудь широкого распространения оно не получило из-за дороговизны.

Позднее, около 1200 года, стеклоделие достигло большого развития в старинной республике Венеции. Венецианское стеклоделие процветало на острове Мурано, в маленьком городке того же названия. В этом городке жило не менее 25 тысяч жителей, и большинство из них были стеклодувами.

Слава о чудесных стеклоделах острова Мурано гремела на весь мир. 500—600 лет тому назад на этом острове работало около 300 стекольных мастерских и несколько заводов. Стекольные изделия муранских мастеров были художественно выполнены и ценились дороже золота. В то время стекольщики имели многие преимущества перед другими горожанами. Каждый муранский гражданин, постигший искусство стеклоделия, получал различные материальные блага и почести. Но за все эти привилегии муранцы платили своей свободой. Им запрещалось покидать пределы Венецианской республики, мастерство их было государственной собственностью. Выдача профессиональной тайны каралась смертной казнью.

СТЕКЛОЗАВОД ПРОШЛОГО

И все-таки, несмотря на все успехи, стеклодувное ремесло оставалось почти таким же несовершенным, как и в древние века.

В 1635 году, когда недалеко от уездного города Дмитрова под Москвой был пущен первый в России стекольный завод, оборудованный по последнему слову техники того времени, труд крепостных рабочих на нем мало отличался от труда древних римских рабов.

Приготовить плоское оконное стекло, например, было делом исключительно трудным. Температура около рабочего окна стеклоvarенной печи достигала 55—70 градусов. Взяв на трубку ком расплавленной стекло-массы, мастер-стеклодув останавливался на высоком деревянном помосте и, чтобы не упасть, привязывал себя цепью к столбу. Размахивая трубкой, вдвывая в полужидкую массу

воздух, стеклодув постепенно вытягивал порцию стекла. На конце трубки образовывался большой стеклянный цилиндр-халява, который затем разрезали вдоль и в особых печах расправляли в лист.

В течение долгого рабочего дня мастер вдвухвал в стеклянные огненные цилиндры до 7 тысяч литров воздуха. И этот тяжелый труд к концу дня совершенно изнурял даже богатых рабочих. Легочные заболевания были постоянным уделом крепостных стеклодувов.

Стекломассу в то время готовили в очень несовершенной стеклоvarенной печи, состоявшей из двух этажей. Дрова сжигали в нижней части, пламя проникало на второй этаж и обогревало горшки с шихтой.

Во времена Петра Первого стеклоделие в России значительно расширилось. Петр построил в районе Москвы, на Воробьевых горах, стекольный завод, который стал школой по подготовке мастеров-стекольщиков. Вскоре появились первые русские ученые-стеклоделы, среди которых М. В. Ломоносов по праву занял ведущее место. Гениальный русский ученый принял самое деятельное участие в организации отечественной стекольной промышленности.

Однажды Ломоносов познакомился с редкой вещью в доме министра Шувалова. Это была мозаичная картина, сделанная итальянскими мастерами из кубиков разноцветного стекла. Ломоносов задумал превзойти зарубежных мастеров по мозаике. В то время цветного стекла в России готовить не умели. Из заграничной практики также нечего было взять, все было засекречено.

Разрабатывая рецептуру изготовления цветных стекол, Ломоносов проделал свыше 2200 опытов. Из стекла собственного производства великий русский ученый создал несколько замечательных картин. Одна из них — «Полтавская битва» размером более 40 квадратных метров — восстановлена в наше время советскими художниками. Картина эта выставлена для обозрения в одном из музеев Ленинграда.

Вплоть до конца прошлого века стекольное производство почти не совершенствовалось. Качество стекла было низким. Стелянные изделия быстро становились мутными и хрупкими, и никто не знал, как бороться с этими пороками стекла.

Наука о стекле была лишь в зачаточном состоянии. Никто не имел представления о химическом составе стекол. Ничего не знали и о том, каким образом из «непрозрачных» исходных материалов образуется «прозрачное» стекло. Не умели также получать в стеклоvarенных печах



высокие температуры, необходимые для выплавки улучшенных сортов стекол.

Все это тормозило развитие стеклоделия, не давало возможности превратить стекло в массовый, доступный материал, без которого немислима современная жизнь.

Бурное развитие промышленности, начавшееся в прошлом веке, быстрый рост городов привели к резкому повышению потребности в стекле. Работая допотопными методами, нельзя было обеспечить оконным стеклом строительство крупных фабрик, заводов, многоэтажных зданий.

Низкокачественное стекло, состав которого почти не изменился за тысячелетия, протекшие со дня его открытия в глубокой древности, никак не могло удовлетворить требованиям новой науки и техники, предъявляемым к сложным и разнообразным приборам из стекла.

На очередь стали вопросы механизации стекольного производства, улучшения качества и создания новых сортов стекла.

Неотложные потребности практики заставили науку вплотную заняться разработкой научных основ стеклоделия.

ПРОЗРАЧНОЕ ИЗ НЕПРОЗРАЧНОГО

ПРОЗРАЧНОСТЬ — главное свойство, за которое мы ценим стекло. Любое изменение в стекольном производстве, какие бы выгоды оно ни сулило, непригодно, если оно приводит к потере стеклом его прозрачности. Поэтому перед учеными-стеклоделами встала задача: выяснить, что же такое стекло, каково его внутреннее строение и как от этого внутреннего строения зависят его свойства. Зная все это, можно найти способы так изменить стекольное производство, чтобы ценные свойства стекла сохранились и улучшились, а недостатки уменьшились или исчезли вовсе.

Шаг вперед был сделан, когда установили, в чем состоит разница между жидкими и твердыми (кристаллическими) телами. Оказалось, что в жидкости ее мельчайшие частички — атомы или молекулы — беспорядочно двигаются по всем направлениям, забираясь во все углубления и уголки сосуда, в который она налита. Почти невозможно найти какую-нибудь правильность в расположении молекул жидкости и нельзя уловить существенной разницы при переходе от одной точки в толще ее к другой.

Зато внутри твердого тела существует строгий порядок. Здесь атомы и молекулы «чинно сидят» в определенных точках пространства, на строго определенных расстояниях друг от друга, лишь слегка колеблясь возле своего места, но не покидая его совсем.

Отдельные группы таких правильно расположенных молекул образуют то, что мы называем «кристаллами». Иногда эти группы достигают очень больших размеров, и тогда образуются крупные кристаллы, такие как алмаз, горный хрусталь и дру-

гие. Но гораздо чаще твердое тело состоит из бесчисленного множества мелких кристалликов, настолько мелких, что простым глазом, не вооруженным микроскопом или другими специальными приборами, их и не различить. Внутри этих тел переход от одной точки к другой связан с прохождением множества отдельных кристалликов. Таковы металлы и большинство минералов.

Встречая на своем пути слой жидкости, световой луч частично отражается от ее поверхности, а затем, проходя сквозь толщу жидкости, постепенно ослабевает, взаимодействуя с ее встречными молекулами. Чем глубже погружается водолаз, тем меньше дневного света доходит до него сквозь слой воды. Но если слой жидкости не очень велик, световой луч пройдет его насквозь и выйдет наружу.

Почти то же происходит, когда луч света встречает на своем пути отдельный кристалл твердого тела. Частично отразившись от поверхности кристалла, световой луч пронизывает его насквозь и выходит наружу. Поэтому отдельные кристаллы алмаза, горного хрусталя, поваренной соли и других твердых тел прозрачны, как вода. Но только *отдельные* кристаллы.

Груда же прозрачных кристаллов непрозрачна, потому что пройдя сквозь один кристалл, луч света сейчас же наталкивается на другой, и опять, прежде чем пронизать его насквозь, частично отражается от его поверхности. А после второго кристалла на пути луча попадают третий, четвертый, пятый и т. д., и от каждого из них луч света частично отражается. Если же вдобавок, как это в большинстве случаев бывает, отдельные кристаллы расположены под углом друг к другу, луч света беспорядочно меняет свое направление. В результате он уже через несколько слоев безнадежно «застрянет» в груде кристаллов и не выйдет наружу. А если световой луч застрял в теле — значит, оно непрозрачно, потому что прозрачностью как раз и называют способность тела *пропускать* световые лучи.

Теперь понятно, почему непрозрачны кучки мелкой соли. По той же причине непрозрачны металлы и большинство минералов, которые хотя и кажутся на глаз сплошными и однородными телами, в действительности представляют собой прочно спаянные в одно целое груды очень мелких, видимых только в сильные микроскопы кристалликов.

При нагревании твердого тела колебания его молекул усиливаются и

наконец достигают такого размера, что молекулы срываются со своих «насиженных» мест. В этот момент порядок в расположении молекул расстраивается, и происходит то, что мы называем «расплавлением» твердого тела.

Наоборот, при охлаждении жидкости (расплава) скорость молекул падает, уменьшается и длина их пробега. В конце концов *обычно* наступает момент, когда молекулы прекращают свое беспорядочное перемещение и располагаются стройными шеренгами на определенных расстояниях друг от друга. Тело теряет свою текучесть и приобретает постоянную форму. Мы говорим, что оно «закристаллизовалось», «затвердело». Так бывает *обычно*, но не всегда.

Иногда в процессе охлаждения молекулы расплавленного вещества начинают расти: отдельные маленькие молекулы химически связываются друг с другом. Из множества маленьких молекул, как из звеньев, образуются большие молекулы — цепочки.

Но большие молекулы неповоротливы, им гораздо труднее передвигаться, чем маленьким молекулам. Цепляясь и задевая, они мешают друг другу. Поэтому рост молекул сопровождается резким изменением свойств расплава. Расплава загустевает — становится вязким. Из-за этого молекулы не в состоянии уже занять строго определенные положения, как в кристаллах. Они и при дальнейшем охлаждении остаются расположенными почти так же беспорядочно, как в жидкостях. Образуется то, что ученые называют «перохлажденной жидкостью». И в то же время вязкость, густота этой своеобразной жидкости возрастает настолько, что она по внешнему виду становится похожей на обычное твердое тело: приобретает хрупкость, непроницаемость для различных предметов, неизменность формы.





И все же, несмотря на свою кажущуюся «обычность», это «твердое» тело далеко не обычно. Луч света в нем чувствует себя, как в настоящей жидкости. Он не встречает на своем пути бесчисленное множество кристаллов. Ему не приходится на каждом шагу покидать одни кристаллики и входить в другие, отражаясь от их поверхностей и быстро угасая, рассеиваясь. Луч света распространяется в таком «твердом» теле во все стороны с одинаковой легкостью, как в самой заправской жидкости.

А это значит, что такое «твердое» тело прозрачно.

Такие необычные «твердые» тела, только похожие на настоящие (кристаллические) твердые тела, а в действительности представляющие собой переохлажденные, чрезмерно загустевшие жидкости, и носят название «стекло».

Следовательно, для получения вещества в стекловидном состоянии необходимо, чтобы расплав этого вещества при охлаждении загустел и застыл быстрее, чем его молекулы успеют разместиться в правильном порядке. Тогда вещество приобретает некоторые свойства твердых тел — непроницаемость, постоянство формы, твердость. И в то же время сохраняет главный признак жидкостей — беспорядочность расположения молекул, а вместе с тем и прозрачность.

Способность переходить в стекловидное состояние наиболее ярко выражена у соединений химического элемента кремния, входящего в состав обыкновенного кварцевого песка (кремнезема). Эти соединения образуются при сплавлении песка с содой, мелом и некоторыми другими веществами.

Когда все это стало известно, появилась возможность изменять и улучшать стекловидное производство.

Истари известен порок стекла — помутнение. Оказалось, что помутнение происходит в результате кристаллизации переохлажденной жидкости — упорядочения в расположении ее молекул, которое хотя и очень медленно, но все же происходит. В толще стекла там сям появляются кристаллики — стекло «расстекловывается» и теряет прозрачность.

Ученые изменили состав стекломассы, введя в нее такие добавки, которые мешают молекулам переохлажденной жидкости располагаться правильно. Это позволило резко замедлить и даже полностью прекратить процесс помутнения стекла.

Изменяя состав стекломассы, заботясь только о том, чтобы при сплавлении ее образовывалось вещество, способное затем существовать в состоянии переохлажденной жидкости, ученые создали новые виды сте-

кол — легкоплавкие и тугоплавкие, не бьющиеся от ударов и не лопающиеся при накаливании и резком охлаждении.

Появилась возможность создать особые сорта стекла, специально приспособленные для производства изделий с помощью машин и автоматов. Это сдвинуло с мертвой точки механизацию стекольного производства: старые сорта стекла не удовлетворяли требованиям машинной техники.

Наступила пора резких перемен в стеклодувном ремесле. В дополнение к старинному «обычному» стеклу были созданы новые сорта стекла, предназначенные для специальных целей. На место кустаря-стеклодува пришли стеклодельные машины.

НОВЫЕ СТЕКЛА

ОБЫЧНОЕ стекло обладает очень крупным недостатком: при сильном быстром нагревании или охлаждении оно лопается. Это происходит от того, что одна часть поверхности изделия нагревается быстрее другой. В нагретом месте стекло расширяется. Между холодной и нагретой частями изделия возникает напряжение, которое приводит к разрыву: изделие лопается.

А ведь в быту, на производстве, в научных лабораториях очень часто нужна стеклянная посуда, которая не боялась бы высокого нагрева или быстрого охлаждения, была бы, как говорят, термически стойкой. И вот ученые разработали новый сорт стекла — термостойкое стекло «пайрекс». Работая над его изготовлением, ученые значительно изменили состав обычной шихты. В стекле «пайрекс» — повышенное содержание кремнезема (кварцевого песка) и борного ангидрида, но зато немного меньше окислов металлов натрия, калия. Стекло такого состава приобретает ценное качество — оно очень мало расширяется при нагревании (в два — два с половиной раза меньше, чем обычное стекло). Поэтому напряжение между холодной и нагретой частями изделия из «пайрекса» гораздо меньше, чем в таком же изделии из обычного стекла. Кастриюлю из стекла «пайрекс» можно без всякого опасения обогреть пламенем: она не треснет.

Еще более удивительными свойствами обладает стекло, представляющее собой стекловидный чистый кремнезем — кварцевое стекло. Это стекло расширяется при нагревании в двадцать раз меньше, чем обычное стекло. Изделие из кварцевого стекла, нагретое до 1000 градусов, можно опустить в ледяную воду и оно не лопнет.

Кварцевое стекло — также прекрасный электроизолятор и обладает способностью пропускать ультрафиолетовые лучи, которые задерживаются обычным стеклом.

Для изготовления многих видов научного и лабораторного оборудования, кроме жароупорного стекла, требуются специальные сорта легкоплавкого стекла. Введение в шихту окислов металлов лития, натрия и калия, а также окиси свинца придает стеклу свойство легко-



При значительном содержании этих окислов в стекле, оно быстро размягчается в пламени газовой горелки или примуса при температуре 350—400 градусов.

Наоборот, свойство тугоплавкости стеклу придает кремнезем, окиси кальция, магния и бария, окись циркония и некоторые другие. С приборами из тугоплавкого стекла можно работать при температурах до 700 градусов, не опасаясь размягчения стенок прибора.

Многие любовались красотой стеклянных люстр в театрах, клубах, общественных учреждениях. Поток разноцветных искр струится от них свет. Для изготовления люстр используется особый сорт стекла — хрусталь, состоящий из кремнезема, окиси свинца и окиси калия. Такое стекло прозрачно, как родниковая вода, и обладает высоким показателем преломления. Поэтому лучи света, отраженные и преломленные им, играют многими цветами радуги.

Изготовление цветных стекол было известно людям в глубокой древности. Старые стекловальщики-мастера, приготавливая красное рубиновое стекло, бросали в расплавленную стекловальную массу золотую монету. От прибавления золота стекло становится яркочерным.

Современная наука установила, что при этом частички золота, состоящие из 500—1000 молекул каждая, равномерно распределяются по всей массе стекла. Присутствие таких частичек приводит к тому, что все проходящее сквозь стекло составные части светового луча, кроме красного, поглощаются. Потому-то стекло и приобретает красную окраску.

Такое же свойство поглощать все цвета, кроме красного придает стеклу частички меди. Достаточно добавить на килограмм шихты 1 грамм меди или от 10 до 100 миллиграммов золота, чтобы получилось рубиновое стекло.

Но наиболее совершенное рубиновое стекло получается при добавлении в шихту родственного сере химического элемента селена и сернистого кадмия. Свет, прошедший сквозь золотое рубиновое стекло, становится тусклым: это стекло поглощает почти половину красного света. Селеновый же рубин пропускает три четверти красного света, который сияет поэтому гораздо ярче. Вот почему кремлевские звезды сделаны из селенового рубина.

В то время как присутствие в стекле меди в виде частиц из 500—1000 молекул каждая дает рубиновое стекло, распределение той же меди в виде отдельных молекул делает стекло способным пропускать только зелено-голубые лучи. В этом случае медь придает стеклу цвет неба.

Добавляя другие металлы и их окиси, стекловальщики получают стекла всех цветов радуги. В настоящее время известно около 30 тысяч видов цветных стекол, имеющих самые тонкие переходы от одного цвета к другому.

В последнее время стекло находит новые применения.

Способность стекла вытягиваться в размягченном состоянии позволяет изготавливать тончайшие стеклянные нити — так называемое стекловолокно. При сильном вытягивании расплавленной стекломассы в процессе производства стекловолокна большие длинные молекулы стекла располагаются правильными параллельными рядами вдоль волокон. Это настолько изменяет свойства материала, что он теряет обычную для стекла хрупкость и становится гибким, как нити из шерсти и хлопка. Из этого необычного волокна научились ткать материю на современных ткацких станках. Стеклоткань применяется сейчас во многих отраслях техники.

Оказалось также, что стекло может служить прекрасным строительным материалом. Кирпичи и блоки из пористого (а потому и непрозрачного) стекломатериала — пеностекла, разработанные советским ученым профессором И. И. Китайгородским вместе с учениками, очень легки, прочны и хорошо сохраняют тепло.

КОНЕЦ СТЕКЛОДУВНОЙ ТРУБКИ

ПОЯВЛЕНИЕ новых сортов стекла — не единственный результат разработки научных основ стекловальничества. Вызванные потребностями жизни, успехи науки дали также возможность механизировать стекловальное производство.

В 1905 году была изобретена машина Оуэнса для производства стеклянных бутылок. Эта машина выполняет автоматически все производственные операции.

Труднее было механизировать выработку листового стекла. Старая стекломасса не давала возможности вытягивать стекло с необходимой скоростью. Лента часто обрывалась, и машина вынуждена была длительное время простаивать.

Профессор Китайгородский нашел выход из затруднения. Он ввел в шихту дополнительно к другим веществам окись алюминия (глинозем) и окись магния. Это придало стеклу способность быстро вытягиваться в ленту без обрывов.

Вот как вырабатывается на современном заводе листовое стекло.

Сердце завода — стекловальная печь. Это огромный, выложенный из огнеупорного кирпича бассейн шириной 7, длиной 30 и глубиной 1,5 метра. В бассейне помещается 700—800 тонн стекловальной массы. Шихта загрузочными механизмами подается в бассейн с одной стороны и проходит в нем термическую обработку (варку) при 1450—1500 градусах. С другой стороны печи расплавленная стекломасса поступает на выработку листового стекла при помощи машин Фурко.

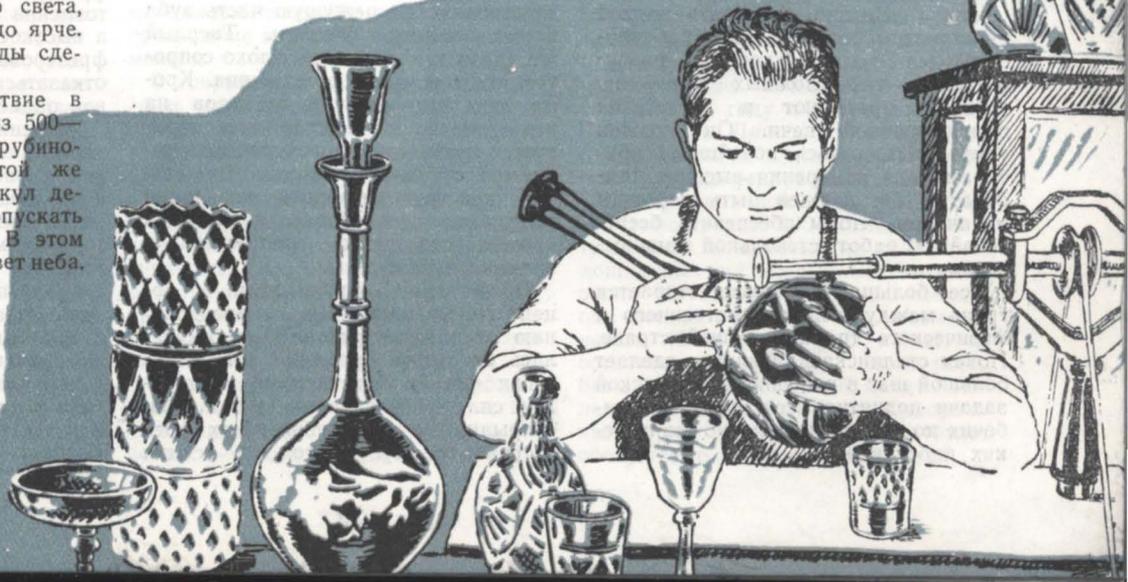
Машина Фурко представляет собой вертикальную шахту высотой немного больше 5 метров. По высоте шахты расположены 13 пар асбестированных валиков. Густая тягучая струя расплавленной стекломассы вытягивается снизу вверх и, проходя между валиками, принимает лентообразную форму. Поднимаясь в шахте, стеклянная лента постепенно охлаждается. На верхней площадке машины над последней парой валиков приделана деревянная планка, обитая войлоком. Здесь от остывшей уже движущейся ленты отрезаются готовые куски листового стекла.

Стахановцы передовых заводов Советского Союза — Рижского и Гусевского, достигли рекордных скоростей оттягивания стекловальной ленты — до 120 погонных метров в час, при норме в 55 погонных метров.

СОВЕТСКИЕ СТЕКЛОДЕЛЫ

В капиталистических странах механизация производства преследует цель исключительно увеличения прибыли капиталистов. И если барышни капиталистических монополий и без того велики, новые изобретения кладутся под сукно.

Владимир Ильич Ленин в одной из своих книг приводит такой случай. Изобретенная американцем Оуэнсом бутылочная машина должна была произвести техническую революцию в выделке бутылок. Но объединение немецких бутылочных фабрикантов, получавшее и при ручном труде рабочих-стеклодувов огромные прибыли, не пожелало тратить деньги на об-



легчение условий труда. Оно скупило патенты изобретателя и задержало их применение.

В Советском Союзе не может быть подобных случаев. Коммунистическая партия и советское правительство создают прекрасные условия ученым, изобретателям, стахановцам, совершенствующим и улучшающим технику. Новые изобретения немедленно осуществляются. Вот почему достигнуты такие большие успехи на наших стекольных заводах.

В Советском Союзе полностью механизировано не только производство стеклянных изделий (бутылок, банок) и листового стекла, но и трубчатого. Советский изобретатель С. И. Королев построил специальную машину для автоматического вытягивания трубок. На машине Королева вырабатываются трубки любого профиля диаметром от 2 миллиметров и больше. Этого нельзя достигнуть на зарубежных машинах. В зависимости от диаметра скорость вытягивания трубок колеблется от 120 до 1800 метров в час.

Забота партии и правительства об улучшении условий труда советских рабочих привела к тому, что в нашей стране старинную стеклодувную трубку скоро можно будет встретить только в музеях. С советских заводов она в скором времени будет изгнана окончательно. Все процессы производства стеклянной продукции на наших новых стекольных заводах — детищах сталинских пятилеток — почти полностью механизированы. На стекольных заводах, где ручной труд заменен автоматом, машиной, рабочим-стекольщиком уже не приходится надирать свои легкие, ежедневно вдывая тысячи литров воздуха. Они превратились в повелителей чудесных, сложнейших машин, которые не только облегчили их труд, но и сделали его неизмеримо производительнее.

На стекольных заводах теперь работают машинисты машин Фурко и Королева, бутылочных машин Линча, отрезчики стекла, стекловары, шлифовальщики и многие другие. Но хотя каждое из этих ремесел по видимости проще прежнего, кустарного стеклодувного ремесла, в действительности оно требует от рабочего широких знаний.

Чтобы успешно управлять варкой стекломассы, современный рабочий-стеклодел должен хорошо разбираться в тех сложных процессах, которые протекают в гигантской стекловаренной печи. Он должен уметь пользоваться новейшими приборами для измерения высоких температур. Он должен быть хорошим механиком, чтобы обеспечить бесперебойную работу стекольной машины-автомата.

Все больше и больше стирается грань между людьми умственного и физического труда в нашей стране. Новая сталинская пятилетка сделает большой шаг в решении исторической задачи поднятия всех советских рабочих до уровня инженерно-технических работников.

СКОРОСТНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ

Инж. Ю. СТЕПАНОВ

СОВЕТСКИЕ конструкторы Власов и Черников под руководством члена-корреспондента Академии наук СССР, депутата Верховного Совета РСФСР Дикушина сконструировали и построили первый скоростной фрезерный станок. Новый станок позволяет фрезеровать детали со скоростью резания до 300 метров в минуту — в пять раз быстрее, чем на существовавших до сих пор станках.

Борьба за повышение скорости резания и сокращение времени обработки деталей началась давно. Наибольший успех был достигнут лет пятнадцать тому назад, когда в металлопромышленности появились режущие инструменты с напаянными пластинками из твердых сплавов. Твердые сплавы дали возможность повысить скорости резания при обработке стальных деталей с 20—30 до 50—60 метров в минуту. Однако все попытки превзойти этот предел долго оставались безуспешными.

Дело в том, что твердые сплавы очень хрупки, а поэтому и очень чувствительны к ударам. Работа же на фрезерных станках все время сопровождается ударами при входе зуба фрезы в металл и при выходе его из металла. Сила удара тем больше, чем быстрее работает станок, и при фрезеровании со скоростью больше 50—60 метров в минуту зубья фрезы с пластинками из твердого сплава выкрашивались и ломались.

Советские исследователи профессор Беспрозванный и доцент Ларин установили причину поломки зубьев фрезы. Она заключалась в том, что при старой конструкции фрез, когда их зубья затачивались под острым углом, нагрузка в процессе резания действовала на режущую часть зуба растягивающим образом. Твердый же сплав как раз очень плохо сопротивляется усилиям растяжения. Кроме того, при резании металлов на передней грани инструмента образуется лунка от соприкосновения снимаемой стружки с резцом. При старой конструкции фрезы эта лунка появлялась очень близко к режущей кромке, что также способствовало поломке зуба фрезы.

Профессор Беспрозванный и доцент Ларин нашли путь к преодолению этих недостатков. Они отказались от старой традиции затачивать зубья фрез с пластинками из твердых сплавов под острым углом. Они открыли, что если зубья таких фрез заточить на тупой угол, то усилия

при резании будут действовать на них сжимающе. А это очень выгодно, так как твердый сплав, плохо сопротивляющийся растяжению, очень хорошо переносит сжатие. Кроме того, при тупом угле зуба нагрузка резания приходится на гораздо большую площадь основания зуба, сломать который поэтому труднее в несколько раз. В то же время благодаря новой форме зуба фрезы стружка соприкасается с его передней гранью дальше от лезвия, отчего стойкость зуба возрастает.

Все это дало возможность применить еще более твердые сплавы, которые значительно лучше сопротивляются истирающему действию стружки, но более хрупки, чем твердые сплавы, применявшиеся до сих пор.

Затачивая зуб фрезы под тупым углом, советские ученые добились замечательных результатов. Они повысили скорость резания в несколько раз, доведя ее в некоторых случаях до 300 метров в минуту. Скорость резания при фрезеровании на новых станках равна скорости быстро идущего трамвая!

Чистота поверхности металла после его обработки на станке Власова и Черникова почти такая же, как после шлифования. Это позволяет во многих случаях избежать дополнительной операции шлифовки. Вдобавок фреза новой конструкции затупляется медленнее старой фрезы, т. е. может работать гораздо дольше без заточки.

Внедрение нового способа фрезерования на советских заводах полностью доказало его эффективность. На заводе «Большевик» скоростное фрезерование сократило время изготовления некоторых деталей в 12 раз, а высокое качество полученной после фрезерования поверхности позволило отказаться от дополнительной чистой обработки.

Введение нового способа фрезерования заставляет наших конструкторов и рабочих вводить новшества и в организацию производства. Приходится проводить массу рационализаторских мероприятий по оснащению станков скоростного фрезерования специальными устройствами для подачи изделия к станку и от станка, с тем чтобы работа станка происходила бесперебойно. Таким образом внедрение нового, совершенного способа фрезерования одновременно повышает и общую культуру производства.



СОВЕТСКИЙ ТЕПЛОВОЗ

Профессор Д. МИНОВ,
доктор технических наук

ЛЕНТА пара и дыма тянется за уходящим поездом, постепенно рассеиваясь в окружающем воздухе. Трудно поверить, как много тепла уносят на ветер эти легкие струйки пара и дыма.

«Безобидный» дымок паровоза обходится нам почти в треть всей энергии, полученной при сгорании топлива в паровозной топке: каждая третья тонна угля расходуется впуску за счет неполного сгорания и уноса тепла дымовыми газами. Красивые клубы пара уносят с собой еще больше драгоценной энергии. Каждая вторая тонна угля расходуется паровозом даром — ее тепло выбрасывается из паровой машины наружу вместе с отработанным паром. А если еще учесть, что часть тепла излучается корпусом паровоза и какое-то количество идет на трение в движущем механизме, то окажется, что только 6 процентов энергии топлива затрачивается в паровозе с пользой на передвижение состава. 60 килограммов из тонны!

Вот почему давно уже стремились создать новый тип локомотива, в котором химическая энергия, заключенная в топливе, использовалась бы более полно. Такой локомотив создан конструкторами. Это тепловоз.

Первичный двигатель тепловоза — дизель, двигатель внутреннего сгорания. Жидкое топливо (нефть) в дизеле сгорает прямо в цилиндрах, и это настолько снижает потери энергии, что коэффициент полезного действия дизеля примерно в 6 раз больше, чем у паровоза.

Однако применить дизель непосредственно для тяги оказалось довольно сложным делом. Дизель превосходно справился бы с работой на больших перегонах. Но прежде чем начнется равномерная работа на перегоне, тяжелый состав необходимо сдвинуть с места. А это, оказывается, гораздо труднее, чем тянуть тот же состав, когда инерция вагонов уже преодолена и поезд движется.

Чтобы тронуть поезд с места, от локомотива требуется гораздо большая мощность, чем при нормальной работе. Дизель же, в противоположность паровой машине, не допускает перегрузок. Поэтому пришлось бы ставить на тепловозы очень мощные

двигатели только для того, чтобы сдвинуть состав, причем во время движения состава излишек мощности не использовался бы. Это невыгодно, не говоря уже о том, что на дизельной тяге поезд не мог бы трогаться плавно, с небольшой начальной скоростью, а срывался бы с места рывком.

Подобная же трудность возникла в свое время перед конструкторами автомобилей, где также используется двигатель внутреннего сгорания. На автомобилях задача решена с помощью коробки скоростей. Вал двигателя автомашин соединен с ведущей осью через набор зубчатых колес. Когда машина трогается с места, водитель включает наименьшую скорость. Вращение вала мотора остается почти таким же, как и при быстром движении, но за счет включения соответствующей пары шестерен в коробке скоростей оси колес машины вращаются очень медленно. В дальнейшем для увеличения скорости движения машины водитель включает новую пару шестерен и т. д.

Каждое переключение коробки скоростей сопровождается ударом в передаточном механизме, причем удар тем сильнее, чем больше мощность двигателя. В тепловозном дизеле удар был бы настолько силен, что разрушил бы дизель и создал опасность для всего поезда. Ведь мощность дизеля на современном тепловозе в 10—15 раз больше, чем у автомобильного мотора. При двигателях мощностью более 300 лошадиных сил применение коробки скоростей невозможно.

В современных мощных тепловозах связь между валом дизеля и движущими осями пришлось осуществлять с помощью так называемой электрической передачи.

На тепловозе устанавливается электрический генератор, и энергия дизеля расходуется на выработку электрической энергии. А уже ток генератора питает тяговые электромоторы, приводящие в движение оси тепловоза. Генератор и электромоторы включаются таким образом, что на трудных участках пути, требующих повышенной тяги, тепловоз автоматически снижает свою скорость, а на легких — автоматически ее повышает.

Но мощность и скорость вращения валов генератора и дизеля все время постоянны. В этой гибкости работы — огромное преимущество электрических машин. Генератор и электродвигатели на тепловозе заменяют коробку скоростей. Электрическая передача позволяет обеспечить непрерывное и плавное регулирование тягового усилия и скорости тепловоза.

Коэффициент полезного действия электрических машин высок. Потери энергии в них невелики, и полный коэффициент полезного действия тепловоза достигает 27 процентов. Таким образом, замена паровозов тепловозами снижает расход топлива не менее чем в 5 раз.

Тепловоз имеет и еще одно крупное преимущество перед паровозом: вода ему нужна лишь для охлаждения цилиндров дизеля. Из рубашек цилиндров вода поступает в радиатор, остывая, снова попадает в рубашки и т. д. Во время движения тепловоз не забирает воду на оставках. Паровоз же непрерывно расходует воду, выпуская отработанный пар наружу. В пути паровоз все время должен пополнять запасы воды.

Это преимущество тепловоза особенно важно для безводных местностей.

Недостаток тепловоза — необходимость пользоваться более дефицитным жидким топливом. Сейчас инженеры работают над заменой дизеля на тепловозе газовой турбиной, работающей на пылевидном топливе (размолотый уголь). Решение этой задачи еще выше поднимет значение нового локомотива.

На ценные качества тепловозов еще в 1922 году обратил внимание В. И. Ленин. Личное содействие Владимира Ильича сделало СССР родиной мощных тепловозов.

В течение новой пятилетки у нас будет построено 865 магистральных тепловозов мощностью не менее 1000 лошадиных сил каждый. Со скоростью около 100 километров в час поведут они поезда по нашим железным дорогам. 1200 километров может, не останавливаясь, пройти такой поезд без заправки горючим. К концу пятилетки 7000 километров железнодорожных путей в нашей стране будет обслуживаться тепловозной тягой.



В ДЕБРЯХ УССУРИЙСКОГО КРАЯ

В. АРСЕНЬЕВ

В. К. Арсеньев родился в 1872 году в Петербурге. В 1899 году он окончил военное училище и был переведен в пограничные части на Дальний Восток. Здесь он впервые увидел Уссурийскую тайгу. Он полюбил новый край. Дальний Восток стал его родиной, его изучению и исследованию он посвятил всю свою жизнь.

В своих странствиях Арсеньев встречался с коренными обитателями края — гольдами (нанайцами), орочами, удэгейцами. Это были отличные охотники и рыболовы. Арсеньев учился у них знанию природы, приобретенному в долгих скитаниях под открытым небом.

В 1902 году Арсеньев во время экспедиции к озеру Ханка встретился с гольдом Дерсу из рода Узала. Арсеньев заблудился в болотах и едва не погиб во время пурги, если бы не находчивость Дерсу. Дерсу был охотником и следопытом, всю жизнь прожившим в тайге. Он был для Арсеньева не только спутником и проводником, но стал его другом и учителем. Ему и посвятил Арсеньев свою книгу «В дебрях Уссурийского края».

ФИЛИН РЫБОЛОВ

ДЕНЬ прошел как-то скучно: все запасы в дневниках были сделаны, съемки вычерчены, птицы и мелкие животные препарированы. Словом, все было в порядке, и надо было заняться сбором новых материалов. Весь день мы провели в фанзе и рано вечером завалились спать. Ночью я проснулся и больше уже не мог заснуть. Проворочавшись с боку на бок до самого рассвета, я решил одеться и пойти на разведку в надежде убить крохалей и посмотреть, как река замерзает.

Когда я выходил из дому, чуть брезжило. На востоке занималась холодная багровая заря, и неясный свет утра уже распространялся по всей земле.

От дома шло несколько троп. Я наугад пошел по одной из них. Она скоро разделилась на две, а потом на три отдельных следа. Я взял тот, который, как мне казалось, шел к реке, два другие уходили в горы.

Протока, сначала широкая, стала быстро суживаться. В одном месте две галечниковые от-

Великий русский писатель Максим Горький заметил эту книгу и написал из Италии, где он тогда жил, В. К. Арсеньеву следующее письмо:

«Уважаемый Владимир Клавдиевич! Книгу Вашу я читал с великим наслаждением. Не говоря о ее научной ценности, — конечно, несомненной и крупной, — я увлечен и очарован был ее изобразительной силой, вам удалось объединить в себе Брема и Фенимора Купера — это, поверьте, не плохая похвала.

Гольд написан вами отлично, для меня он более живая фигура, чем «Следопыт», более «художественен».

Искренно поздравляю Вас.

... Подумайте, какое прекрасное чтение для молодежи, которая должна знать свою страну.

Псылаю вам мою книгу. Будьте здоровы.

28. I — 29 г. Сорренто.

А. ПЕШКОВ.

В. К. Арсеньев умер в 1930 году. В связи с 75-летием со дня рождения этого замечательного русского путешественника мы печатаем несколько его рассказов.

Они взяты из книги В. К. Арсеньева «Встречи в тайге», которая выходит в Детгизе под редакцией И. Халтурина.

мели совсем близко подошли друг к другу: только узенькая полоска воды разделяла их. На краю одной из них находился какой-то темный предмет. Мне показалось, что он шевельнулся. Я остановился, чтобы лучше его рассмотреть, но в это время темный предмет вдруг поднялся на воздух и полетел в лес. Это оказался филин. Я вспомнил, что вчера вечером один стрелок говорил, что видел филина в воде.

Что он мог тут делать? Я спустился вниз и прямо направился к гальке. Долголетние скитания по тайге приучили меня разбираться в следах. Я стал внимательно смотреть себе под ноги. Вода в протоке была чистой, галька в нескольких местах запачкана отбросами пернатого хищника, а на свежей пороше по льду — десятка два старых и новых следов больших птичьих лап. Значит, филин прилетал сюда часто. А так как я и стрелок видели его на рассвете, то надо полагать, что и впредь его можно будет застать здесь в это же время.

Я решил заняться наблюдением и еще раз притти сюда пораньше. Так я и сделал. На следующий день я поднялся, когда было еще совсем темно, оделся и, стараясь не шуметь, вышел из фанзы, тихонько прикрыв за собою дверь.

Еще не начинало светать. Высоко на небе, почти в самом зените, стояла луна. Она была такая посеребренная и имела такой ликующий вид, словно улыбалась солнцу, которое видно ей с небольшой высоты и которое для обитателей земли еще скрывалось за горизонтом.

Рисунки Н. ПЕТРОВА





В стороне от месяца, как раз против фанзы, над сопкой, чертания которой в ночной тьме чуть были заметны, ярко блистал Юпитер. Тянуло холодным резким ветром. Он сначала резал мне лицо, но потом оно обветрилось; неприятное ощущение исчезло и на смену явилось бодрящее чувство.

Я пошел по старому следу — сначала быстрым шагом, а потом все тише и тише. Мне не хотелось спугивать филина, но предосторожности мои оказались излишними. На протоке никого не было. Тогда я спустился на гальку и спрятался за колодник, нанесенный сюда большой водой. Потому ли, что я осматрелся и глаза мои приспособились к темноте, или потому, что действительно начало светать, я мог разглядеть все, что делается около воды: ясно различал гальку, следы филина на снегу и даже прутик, вмержший в лед, на другой стороне протоки.

Я уже думал, что напрасно пришел, сюда, но для очистки совести решил покараулить еще минут двадцать. И вдруг я увидел того, ради кого я предпринял эту утреннюю экскурсию.

Большой филин появился неожиданно и совсем не с той стороны, откуда я его ждал. Он спустился на край одной из отмелей и осматрелся, затем нагнулся вперед и, расправив каждое крыло по очереди, сложил их. Потом он подпрыгнул, вошел в протоку и встал лицом против течения. Тогда он опустил оба крыла в воду и подогнул под себя хвост, образовав таким образом запруду во всю ширину протоки между двумя отмелями. В этой позе филин оставался некоторое время неподвижно и внимательно смотрел в воду. Вдруг он быстро клюнул и выгачил небольшую рыбку, проглотил ее, потом клюнул второй раз, третий и так далее. Вероятно, он поймал около десятка мелкой рыбешки.

Удовлетворившись добычей, филин вышел из воды и, сильно встряхнувшись, стал клювом перебирать перья в хвосте. Он не замечал меня и держал себя спокойно. Пернатый хищник уже намеревался было снова залезть в воду, но в это время из лесу неожиданно выскочил хорек. Как сумасшедший, сломя голову, он бросился через галечниковую отмель и перепрыгнул через узкую полосу воды. Испуганный филин поднялся в воздух и полетел вдоль протоки. Я видел, как он на лету встряхнулся то одним, то другим крылом и скрылся за поворотом.

Теперь делать было больше нечего, и я пошел домой. Когда я подходил к фанзе, из лесу вышли два удэхейца. Мы вместе вошли в дом. Я стал рассказывать своим спутникам о том, что видел, и думал, что сообщаю что-то новое, оригинальное, но охотники сказали мне, что филин всегда таким образом ловит рыбу. Иногда он так долго стоит в воде, что в лед вмержают его хвост и крылья. Тогда филин погибает. Удэхейцы, высмотрев место, куда он прилетает для рыбной ловли, вмораживают в лед столбик с перекладкой, на которой укрепляется капкан или просто волосая петля. Ничего не подозревающий филин, прилетев на место охоты, предпочитает сесть не на гладкий лед, а на перекладку, и попадает в ловушку. Все амурские жители считают мясо филина очень вкусным и с увлечением за ним охотятся.

ЛЕСНОЕ ПРЕДАНИЕ

БЫЛО еще темно, когда удэхеец разбудил меня. В очаге ярко горел огонь, женщина варила утренний завтрак. С той стороны, где спали стрелки и казаки, несся



дружный храп. Я не стал их будить и начал осторожно одеваться. Когда мы с удэхейцем вышли из юрты, было уже совсем светло. В природе царил полное спокойствие. Воздух был чист и прозрачен. Снежные вершины высоких гор уже озарились золотисто-розовыми лучами восходящего солнца, а теньевые стороны их еще утопали в фиолетовых и синих тонах. Мир просыпался.

На свежем выпавшем снегу было много новых следов. Среди них я узнал лисий — он тянулся цепочкой и был с поволокой в сторону движения животного, затем след кабарги, оставленный ее маленькими острыми копытцами, а рядом другой, весьма похожий на медвежий, но значительно меньший размерами: это шла росомаха. Старик-удэхеец не обращал внимания на них и шел все дальше до тех пор, пока не нашел то, что искал.

— Буй хонтони (дорога сохотого), — сказал он, указывая на широко расставленные большие следы.

В это время вырвавшиеся из-за гор солнечные лучи сразу озарили всю долину, проникая в самую середину леса и мгновенно превращая в алмазы иней на обледеневших ветвях деревьев.

С первых же шагов было видно, что лося долго следить не придется. Он шел лениво, часто останавливался и, повидимому, дремал. Один раз он даже пробовал лечь, но что-то принудило его подняться и идти дальше.

Мы умерили шаг и удвоили осторожность. Минут через двадцать следы вывели нас на прогалину, поросшую редкой лиственницей. Вдруг мой спутник остановился и подал мне знак, чтобы я не шевелился.

Я взглянул вперед и увидел лося. Он лежал на снегу, подогнув под себя ноги и положив голову на брюхо. Я осторожно поднял ружье и стал целиться, но в это время удэхеец громко крикнул. Испуганный лось вскочил на ноги и бросился бежать. Я выстрелил и промахнулся, потом я стрелял во второй раз и опять неудачно.

Я рассердился на старика, думая, что он подшутил надо мной. Но удэхеец тоже был недоволен моим поведением и сердито ворчал. Он говорил, что если бы знал, что я промахнусь, то сам стрелял бы в зверя и наверное убил бы на бегу. Я ничего не понимал. Сам он крикнул, сам впустил животное с лежки, сам мне помешал и теперь еще ворчит.

Но старик мне сказал, что стрелять в спящего зверя никогда нельзя. Его надо сперва разбудить криком и только тогда можно пускать в дело оружие. Такой закон людям дал тигр, который сам, перед тем как напасть на свою добычу, издает оглушительный рев. Человек, нарушивший этот обычай, навсегда лишается успеха на охоте.

Преследовать лося теперь было бесполезно. Поэтому мы решили вернуться назад, но только по другой стороне реки, где было чище и меньше зарослей. Там мы увидели свежие следы волка, повидимому испуганного моим выстрелом, потом нашли следы двух колонков. Они подрались — один из них полез на дерево, а другой побежал в сторону. Теперь мы шли без опаски, свободно разговаривая вслух.

Вспоминая свою молодость, удэхеец рассказывал о том, что раньше, когда у них были фитильные ружья, нужна заставила особенно осторожно подкрадываться к зверю. Он помнил рассказы стариков о том, как один охотник подкрался к спящему лосю и положил на него тоненькую стружку. Возвратившись домой, он сказал об этом своим товарищам. Тогда другой охотник надел лыжи и пошел по его следу. Он скоро нашел лося, тихонько подкрался к нему, снял стружку и принес в табор как доказательство, что он действительно снял ее с животного.

В этом рассказе много невероятного, но он — отголосок тех времен, когда охотники умели лучше выслеживать и скрадывать зверя, чем теперь.

Около полудня мы возвратились на бивак.

Вечером после ужина я пошел в юрту к удэхейцу и стал расспрашивать его о том, как было раньше. Сначала разговор наш не клеился, но потом старик оживился и стал говорить с увлечением. Он говорил о невозвратном прошлом,





когда зверя в тайге было гораздо больше. Тогда люди понимали зверей, а теперь все животные стали пугливыми. В этот вечер он

рассказал мне много любопытного. Один его рассказ был особенно интересен.

Речь шла о том, как один охотник приручил молодого лося. Он условился со своими сородичами, что приведет лося живым в селение, но с условием, чтобы они увели подальше собак и не выходили из юрт, пока он их сам не позовет. На другой день, захватив с собой достаточный запас ююлы и охакпу травы, смоченной в растворе соли и высушенной на солнце, он пошел за зверем. В эту зиму снега были глубокие, и загнать сохатого не представляло особых затруднений. Удэхеец очень скоро нашел след молодого лося, стал его преследовать и довел до такого состояния, что обессиленное животное остановилось, ожидая смертельного удара копьем. Но человек не тронул его.

Отдохнув немного, сохатый поднялся и пошел дальше. Охотник последовал за ним, и опять, когда утомленный зверь лег, человек расположился тоже на отдых. Такое совместное хождение по тайге продолжалось несколько суток, причем каждый раз человек устраивался на отдых все ближе и ближе к животному. В конце концов лось понял, что охотник зла причинить ему не хочет, и стал к соседству человека относиться спокойнее. Тогда удэхеец начал подкармливать лося, время от времени бросая ему пучки соленой травы.

Через несколько дней они уже поменялись ролями: раньше вставал лось, и за ним шел человек; теперь первым поднимался человек, и за ним следовал сохатый. Так удэхеец привел его к селению сородичей, но последние не выдержали. Узнав, что на опушке леса ходит человек с лосем, они выбежали к нему навстречу. Увидев приближающуюся толпу, лось испугался и убежал в лес.

УССУРИЙСКАЯ ПАНТЕРА

В 1902 году с охотничьей командой я пробирался вверх по реке, впадающей в Уссурийский залив. Мой отряд состоял из шести сибирских стрелков и четырех лошадей с вьюками.

Долину, по которой протекает река, здешние переселенцы называют Стеклопанью. Такое название она получила от китайской зверовой фанзы, в окне которой был вставлен небольшой кусочек стекла. Тогда в Уссурийском крае не было ни одного стекольного завода, и в глухих местах стекло ценилось особенно дорого. В глубине гор и лесов пустую бутылку можно было выменять на муку, соль и даже на пушнину. Старожилы рассказывают, что во время ссор враги старались проникнуть друг к другу в дом и перебить стеклянную посуду. Немудрено поэтому, что кусочек стекла в окне китайской фанзы¹ был роскошью. Это обратило внимание первых переселенцев, и они назвали «стеклянной» не только фанзу и речку, но и всю прилегающую местность.

Из села мы выступили рано, в тот же день дошли до Стеклопани и свернули в нее.

Путеводною нитью нам служила маленькая тропинка, проложенная китайскими охотниками. Дня через два мы достигли того места, где была «стеклянная» фанза, но нашли здесь только ее развалины. С каждым днем тропинка становилась все хуже и хуже. Видно было, что по ней давно уже не ходили люди. Она заросла травой и во многих местах была завалена буреломом. Вскоре мы ее совсем потеряли. Встречались нам и зверовые тропы; мы пользовались ими, пока они тянулись в желательном для нас направлении, но больше шли целиною.

На третий день к вечеру мы подошли к горному хребту. Свой поход я никогда не затягивал до сумерек и останавливался на бивак так, чтобы засветло можно было

поставить палатки и заготовить дров на ночь. Пока стрелки возились на биваке, я воспользовался свободным временем и отправился осматривать окрестности. Постоянным моим спутником в такого рода экскурсиях был Поликарп Олентьев. Сделав нужные распоряжения, мы взяли с ним ружья и пошли на разведки.

Солнце только что успело скрыться за горизонтом, и в то время, когда лучи его еще золотили верхушки гор, в долинах появились сумеречные тени. На фоне бледного неба резко выделялись вершины деревьев с пожелтевшими листьями. Всюду, даже в воздухе, уже чувствовалось приближение осени.

Перейдя через невысокий хребет, мы попали в соседнюю долину, поросшую густым лесом. Широкое и сухое ложе горного ручья пересекало ее поперек. Тут мы разошлись. Я пошел по галечниковой отмели влево, а Олентьев — вправо. Не прошло и двух минут, как вдруг в его стороне грянул выстрел. Я обернулся и в это мгновение увидел, как что-то гибкое и пестрое мелькнуло в воздухе. Я бросился к Олентьеву. Он поспешно заряжал винтовку, но, как на грех, один патрон застрял в магазинной коробке, и затвор не закрывался.

— Кого ты стрелял? — спросил я его.

— Кажется, тигра, — отвечал он. — Зверь сидел на дереве. Я хорошо прицелился и, наверное, попал.

Наконец застрявший патрон был вынут. Олентьев вновь зарядил ружье, и мы осторожно двинулись к тому месту, где скрылось животное. Кровь на сухой траве указывала, что зверь действительно был ранен. Вдруг Олентьев остановился и стал прислушиваться. Впереди, немного вправо от нас, слышался храп.

Сквозь заросли папоротников ничего нельзя было видеть. Большое дерево, поваленное на землю, преграждало нам путь. Олентьев хотел было уже перелезть через валежник, но раненое животное предупредило его и стремительно бросилось навстречу. Олентьев второпях выстрелил в упор, даже не вставляя приклада ружья в плечо, — и очень удачно. Пуля попала прямо в голову зверя. Он упал на дерево и повис на нем так, что голова и передние лапы свесились по одну сторону, а задняя часть тела по другую. Животное сделало еще несколько судорожных движений и начало грызть землю. В это время центр тяжести переместился — оно медленно подалось вперед и грузно свалилось к ногам охотника.

С первого же взгляда я узнал маньчжурскую пантеру, называемую местными жителями барсом. Этот великолепный представитель кошачьих был из числа крупных. Длина его тела от носа до конца хвоста была почти полтора метра. Шкура пантеры, ржаво-желтая по бокам и на спине и белая на брюхе, была покрыта черными пятнами. Пятна эти располагались рядами, как полосы у тигра. С боков, на лапах и на голове они были сплошные и мелкие, а на шее, спине и хвосте — крупные, кольцеватые.

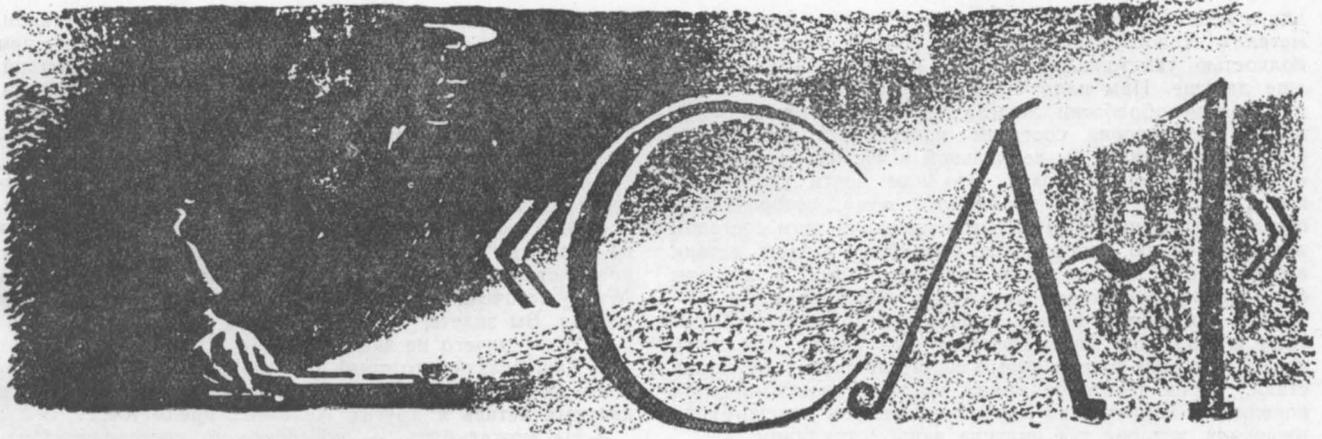
В Уссурийском крае пантера держится только в южной части страны. Главной пищей ей служат пятнистые олени, дикие козули и фазаны. Животное это крайне хитрое и осторожное. Спасаясь от человека, пантера влезает на дерево и выбирает такой сук, который приходится против ее следов на земле и, следовательно, как раз против луча зрения охотника. Растянувшись вдоль ветви, она кладет голову на передние лапы и в этом положении замирает. Пантера отлично понимает, что со стороны головы ее тело, прижатое к суку, менее заметно, чем сбоку.

Сдирание шкуры с убитого животного отняло у нас более часа. Когда мы тронулись в обратный путь, были уже глубокие сумерки. Мы шли долго и наконец увидели огни бивака. Собаки встретили нас дружным лаем. Стрелки окружили пантеру, рассматривали ее и вслух высказывали свои суждения. Разговоры затянулись до самой ночи.

На другой день мы продолжали наш путь.



¹ Решетчатые окна в китайских фанзах оклеиваются тонкой бумагой.



Вл. НЕМЦОВ

Научно фантастическая повесть.
(Окончание)
(Начало см. №№ 1—2, 3, 4 ж-ла «З-с»)

Рис. Г. БАЛАШОВА
Е. ХЕННИШС

ЧЕРНЫЙ ПРОЖЕКТОР

ОМЕГИН шел ко мне, протягивая руки и широко улыбаясь. Он взглянул на мой аппарат и рассмеялся:
— Уж не меня ли вы ищете своим усилителем запаха? Чудесное занятие. Приехали искать рублидий, а нашли человека, который разрушает железо. Неправда ли острая неожиданность?

Я ничего не понимал, неужели Сандро рассказал о наших подозрениях. Какая потрясающая бестактность... Или может быть... беспечность?.. Сандро взглянул на меня и, увидев, как я недоверчиво смотрю на Омегина, быстро заговорил:

— Не беспокойся, все хорошо. Мы столько ошибок наделали, что теперь нам самим не разобраться... Я знаю только одно, что Омегин ни в чем не виноват...

Я взглянул на Омегина, затем на экран аппарата, где был поставлен индекс разъедающего реактива... Светящаяся черта упорно указывала на хозяина пластмассового дома... Потом я перевел взгляд на медный цилиндр, на огромный черный прожектор с маленьким зеркальным кругом в центре и сказал, обращаясь к Омегину:

— Может быть, вы все-таки поясните, что вы хотели сказать вашим ироническим замечанием?

— Вы мне не доверяете, я это знаю. Быть может, я в этом сам виноват... — ответил Омегин. — Я всегда обставлял свои опыты с непонятной на первый взгляд таинственностью, особенно, когда узнал, что вы следите за мной. Да, да, не отрицайте этого. Мне все известно. Думаете, я не догадался, кто сделал мой дом прозрачным, выпустив из него темный состав? Я прекрасно понимал, что вы ищете мои следы своими аппаратами... — он взглянул на мое смущенное лицо и продолжал: — Откровенно говоря, у меня были некоторые основания скрывать от вас результаты моих опытов.

— Каких опытов? — настороженно спросил я.

— Опытов по борьбе с железной коррозией, то-есть попросту с обыкновенной ржавчиной.

— Но позвольте, надо быть последовательным, — перебил я его. — Вы же химик и возитесь с разными пластическими массами, я слышал ваши рассуждения о необходимости замены металла пластмассами. Не скрою, что именно этот ваш технический фанатизм и заставил моих товарищей, а затем и меня несколько настороженно отнестись к человеку, который с такой ненавистью говорил о железе.

— Я так и знал: Беридзе говорил мне о том, что вы подозревали меня в каких-то чудовищных поступках.

Я снова смутился.

— Признаться откровенно, подозревали... Когда вы впервые появились в нашем лагере, я видел вас с какой-то пробиркой.

— Это была моя горная смола.

— Ну да, но это стало известно только потом... Сразу же после вашего посещения мы обнаружили разъеденные совершенно невероятной коррозией болты у машины.

— Кстати, откуда они попали к вам? — перебил меня Омегин.

— Не знаю. Шофер говорил, что их он недавно сменил на своем заводе.

— А где он работал?

— На «Прикамской стали».

— Так, теперь и это понятно. Он мог их взять из трофейного лома на складе. Продолжайте, я вас слушаю.

— Затем мы увидели анатомирование железной рельсы, доставленной с трофейного склада; да мало ли других фактов заставляло подозревать вас...

— А вы понимаете мое положение? — перебил меня Омегин. — Приезжает какая-то, никому неведомая экспедиция. Никто о ней ничего не знает, работает она втайне, ищет странными методами, по запаху рублидий, находит железо, прямо под моим домом, и главное очень интересуется моими работами. Вы представляете, что я должен был о вас думать? Но, конечно, самое главное, что особенно укрепило мои подозрения, это подосланная вами в мою лабораторию неизвестная девушка. Она все узнавала... все высматривала...

— Постойте, постойте, какая девушка? Вы говорите о вашей сотруднице в синем комбинезоне? Не так ли?

— Нет, у меня такой не было... Позвольте, — с раздражением продолжал Омегин, — быть может, вы станете утверждать, что она подослана не вами?

— Нет, конечно, ведь вы же вместе с ней проводили свои опыты. Вы ей давали задания...

— Да нет, вы ошибаетесь, она сама ко мне приехала, узнала, что у меня есть хорошая химическая лаборатория, притащила пробирку с какими-то окислами и просила сделать анализ. Через два часа снова появляется, говорит, что около склада трофейного лома нашла кусок железа с очень странными следами коррозии. Тоже просит исследовать. Мне не хотелось посвящать ее в сущность своих работ. Так вот поэтому я и говорю ей, что это, мол, случайное явление, не представляющее никакого интереса. Вечером она привозит мне целую пробирку этой ржавчины, а затем обломок рельсы. Ничего не поделаешь, пришлось все ей рассказать...

— О каких работах вы говорите? Что вы ей рассказывали? — еле сдерживая нетерпение и теряясь в смутных догадках, воскликнул я.

— Простите, вы, оказывается, не знаете самого главного. В моей лаборатории занимаются новыми методами защиты металла от коррозии...

Я все-таки никак не мог этому поверить.

— Вы занимались защитой металла?

— Ничего удивительного в этом нет, — пожал плечами Омегин, — заменять металл, где это возможно, и сохранять его от коррозии — вот наша задача. Для этого мы разработали два способа. Один из них химический, пожалуй он вам известен. Еще во время войны советскими инженерами был изобретен состав, который они назвали «Уникол». Его применяли для очистки от ржавчины оружия, ну, скажем если оно долго пролежало под снегом

или в воде. После обработки этим составом поверхность металла становилась совершенно чистой, вся ржавчина полностью уничтожалась. Мы в наших работах пошли еще дальше. Нам надо было сделать так, чтобы после химической обработки железа новым разработанным в нашей лаборатории составом поверхность металла не только становилась бы зеркальной и чистой, но и совсем не подвергалась коррозии. Это нам почти удалось. В пятом секторе склада трофейного лома, который был отведен для наших опытов, мы покрывали этим составом танковую броню, разорванные орудийные стволы, детали автомашин и другие части стального лома, в котором было самое различное содержание дополнительных металлов, молибдена, хрома, кобальта и так далее. Такой опыт в большом масштабе нам был нужен для того, чтобы знать, как влияет новый состав на различные марки стали. Через некоторое время на поверхности металла появляется характерная для наших опытов красно-бурая ржавчина, которая так смущала вашу сотрудницу...

— Я же вам говорил, что у нас здесь нет никакой сотрудницы, — перебил я Омегина.

— Прошу извинения, — внимательно посмотрев на меня, проговорил он и продолжал: — Ну хорошо, пусть будет так. Эта незнакомка была очень удивлена необычайным действием такой усиленной коррозии, особенно потому, что под этим бурым налетом, иногда темнокрасного оттенка, скрывался совершенно чистый, словно полированный до зеркального блеска металл.

— Я тоже был этим очень удивлен, — перебил его Сандро. — Помнишь, — обратился он ко мне. — На танковой броне я написал пальцем букву «С», и она засверкала, словно под ржавой массой было зеркало.

— И вот эта зеркальная сталь, через некоторое время лопается, а затем уже, вероятно, и рассыпается в порошок, — иронически заметил я. — Так было с болтами у нашей машины, которые, вероятно, шофер достал из очередной партии лома, доставленного на завод «Прикамская сталь» для переплавки.

— Это верно, — совершенно спокойно проговорил Омегин.

— Что верно? — переспросил я. — Что сталь лопается или что лом доставлен на переплавку?

— И то и другое. Вспомните ваше путешествие по железному кладбищу, где, как мне говорил ваш товарищ, вы были испуганы «ожившим железом». Это действовал наш реактив. После наших экспериментов уже не нужный лом поступает в переплавку на завод, где, видимо, соблазнившись совершенно новыми блестящими как зеркало болтами, шофер решил их использовать для машины. Но должен вам сказать, что сталь после обработки нашими реактивами не лопается и не превращается в порошок, как вы говорите. Процесс дальнейшего разъедания металла под действием сильно действующего реактива № 1, как мы его называем, нейтрализуется реактивом № 2, которым мы потом покрываем металл



... Человек потянул за собою толстый кабель.

Вот собственно говоря, он-то и является тем составом, защищающим железо от ржавчины, создавая на нем прочную защитную пленку от всех внешних воздействий. Вы видели в городе фонтан с купающимися мальчиками, он отсюда недалеко. На соседней улице.

— Я вчера утром его видел, — сказал Сандро. — Блестящий, как будто бы он только что облит ртутью.

— Вот он обработан по нашему способу. Вода совершенно не действует на эти стальные скульптурные фигуры.

— Все это очень хорошо, — сурово заметил я, — вода на сталь не действует, никакой ржавчины на ней не появляется, однако ваш реактив, как вы его называете — № 1, уже очень хорошо действует, полностью разрушая металл. Вы знаете, что произошло в домике сторожа?

— Не, — ничего не знаю.

— Ваш реактив, который вы непредусмотрительно оставили на пятом секторе, был использован для смазки дверных петель и других железных предметов...

— Не может быть, — обеспокоенно проговорил Омегин. — Я помню, что мой лаборант оставил на складе флакон с реактивом, но я не придавал этому особого значения...

— Напрасно. Кстати, незнакомка, которая так неожиданно появилась у вас в лаборатории, знала о действии реактива № 1?

— Ну конечно, — нетерпеливо проговорил Омегин. — Но что вы хотите этим сказать?

— Ведь мотоциклистка с вашим реактивом побывала во дворце. А что если на металлических частях здания вдруг появится коррозия, как вы себя будете чувствовать?

Омегин взгянул на меня и спокойно заметил:

— Тут, конечно, мы ошибок наделали, но не беспокойтесь. У нас есть по сильнее средство, чем нейтрализующий реактив. Теперь никакая, даже самая страшная коррозия не сможет существовать. Ее просто не будет.

— Опять вы о своих пластмассах. По-моему сейчас не до этого, — проговорил я и отвернулся.

— Да нет, вы меня не поняли. Впрочем, скоро увидите. Человек в синей куртке выпрыгнул из машины на землю, потянул за толстый черный кабель на барабане, пристроенном сзади кузова, и побежал в подъезд дома, таща кабель за собой.

— Сандро, хмурый, с зеленым от бессонной ночи лицом, медленно вылез из кабины.

Ничего не говоря, он вытащил из кузова свой аппарат, затем взял у меня другой аппарат — Мартына, поставил их около тротуара, затем оглянулся по сторонам и прикрыл Мартына газетой от любопытных взглядов двух мальчуганов, высунувшихся из окна.

Я с большим вниманием присматривался к каким-то странным приготовлениям Омегина. Уже подошла другая машина с сотрудниками его лаборатории.

Они быстро разбежались по своим местам, как орудийный расчет, готовый к бою. Двое из них застыли у медного цилиндра, а один устанавливал черный прожектор, направляя его куда-то вверх...

Я смотрел на розовое здание Дворца, выплывающее из тумана, как огромный фантастический корабль. Оно казалось сейчас светящимся в отблеске зари.

Тонкий пронзительный свист прорезал тишину. Я взглянул на машину и увидел над ней словно выросшую высокую прозрачную колонну, упирающуюся в облака. Она, казалось, была сделана из синего стекла. Вдруг колонна закачалась, скользнула по крыше Дворца и исчезла.

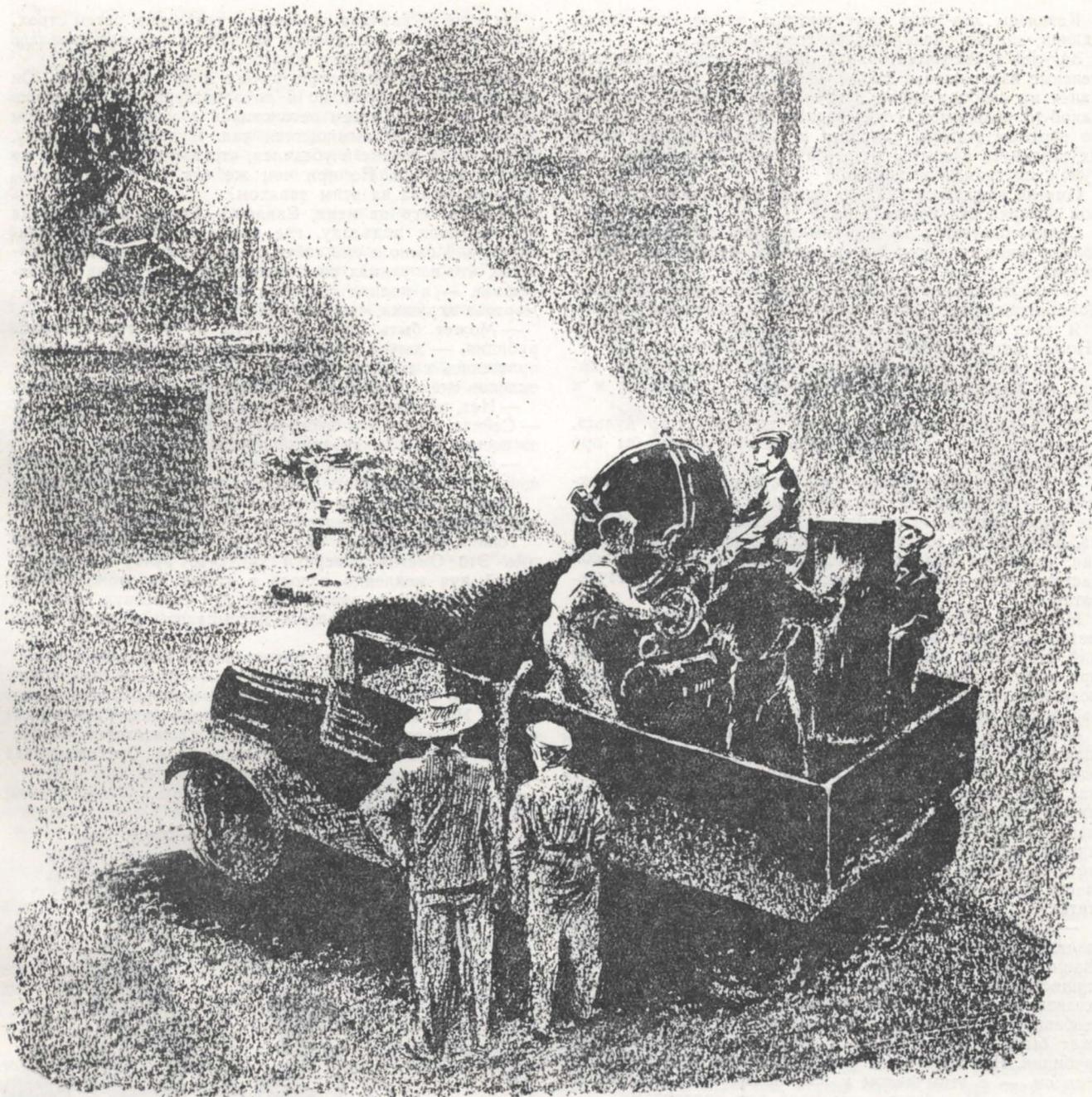
ОПЫТ ОМЕГИНА

УЖЕ стало почти светло. Тонкий прозрачный луч солнца вырвался из-за горизонта и повис на крыше дворца. Он блестел на его белых колоннах, которые уходили далеко вверх и, казалось, как бы поддерживали тяжелые нависшие над зданием облака.

— Видели? — загадочно улыбаясь проговорил подбегавший к нам Омегин. Из его трубки сыпались искры, как из трубы паровоза. — Сейчас все узнаете!

Вдруг Мартына, спокойно стоявший посреди дороги, сорвался с места и бросился к Омегину.

— Ну как хотите. Алексей Константинович, — решительно проговорил Сандро. — Мы с удовольствием сей-



... Черный прожектор был направлен куда-то вверх...

час посмотрим на ваши опыты, но только скажите, в каком кармане у вас лежит кусок лепидолита?

— Какого лепидолита? — удивился тот.

— Или амазонина, — добавил я, — или просто пробирка с солями рубидия.

— Что вы пристали ко мне с рубидием. Ищите лучше горную смолу, — рассмеялся Омегин. — Вот честное слово, никогда я этим металлом не занимался. Смотрите. — он вывернул карманы, достал оттуда ключи, кошелек, посовой платок и передал мне. — На-те, пусть ваш собачий робот проверит!

Я положил все эти предметы сбоку от Мартына, но он даже не повернулся к ним, уткнувшись носом в сапог Омегина.

— Видите, ничего нет, — смеялся Омегин, — собака прекрасно в этом деле разбирается...

— Алексей Константинович, — крикнул издали комендант Дворца. — Можно начинать.

Омегин, оставив у меня в руках все содержимое своих карманов, бросился к машине.

К нашему удивлению, Мартын побежал за ним, шлепая по песку резиновыми гусеницами.

— Видишь, — многозначительно проговорил я, указывая на удаляющегося Мартына. — Ошибки быть не может. Омегин все-таки что-то от нас скрывает... Он знает где находится рубидий. Пойдем!

Сандро медленно побрел за мной.

— Начнем! — крикнул Омегин, включая рубильник.

Загудел трансформатор, голубым светом вспыхнули колбы мощного выпрямителя. Сквозь отверстия в цилиндре стали видны раскаленные аноды генераторных ламп.

В руках у Омегина повернулся странный прожектор с черным зеркалом и блестящим кругом в центре.

— В здании никого нет? — слегка нахмурившись, спросил Омегин.

— Нет, там стоит охрана, она никого не пропускает, — нетерпеливо ответил комендант, с интересом глядя на медленно поднимающийся черный глаз необыкновенного аппарата.

Казалось, что этот глаз смотрит на верхние этажи здания, как бы оценивая свои возможности.

Загудел трансформатор, задрожали в зеркале цилиндра неясные изображения людей, обступивших машину. Вырвался на свободу синий луч, вместе с мощным потоком какой-то невидимой, таинственной энергии. Луч метался по верхним этажам, упирался в колонны, как бы хотел их столкнуть с места, и летела тонкая белая пыль, как туман, спускаясь на землю.

Омегин выключил аппарат, чтобы дать охладиться черной поверхности прожектора.

Сандро засунул руку под гимнастерку, вытащил оттуда тонкую книжку в зеленом переплете, передал ее мне и сказал:

— Мне кажется, что ты все-таки не веришь Алексею Константиновичу. Смотри, какой он «железонавистник».

Я взял книгу и на обложке прочел: А. К. Омегин. «Новые методы защиты железа от коррозии».

— Ничего не пойму! Кто же вы по специальности, химик по пластмассам или металлург? — обратился я к Омегину.

Тот не спеша сошел со своего дирижерского пульта, приложил руку к черному прожектору и как бы про себя сказал:

— Долго остывает, надо придумать ребра для охлаждения, — потом, отвечая на мой вопрос, заметил: — Я раньше этими вопросами занимался — исследованием металла, работал над созданием защитного покрова от коррозии, применяя поверхностную закалку в поле высокой частоты. Эти работы не дали положительных результатов.

И только сейчас мы знаем способы надежной защиты металла. Самый эффективный из них, конечно, последний. Не только новое, но и старое здание, обработанное при помощи энергии вот этого аппарата, — тут Омегин похлопал по медному цилиндру, — навсегда становится свободным от болезни, именуемой коррозией железа.

— Вот что, дорогой Алексей Константинович, — подошел к нему Сандро и положил руку ему на плечо. — Мы одно дело делаем: у вас испытания нового аппарата, а у нас тоже. Вы верите в свой аппарат... И мы тоже. Нам нужен рубидий, и мы его конечно найдем. Однако все наши аппараты указывают, что рубидий находится в вашей лаборатории, даже в одном из ваших карманов, хотя вы в этом упорно не хотите сознаться... Смотрите, наша модель усилителя запаха все время около вас крутится...

— Ну что за несносный народ! — уже не в шутку разозлился Омегин. — Я ничего не знаю о рубидии, понял! Ваша уродливая собака за всеми гоняется в поисках несуществующего рубидия, словно научилась у своих хозяев, — он вдруг рассмеялся и, указывая на тротуар, добавил: — Ловите ее, вот она бежит за женщиной. Может быть, у нее в сумке с продуктами полкилограмма рубидия. Нет друзья, — уже совершенно серьезно заметил он, — с этим делом у вас, прямо надо сказать, не получается. Поработать еще надо над аппаратами.

Я взглянул на тротуар, куда указывал Омегин, и к своему удивлению увидел Мартына. Он неторопливо шлепал гусеницами, догоняя пожилую женщину в накинутом на плечи платке. В руках она держала разринованный фарфоровый чайник, из которого шел пар... Женщина почти уже дошла до подъезда, куда она направлялась, но в этот момент, услышав за собой странные шаги шлепающих гусениц Мартына, быстро обернулась...



Женщина в страхе побежала к подъезду.

На лице ее вначале отразилось удивление, затем страх, и она побежала к подъезду. Из чайника расплескивалась во все стороны горячая жидкость.

Мартыну словно больше ничего и не нужно было. Он как живой самодовольно и лихо развернулся, выключив левую гусеницу, затем остановился и уперся блестящим носом в лужицу дымящегося чая. Я подбежал к нему, взглянул на индекс и убедился, что там стоит все тот же индекс рубидия. Но при чем же тут чай? Почему модель побежала за этим запахом?

— Убери его от меня, Сандро, — сказал я ему, когда он подбежал к подъезду, где скрылась испуганная женщина. — Можно с ума сойти от подобных испытаний. Хорошо, что на улицах еще никого нет, а то стыда не оберешься, — я поднял Мартына и передал его Сандро. — Чортова игрушка, чаю захотела.

— Может быть наши аппараты не чувствуют запаха рубидия, — хмуро заметил Сандро, когда мы снова возвращались к машине Омегина. — Наверное, запахи этих окислов очень слабы. Вот «Тубероза» — это другое дело.

— Нет, наверное, все там разладилось, — оборвал я его. — Сейчас Мартын и туберозы не почувствует. Гоняется за всеми, как обыкновенный дурашливый пес.

— Скорее ко мне, коллеги! — крикнул Омегин. — Бросьте вашу собаку. Смотрите. Начинаются решающие испытания.

Сандро машинально поставил Мартына около машины и не отрывая глаз смотрел на черный прожектор...

Тонкий, высокий до боли в ушах свист прорезал воздух. Это Омегин повернул какую-то ручку на пульте. Синий луч медленно пополз с этажа на этаж, обходя окна и балконные двери. Вдруг луч скользнул вправо и оконное стекло со звоном рассыпалось в прозрачную стеклянную пыль.

Омегин на мгновение приостановил испытания. — Ах какая досада! — сказал он. — Вы, конечно, понимаете, что сам луч, который сейчас выдавил стекло, — невидим. Но для того, чтобы видеть направление луча, нам пришлось соединить его с цветным прожектором. Иначе бы ни одного стекла не осталось — и Омегин снова медленно повернул прожектор.

В это время к нам подбежал пожилой человек в темном пальто с золотыми позументами. Это был сторож из Дворца культуры.

— Товарищ Кудашев! — кричал он, размахивая запиской и обращаясь к коменданту. — Мне сейчас сказали, что в клуб-то наш пока еще входить нельзя!

— Нельзя, нельзя! — кричал со своего места Омегин.

— Ты что это, мил-человек, кричишь: «нельзя, нельзя»? Ты свое дело исполняешь, а я свое. Человека мне там одного сыскать надо.

— Какого человека, ведь там же никого нет? — удивился комендант.

— Как так нет? — рассердился сторож. — А барышня?

— Но ведь она вчера вечером там должна быть?

— Никак нет, ей ночью понадобилось, я уж за ней туда посылал, она не идет, да и посыльный, что-то запропастился.

— Какой посыльный? — забеспокоился я.

— А я почему знаю? За ней около домов шел, говорит, нельзя ее, дескать, пускать было, я, говорит, ее моментом доставлю. А сам — все не выходит.

— Это Андрей, — невольно вырвалось у меня.

— Там люди? — вскрикнул Омегин, сразу выключая рубильник.

Прекратилось гудение трансформатора, синий луч погас, стало тихо.

Омегин приподнялся на своем сидении и почти шопотом сказал, указывая глазами на прожектор:

— Это аппарат ультразвука, а его луч может быть смертельным.

НЕОЖИДАННАЯ РАЗГАДКА

Омегин, Сандро и я бежали по коридорам Дворца.

— Почему ультразвук смертелен? — задыхаясь от быстрого бега, кричал я Омегину. — Неужели вы получили такую мощность? Не может быть... Вы ошиблись.

Омегин, нервно кусая нижнюю губу, торопливо рассказывал:

— Нет, нет, это не ошибка. И я жалею о том, что мне удалось сделать невозможное: я получил в кратких импульсах невероятную мощность ультразвука. А это смерть... гибель!

Вот вход в гостиную. Сквозь приоткрытую дверь я увидел зеленый, как луг, ковер, шелковую обивку кресел, угол аквариума, стеклянные яркие цветы люстры. Совсем низко над водой висел лиловый колокольчик.

Я тихо открыл эту дверь и в смущении остановился...

У окна, на фоне его клетчатого переплета, как вырезанные из черной бумаги силуэты — стояли обнявшись две фигуры.

В одной из них я узнал Андрея, другой — была таинственная мотоциклистка.

Андрей привлек девушку к себе и нежно поцеловал в лоб. Та привстала на цыпочки, повернулась к Андрею и, повидимому, решила ответить тем же.

Но это ей не удалось, потому что раздался удивленный возглас Сандро:

— Виктор, вшиппи меня! Я не верю, что это Валя.

Он не ошибся: рядом с Андреем стояла Валя Черникова, научный сотрудник нашего института.

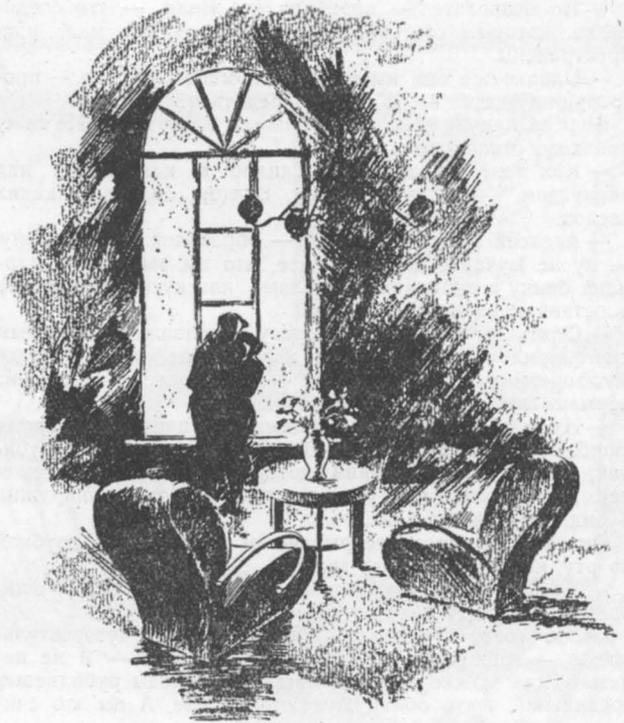
*

Мы расселись в мягких креслах и этот ранний утренний час решили посвятить разгадке всех «тайн» и оценке всех наших ошибок.

— Примерно через две недели, — рассказывала Валя, — я нашла, что есть более сильные индексы запаха рубидиевых соединений чем те, которые были нами записаны. Но точно я их установить не могла: для этого мне нужно было их проверить на тех аппаратах, которые мы взяли с собой.

Валя порылась в боковом карманчике и вынула оттуда маленькую стеклянную баночку с притертой пробкой.

— Вот наиболее распространенное рубидиевое соединение, оно имеет совсем другой запах и встречается не только в лепидолите.



У окна стояли две фигуры.

— Проверим, — сказал Сандро и потянулся за чемоданом. Затем он взял из рук Вали баночку, открыл ее, включил аппарат, настроился на старый индекс рубидия и заявил:

— Никакого впечатления, настройка не соответствует.

— Значит, была допущена ошибка в работе нашей экспедиции, — заметил я. — Мы уехали не с тем индексом, поэтому две недели наших поисков пропали даром.

— Так вот, — продолжала Валя, — посоветовавшись с товарищами, я решила выехать к вам.

— А почему ничего не сообщила, не телеграфировала? — спросил Андрей.

— А я, — смутилась Валя, — хотела неожиданно, вроде сюрприза... Когда третьего дня утром я начала вас искать в том районе, где мне указали, то никого не нашла. Правда, недалеко от моста стояли две палатки, я туда приезжала на мотоцикле, спрашивала вас, но шофер, который мне там встретился, сказал, что таких нет, а здесь собрались охотники. Мне показалась знакомой машина, я спросила, откуда она? А он отвечает: «Из воды вытащили». Ну, вы, конечно, представляете мое состояние. Я носилась как бешеная по всему району, чтобы хоть где-нибудь найти ваши следы.

Где-то неподалеку от дороги я нашла минерал, очень похожий на лепидолит. — Ну ясно, что не утерпела, хотела проверить себя. А вдруг это действительно так. Направили в лабораторию к Алексею Константиновичу. При анализе я убедилась, что это был не лепидолит. Потом, проезжая около склада, нашла кусок железа со странной коррозией...

— Остальное нам известно, — прервал Валу Сандро, выразительным жестом указав на Омегина.

— Вот и чудесно, — рассмеялась Валя. — Однако я ничего не знаю о ваших успехах — обратилась она ко мне. — Много нашли месторождений?

— Бесчисленное количество, — горько усмехнулся Сандро. — Весь город пропитан солями рубидия. Все изделие из рубидия. Даже Омегин носит его в кармане, но почему-то и до сего времени скрывает это от нас.

— Ничего не понимаю, — забеспокоилась Валя.

— Можете убедиться, — сказал Сандро, включая аппарат. — На шкале стоит индекс рубидия, тот, которым мы пользовались.

— Но повольте, — перебила его Валя, — эти соединения, которым соответствует старый индекс, мало распространены.

— Однако же они имеются в кармане Омегина, — проговорил Сандро. — Желаете убедиться?

Валя заглянула на экран и пожалала плечами: — Не вижу никакого отклонения.

— Как так? — удивился Сандро и наклонился над аппаратом. — На самом деле, Виктор, смотри, никаких следов.

— Алексей Константинович, — обратился я к Омегину, — ну не мучайте нас. Скажите, что вы вынули из кармана банку с рубидиевыми солями или кусок лепидолита и оставили их в машине.

— Опять вы за старое, — сразу сделавшись серьезным проговорил Омегин. — Я не могу понять, почему вы до сего времени мне не верите, — он нервно вытащил из кармана трубку и полез за табаком.

— Ну, тогда я ничего не понимаю. Аппараты все время ошибаются, — говорил я. — Они всюду находили рубидий, кроме месторождений, которых, возможно, здесь и нет. Дело дошло до курьеза, когда Мартын обнаружил рубидий в лужице чая...

Омегин слушал с нескрываемым интересом с трубкой во рту, которую позабыл зажечь.

— Да, Валентина Сергеевна, — сказал я, — «СЛ-1» ошибается, он всюду находит рубидий.

— Это говорит только за его большую чувствительность, — торжествуя воскликнула Валя. — Я не понимаю, как можно было позабыть, что следы рубидиевых соединений часто обнаруживаются в чае. А вы это считаете ошибкой прибора.

Признаться, я несколько смутился. Действительно, я только сейчас вспомнил, что некоторые сорта растений, в том числе чайные кусты, впитывают в себя из почвы соли рубидиевых и цезиевых соединений. Но какая же должна быть чувствительность аппарата, чтобы обнаружить следы этого редкого металла в лужице разлитого чая?!

— Одну минутку... Алексей Константинович, — обратился я к нему. — Зажгите вашу трубку...

— С большим удовольствием, — и Омегин, прижав большим пальцем табак в трубке, полез в карман за своей химической зажигалкой.

— Сандро, смотри! — крикнул я ему, когда закурил Омегин и облачко белого дыма устремилось в рупора аппарата.

— Максимальное отклонение, — удивленно проговорил Сандро, наклоняясь над экраном. — Значит, и в табачном дыму рубидиевые соединения?

— Как видишь, — сказал я. — Плохие мы с тобой химики, если не знали об этом.

— Мне следует больше всего радоваться, — иронически заметил Омегин. — Теперь с меня снимаются все подозрения. Надо полагать, что и под моим домом также нет лепидолита, или как вы его там называете — амазонина. Вероятно, вы проверяли эти места после того, как я выкурил у подъезда свою трубочку, — он любовно посмотрел на нее и добавил: — Вот сколько принесла ты неприятностей моим коллегам...

За окнами Дворца просыпался город. Звенели трамваи, гудели машины, и слышался рокот раннего рейсового самолета.

— А я-то думала, — проговорила Валя, искоса взглянув на Андрея, — что мне больше чем другим свойственно ошибаться, а оказывается...

— За эти два дня мы ошибок наделали больше чем вы за многие годы, — перебил я ее. — Ошибок не сосчитать. Но в нашем деле решает конечный результат. А результаты таковы: мы пока еще нашли месторождений рубидия, но зато нами найден способ обнаруживания железной коррозии аппаратом «СЛ-1», а в лаборатории Алексея Константиновича разработан замечательный аппарат ультразвука...

Андрей почти сорвался с кресла.

— Так вот в чем дело! — воскликнул он, проводя рукой по затылку. — Теперь мне все ясно. Ну и звук! До сих пор в голове звенит. Хорошо, что Алексею Константиновичу не удалось получить еще большей мощности этого звука, а то я бы уже не разговаривал с вами. Страшная сила! — он улыбнулся. — Я очнулся только в тот момент, когда Баля меня усиленно поучивала каким-то резким запахом реактива неизвестного номера... Но каким же образом ваш ультразвук уничтожает коррозию?

— Мне удалось выяснить, — ответил Омегин, — что при частотах в сорок семь тысяч периодов при одновременном подогреве высокой частотой распадаются полностью молекулы окисла железа. Достаточно даже ничтожных колебаний окружающей среды с этой частотой, как в молекулах наступают, видимо, какие-то, пока еще не ясные резонансные явления и они распадаются в порошок. Вы же знаете, — медленно говорил Омегин, как бы погруженный в свои мысли, — что ультразвуковые волны, которые мы получаем от механических колебаний стержня из специального сплава, в поле генератора размельчают, будоражат, встряхивают частицы любого вещества, любой эмульсии. Мы их вначале применяли для молекулярного размельчения пластических масс в жидком состоянии. Поэтому и получали такую прочную и стойкую пластмассу, а потом применили для уничтожения ржавчины. В сочетании с вашим способом определения коррозии мы теперь навсегда освободимся от нее.

(Конец.)



СОДЕРЖАНИЕ

Передовая — Вторая годовщина великой победы	
<i>В. К. Никольский и Н. Яковлев</i> — Как человек заговорил	1
<i>М. Арлазоров и Б. Воробьев</i> — Аэродинамическая труба	6
Новости советской техники	8
<i>В. Некрасов</i> — Удивительный материал	9
Обработка деталей дробью	10
<i>Д. Зыков</i> — Жидкий уголь	11
Воздушная броня	16
СТАРЫЕ ремесла и новая техника	
<i>Г. Сентюрин</i> — История стеклотрубки	17
<i>Ю. Степанов</i> — Скоростное фрезерование	22
<i>Д. Минов</i> — Советский тепловоз	23
<i>В. Арсеньев</i> — В дебрях Уссурийского края	24
<i>Вл. Немцов</i> — «СЛ-1»	27
Обложка к рассказу <i>В. Арсеньева</i> — «Уссурийская пантера» (1-я стр.) — художн. <i>Г. Балашова</i> .	
2-я стр. обложки — художн. <i>А. Орлова</i> .	
3-я стр. обложки — художн. <i>С. Каплан</i> .	
4-я стр. обложки — художн. <i>К. Арцеулова</i> к статье «Аэродинамическая труба».	
Цветная вкладка — Машина Фурко — художн. <i>В. Добровольского</i> .	

Редколлегия: *А. Ф. Бордадын* (отв. редактор), *Ю. Г. Вебер*, *Л. В. Жигарев*, *О. Н. Писаржевский*, *В. С. Сапарин*, *Б. И. Степанов*.
Художественное оформление — *С. И. Каплан*.

Журнал отпечатан в Полиграфическом ремесленном училище № 2, Латвийской ССР (г. Рига). Обложка и вклады отпечатаны в Образцовой типографии Латполиграфтреста (г. Рига). Объем 4,5 п. л. Бумага 61×86. Тираж 25 000.
Заказ 706. ЯТ 05815.

Дорожи Минутой!

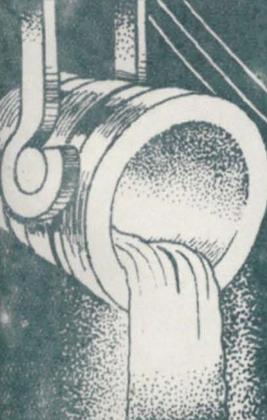
Минута — большой отрезок времени. В 1950 году в нашей стране каждую минуту ...



... Электростанции будут вырабатывать 156 тысяч киловатт-часов электроэнергии. Этой энергии достаточно для непрерывной работы в течение 250 суток автоматической линии из 6 сложных агрегатных станков, предназначенных для обработки блоков моторов малолитражных автомобилей.



... Каменноугольные шахты будут выдавать на-гора 494 тонны каменного угля. Этого количества достаточно для отопления большого жилого дома в течение нескольких лет.



... Metallurgical plants will melt 48 tons of steel. This amount of metal is enough for the production of 20 complex high-productive machines.



... Железнодорожный, водный и автомобильный транспорт будут перевозить 1 250 950 тонн грузов на расстояние в 1 километр.



1250950
ТОНН

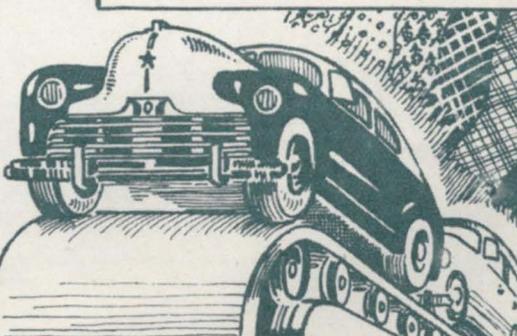
... Нефтепромысла будут добывать 67 тонн нефти. Бензина, выработанного из этого количества нефти, достаточно для 2 пробегов грузовой автомашины вокруг земного шара по экватору. Кроме бензина, из этого же количества нефти будет выработано до 40 тонн керосина, смазочных масел и других нефтепродуктов.



... Хлопчатобумажные фабрики будут выпускать 8 930 метров тканей — их хватит на пошивку более 2 500 женских платьев.



... Газовая промышленность будет подавать в газопроводы 21 300 кубических метров газа, полученного переработкой угля, торфа и сланцев, газа подземной газификации и природного газа. Этим количеством газа можно



... С конвейеров автомобильных заводов будет сходить новенький автомобиль.

ЦЕНА 4 РУБ.

