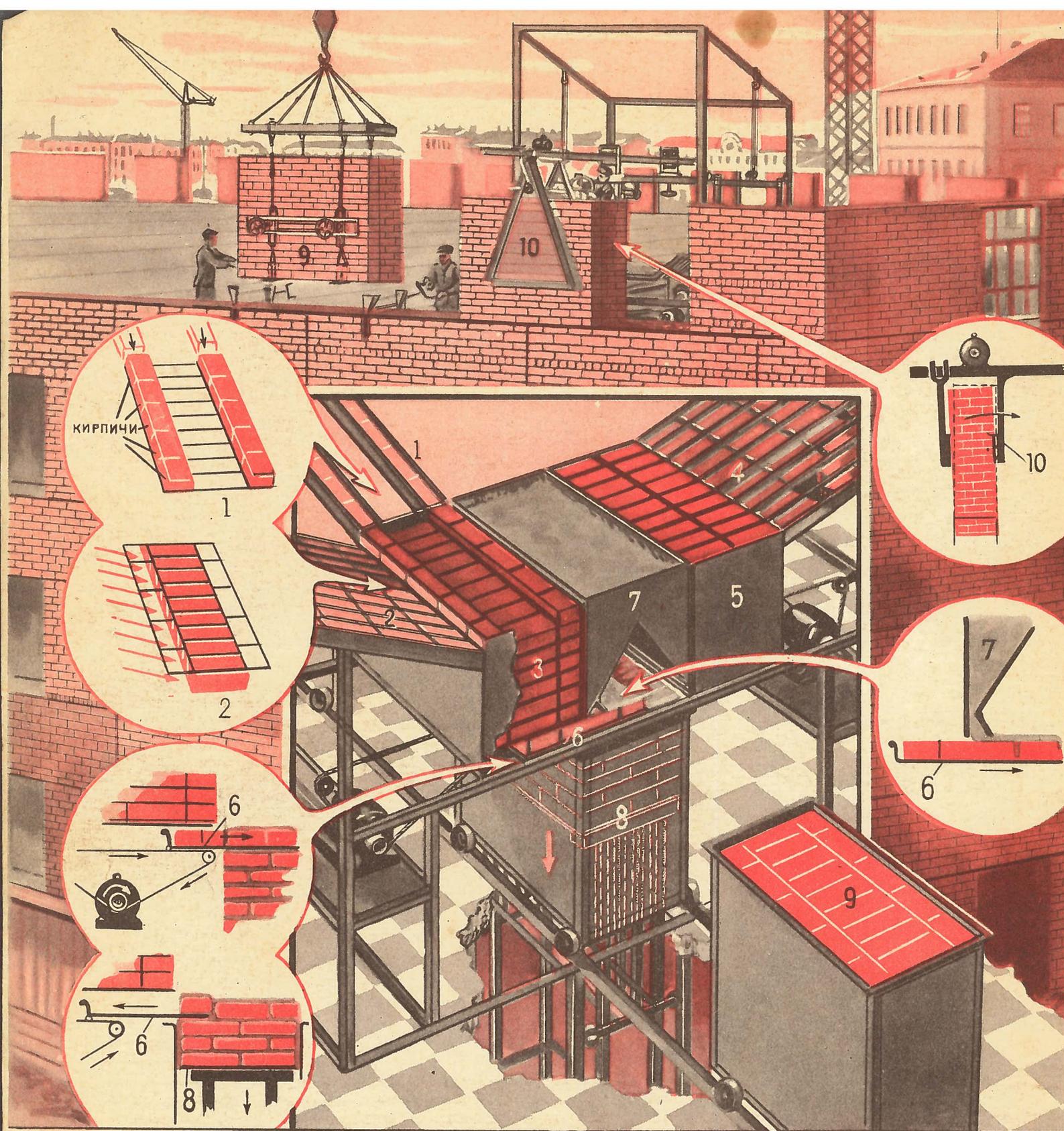


ТЕХНИКА- 4.  
МОЛОДЕЖИ 1955  
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ



Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

## ТЕХНИКА- МОЛОДЕЖИ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ  
ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ И НАУЧНЫЙ  
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ

23-й год издания

№ 4 АПРЕЛЬ 1955

### КРУПНЫЕ КИРПИЧНЫЕ БЛОКИ

Длинен путь кирпича от кирпичного завода до строительной площадки. Неоднократные погрузка и выгрузка его при транспортировке приводят к большим потерям. Кроме того, при современной механизации строительства поштучная укладка кирпича в конструкцию начинает тормозить индустриальные темпы возведения кирпичных зданий. Учитывая все это, инженер В. С. Ребриков разработал автоматическое устройство, позволяющее прямо на кирпичном заводе получать блоки, состоящие примерно из тысячи кирпичей каждый. В центре обложки схематично изображен процесс изготовления таких блоков. Слева по наклонным лоткам (1 и 2) кирпичи идут из печи завода и укладываются в продольном и поперечном направлениях в штабель (3), а справа наклонный лоток (4) питает штабель (5). Передвижение кирпичей в укладочном приспособлении производится с помощью движущегося вперед и назад поддона (6). По пути движения этот поддон открывает щелевидные отверстия в бункере (7), из которого раствор выливается на кирпичи слоем определенной толщины. По мере роста блока дно укладочного приспособления (8) опускается, пока полностью не закончится изготовление кирпичного блока (9). Поверхность такого блока офактурена, то-есть отделана так, как этого требует фасад и внутренняя отделка здания. Готовые кирпичные блоки доставляются на строительную площадку, где краном они подаются к месту кладки. Здесь вступает в действие другое, так называемое виброрихтовочное, приспособление инженера Ребрикова (10), позволяющее точно устанавливать блок в требуемом месте.

Применение крупных кирпичных блоков в строительстве обещает резко повысить темпы кирпичного строительства.



# ЗЕМЛЯ ВЕЛИКОГО БУДУЩЕГО

Инженер А. МАРКИН

Рис. А. КАТКОВСКОГО и Н. КОЛЬЧИЦКОГО

*„Когда совсем готовый, населенный и просвещенный край, некогда темный, неизвестный, предстанет перед изумленным человечеством, требуя себе имени и прав, пусть тогда допрашивается история о тех, кто воздвиг это здание...“*

И. А. Гончаров

Подойдите к карте СССР. Вся правую часть — от Урала до Тихого океана — занимает Сибирь. Сотни государств, равновеликих Бельгии, могли бы разместиться на ее площади. Трижды легла бы на нее Европейская часть нашей страны. Это бескрайний океан суши, таящий в своих недрах и на поверхности поистине бесчисленные сокровища, во многом еще не разведанные и не освоенные.

В Сибири сосредоточено больше половины природных богатств СССР. Реки Сибири таят около 90% всей гидроэнергии, приходящейся на долю нашей

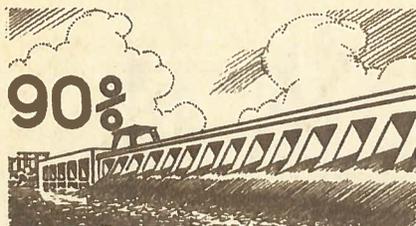
страны. 80% запасов каменного угля хранит в своих недрах земля Сибири. Более 70% леса, 90% цветных и редких металлов, 60% железных руд, золото и платина, серебро и драгоценные камни — да разве перечислить ее сокровища! А огромнейшие, нередко не тронутые еще плугом степи Сибири по площади составляют 80% всех пахотных земель нашей Родины.

Для царской России Сибирь была глухоманью — служила местом ссылки и каторги. Не под силу было царскому правительству поднять ее неисчерпаемые богатства. И Сибирь нагло грабили

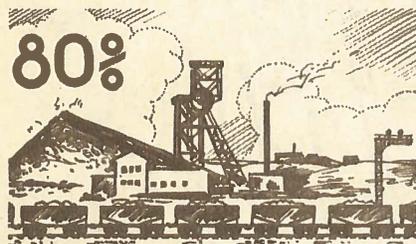
сотни иностранных компаний — американских, английских, французских. Они стремились схватить то, что лежит поближе; зверски эксплуатировали золотоискателей на приисках, за бесценок скупали драгоценную пушнину, хищнически сводили лес в наиболее удобных районах. О развитии производительных сил великой земли они и не думали.

Советское правительство подошло к богатствам Сибири с заранее обдуманым планом наступления. Сначала в ее преддверьи в 1932 году был построен гигантский Урало-Кузнецкий комбинат. Уральская руда соединилась

## ИЗ ОБЩЕГО ЗАПАСА ПРИРОДНЫХ БОГАТСТВ СССР В СИБИРИ НАХОДИТСЯ



### ГИДРОЭНЕРГИИ



### КАМЕННОГО УГЛЯ



### ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ

с кузнечным коксующимся углем, и драгоценный качественный металл в огромных количествах стал поступать в распоряжение народного хозяйства. На великих сибирских реках встают плотины гидроэлектростанций, в глубокой тайге возникают новые города, железнодорожные линии пересекают бескрайние просторы. Но это только первые шаги в пробуждении к жизни великой Сибири — земли, которую, учитывая масштабы ее природных богатств, ее неисчерпаемые возможности и ресурсы, можно по праву назвать Землей Великого Будущего.

#### ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ

Зимой 1952 года большая группа ученых Академии наук СССР ехала в Иркутск. Многие часы долгого пути мы коротали в беседах о будущем Сибири. Эта тема была неистощимой для большого знатока Сибири профессора Н. Н. Колосовского. Мы расстелили с ним прямо на полу купе большую карту СССР и, став на колени, чертили карандашами новые тысячекилометровые транспортные магистрали, каскады мощных гидроэлектроцентралей, намечали возможные промышленные связи и новые экономические центры. Это делать было не так уж трудно, так как за годы советской власти ученые и инженеры накопили огромное количество материалов, фактов, планов, предложений, вариантов решений отдель-

ных проблем Сибири. Иногда в дверях нашего купе появлялась внушительная фигура академика А. В. Винтера. Внимательно рассматривая наши планы, он делал замечания, а иногда, отрываясь от карты, показывал за окно, словно там ему было легче ориентироваться...

А за окном купе день за днем бежала великая сибирская земля. Сразу за Уральским хребтом начинается Западная Сибирь. Экспресс много часов несется, гремя и сверкая огнями, по ровной как стол степи. Ведь Западно-Сибирская низменность — одна из наиболее обширных низменностей земного шара. На площади Западной Сибири свободно могли бы уместиться Англия, Франция, Испания, Италия, Германия и другие западноевропейские государства, взятые вместе.

На огромных пространствах распластались Барабинская и Кулундинская степи, плодородные земли «Сибирской Италии» — Минусинской котловины — и другие. Эти необъятные степи уже сейчас становятся мировыми центрами пшеницы и животноводства.

Для развития своей экономики Западная Сибирь располагает огромными энергоресурсами. При полном использовании ее реки могут давать ежегодно более 100 млрд. квт-ч электроэнергии, это две трети того, что выработали в 1954 году все электростанции СССР.

И здесь уже широко развернулось гидроэлектростроительство. На Верхнем Иртыше вступила в строй мощная Усть-Каменогорская гидроэлектростанция, началось строительство Бухтарминской ГЭС. На Оби, одной из крупнейших рек мира, строится мощная Новосибирская ГЭС. Гидроэнергетики разработали комплексную схему использования этой могучей реки.

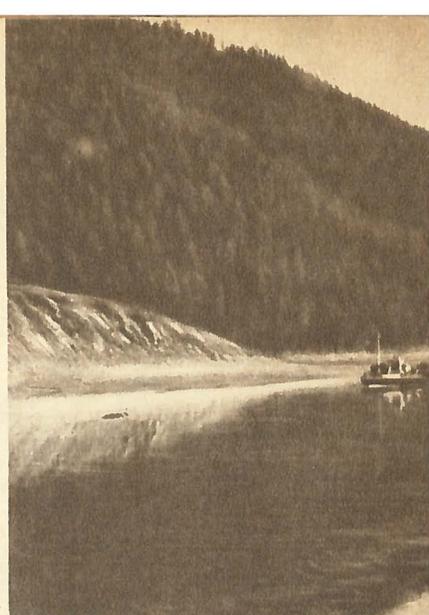
Пуск Новосибирской ГЭС будет иметь большое значение для хозяйства Западной Сибири и Алтайского края. Много дешевой электроэнергии хлынет на промышленные предприятия. Немало энергии возьмет и сельское хозяйство. ГЭС обского каскада будут работать в энергосистемах с существующими и будущими крупными тепловыми электростанциями.

Широкое строительство тепловых электростанций в Западной Сибири обеспечивается огромными запасами угля. Среди многих каменноугольных месторождений выделяется Кузбасс. Запасы угля в нем достигают 450 млрд. т. Всем существующим в настоящее время тепловым электростанциям мира этого угля хватило бы на тысячу лет.

#### АНГАРСКИЙ КАСКАД

Все дальше и дальше летит экспресс по Земле Великого Будущего. Равнины Западной Сибири сменяются горными хребтами и сопками Сибири Восточной. Здесь между Енисеем и берегами Тихого океана находятся самые мощные в мире запасы «белого угля». Здесь несут свои воды крупнейшие реки мира — Ангара, Лена, Амур с притоками, которые сами могут поспорить величиной и многоводностью со знаменитыми реками Европы.

На сибирских реках предстоит строительство гигантских каскадов гидроэлектростанций, образование новых морей, судоходных магистралей, оросительных систем. Масштабы будущих сооружений оставляют далеко позади все, что знала до сих пор гидроэнергетика зарубежных государств и Европейской части СССР. Например, мощность отдельных гидроузлов, намечаемых на Енисее и Ангаре, будет в несколько раз превышать мощность



На реке Лене около села Мухтуй.

Куйбышевской и Сталинградской ГЭС на Волге.

Гидроэнергетики всегда рассматривали Ангару и питающее ее озеро Байкал как совершенно исключительное и неповторимое явление природы.

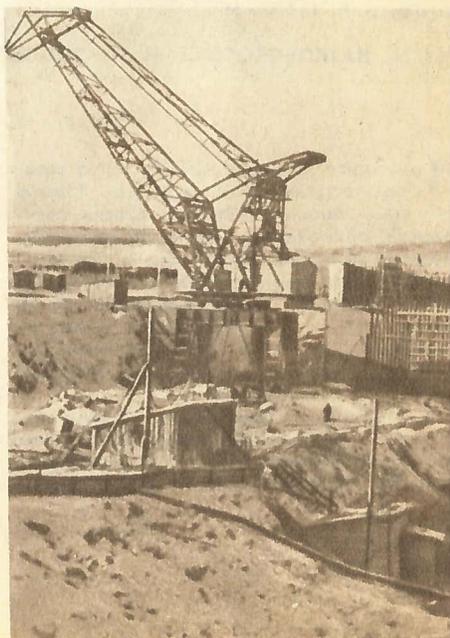
В громадной расселине прибайкальских гор, Хамар-Дабана и Баргузинских гор, словно драгоценный камень, сияют воды Байкала — самого большого пресноводного озера Азии и Европы и самого глубокого из озер земного шара. Это огромный склад воды. Воды в нем больше, чем в Балтийском море. Если бы в Байкал не поступала вода и Ангара текла непрерывно, то потребовалось бы 400 лет, для того чтобы осушить великое озеро. Но в Байкал впадает свыше 330 рек и речек. Вытекает же из него одна лишь Ангара.

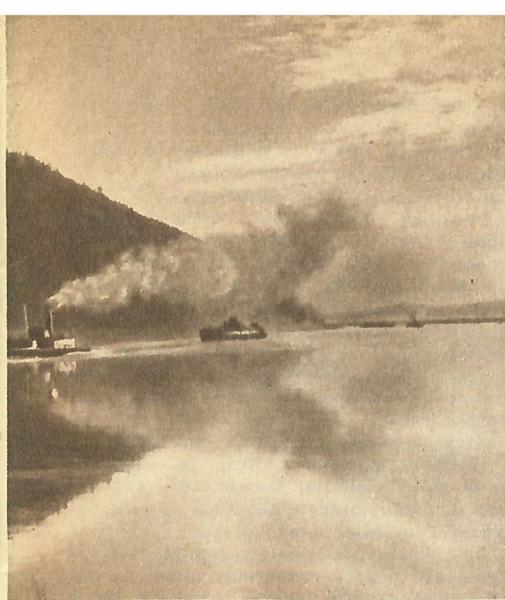
Советские энергетики-проектировщики подходят к этой великой реке, как к чудесному алмазу, который нельзя делить, его нужно использовать только целиком.

Ангарский каскад ГЭС вместе с ГЭС притоков Ангары может дать больше электроэнергии, чем производят сейчас все электростанции Франции, Швеции, Бельгии, Голландии, Испании, Дании, Финляндии и Австрии, вместе взятые.

Ангарские гидроэлектростанции дают возможность ежегодно экономить

На строительстве Новосибирской ГЭС (1954 г.).



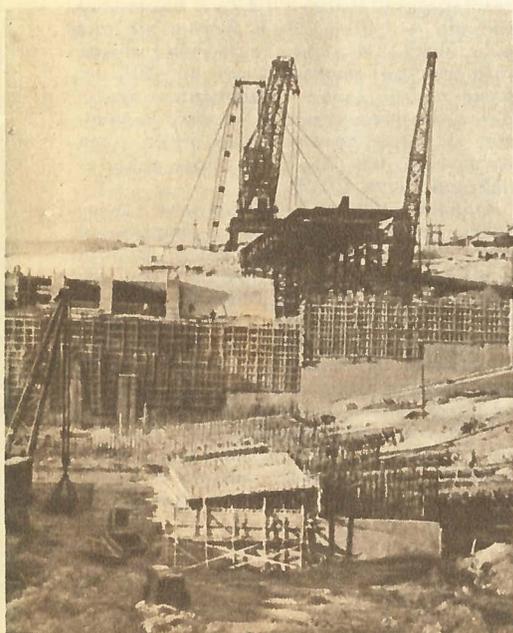


не менее 50 млн. т топлива. Чтобы добыть, перевезти и сжечь на тепловых электростанциях такое количество топлива, потребовался бы труд 500 тыс. рабочих. А для обслуживания всего ангарского каскада гидроэлектростанций будет достаточно примерно тысячи человек.

Если зарождающаяся в горах недалеко от Байкала соседка Ангары великая река Лена весной бушует, заливая пойму на десятки километров, а летом резко мелеет, то регулируемый Байкалом сток Ангары остается почти неизменным в течение всего года. Сооружение плотин сделает сток еще более равномерным. Это имеет огромное значение для производительности ангарских гидроэлектростанций и стоимости электроэнергии.

Часто в нашей печати приводятся сравнительные величины земляных работ, укладки бетона, размеры гидротурбин и т. д. Надо отметить, что не всегда огромные объемы работ и большие габариты машин являются убедительными показателями. Не всегда самое большое, самое тяжелое и высокое сооружение является и наиболее эффективным. Нам, инженерам, очень хотелось бы сократить размеры и вес гидротурбин, сохранив их мощность. Мы ведем неустанную борьбу за сокращение земляных и бетонных работ. Всегда и везде центральным пунктом ожесточенной борьбы вариантов у проектировщиков являются объемы работ, расход материала.

Ангарские гидроэлектростанции, превосходя по мощности и производительности крупнейшие американские гидроэлектростанции, потребуют для



своего сооружения значительно меньше земляных и бетонных работ.

Круглогодичная обеспеченность запасами воды и отсутствие значительных весенних паводков приведут к тому, что ангарские гидроэлектростанции смогут использовать полную мощность своих гидротурбин более 7 тыс. часов в году. Такие рекорды в практике мировой гидроэнергетики встречаются чрезвычайно редко.

Гигантское строительство на Ангаре имеет и другие преимущества. Отсутствие значительного паводка сокращает материальные затраты и время на сооружение устройств, ограждающих котлован; тип совмещенной станции и малый весенний паводок позволяют обойтись без бетонной части водосливной плотины и ограничиться только земляной глухой плотиной.

Электроэнергия ангарских гидроэлектростанций будет самой дешевой в стране.

В настоящее время полным ходом идет строительство первой мощной Ангарской ГЭС у Иркутска по проекту инженера Г. К. Суханова.

Плотина на Ангаре, создавая подпор в десятки метров, не только полностью перекроет падение реки от ее истока, но и поднимет уровень Байкала на 1—1,5 м. Водоохранилище ГЭС станет заливом Байкала, который подойдет вплотную к Иркутску.

### НУЖНА И ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ

Наличие больших количеств дешевой электроэнергии предопределяет характер и будущее размещение огромных промышленных предприятий на территории Восточной Сибири. Что это будет за промышленность?

Мы знаем, что электроэнергия может быть использована буквально в любом производстве. Но есть электроемкие производства, которые могут развиваться только на очень дешевой электроэнергии. Потребляя электроэнергию высокой стоимости, они давали бы очень дорогую продукцию. Действительно, ведь для производства тонны алюминия необходимо до 20 тыс. квт-ч электроэнергии, тонны еще более легкого металла — магния — 50 тыс. квт-ч, тонны искусственного каучука — до 17 тыс. квт-ч. Было бы очень выгодно развертывать эти отрасли промышленности на дешевой энергии, вырабатываемой в изобилии ангарскими ГЭС.

Поэтому партия и Советское правительство решили строить в Восточной Сибири прежде всего электроемкую промышленность — алюминиевые заводы, заводы ферросплавов и другие электроемкие производства.

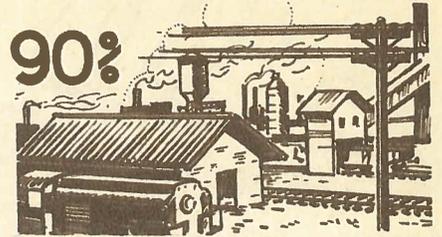
Однако эти отрасли промышленности не могут развиваться изолированно от других отраслей. Вокруг алюминиевых и других комбинатов появятся промышленные предприятия и других отраслей, возникнут города. Они потребуют большого количества тепла для отопления жилищ, горячего водоснабжения и для производственных нужд.

Действительно, в алюминиевом производстве на тонну глинозема идет более 5 т пара, для производства тонны бумаги необходимо до 5 т пара, тонны резиновых изделий — до 2 т, пластмассы — более 10 т, трикотажа — до 20 т пара и т. д.

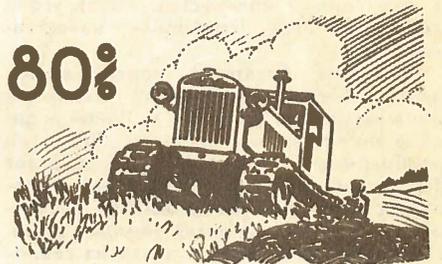
А в пищевой промышленности? Производство тонны сахара требует 4 т пара, тонны мяса на мясокомбинате — более 2 т, тонны кондитерских изделий — 2 т пара и т. д.

В сельском хозяйстве потребность в тепловой энергии также высока. На

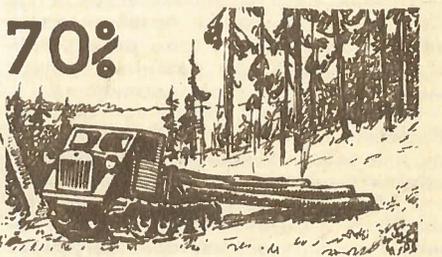
## ИЗ ОБЩЕГО ЗАПАСА ПРИРОДНЫХ БОГАТСТВ СССР В СИБИРИ НАХОДИТСЯ



### 90% ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ



### 80% ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ



### 70% ЛЕСА

колхозных фермах доля тепловой энергии достигает 80% от общего количества потребляемой энергии.

Несмотря на техническую возможность превращения электрической энергии в тепловую, удовлетворение колоссального спроса на тепло за счет гидроэлектростанций является совершенно нецелесообразным и невыгодным. Поэтому в Сибири, наряду с гидроэлектростанциями, работают и будут строиться новые теплоэлектроцентрали, вырабатывающие одновременно и электрическую и тепловую энергию.

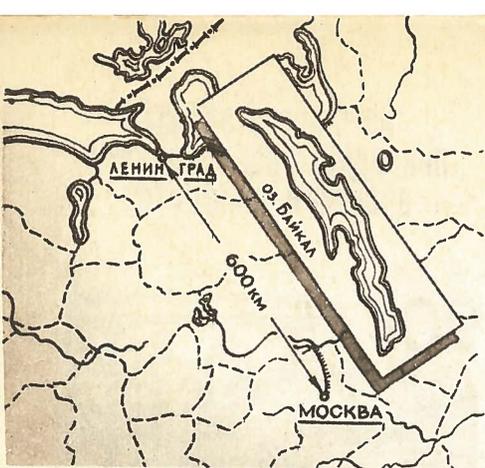
На каких же топливах будут работать эти будущие ТЭЦ?

### КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ БАССЕЙНЫ

Мы упоминали уже об одном из крупнейших в мире каменноугольных бассейнов — Кузбассе.

Для того чтобы оказаться на территории другого колоссального угольного бассейна, нужно проехать на восток около 700 км. Оставив позади широкий Енисей, Красноярск и Тайшет, вы попадаете в царство угля. Это не какой-либо определенный пункт или даже район. На всем громадном пространстве до самого Байкала неглубоко под поверхностью почвы лежат мощные пласты Иркутского бассейна.

Уголь лежит под Сибирской железнодорожной магистралью, под городами и колхозами, под тайгой и реками



Длина озера Байкал равна расстоянию от Москвы до Ленинграда.

в громадном количестве. Этот уголь характеризуется хорошими качествами.

Но и это богатство перекрывается другим бассейном. Между великими реками Сибири Енисеем и Леной и далеко по правым притокам Лены на необозримых пространствах залегают Тунгусский бассейн. Его трудно сравнить с каким-нибудь угольным бассейном на всех континентах земного шара. Он еще мало изучен, и никто из геологов не решает пока определить его запасы и границы. Но он в десятки, а может быть, и сотни раз больше Кузбасса. Здесь же залегают мощные месторождения железа, полиметаллов и т. д. Сама природа как бы позаботилась о том, чтобы создать в этом районе идеальные условия для развития крупной металлургической промышленности.

Многие мощные пласты во всех трех бассейнах выходят на поверхность земли или залегают неглубоко. Разрабатываются такие месторождения открытым способом. На этих разработках нет шахтеров и сложных шахтных сооружений. Машинист экскаватора нагружает углем целый состав вагонов непосредственно из пласта. Громадная производительность при добыче угля резко снижает его стоимость и, следовательно, стоимость электроэнергии. Известно ведь, что стоимость электроэнергии состоит чуть ли не на 70% из расходов на топливо.

Эти три колоссальных, а также сотни других крупных угольных бассейнов и месторождений (мы не говорим здесь о торфе, лесе, сланцах, природном газе и т. д.) смогут обеспечить поистине беспредельное развитие сибирской теплоэнергетики.

Уголь — одно из главных богатств Сибири. Вот почему там вырастут огромные комбинаты по химической переработке угля.

Широкие перспективы открываются и для развития промышленности синтетических органических веществ, получаемых из угля и древесины, — искусственного каучука, пластических масс, строительных материалов, искусственного волокна, спиртов, эфиров, красителей, лекарственных веществ. Огромные предприятия будут выпускать химические удобрения.

### ЗЕМЛЯ, ОРОШАЕМАЯ ЛЕНОЙ

К северо-востоку от Иркутска лежит часть Сибири, огромные энергетические возможности которой пока изучены слабо. На карте эту территорию причудливой голубой лентой пересекает река Лена — одна из величайших рек мира. Ее истоки находятся в Прибайкальском хребте. Преодолевая расстояние почти в 4 500 км и собирая во-

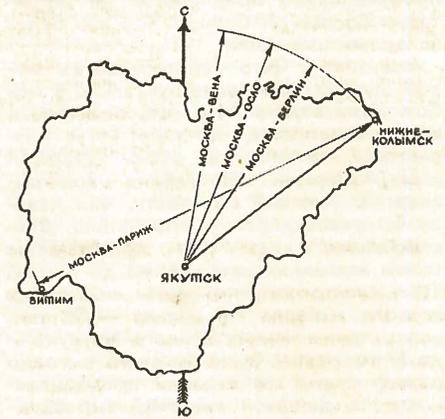
ду с площади более 2,5 млн. кв. км, Лена ежегодно выносит в Северный Ледовитый океан более 500 млрд. куб. м воды, своим теплом растапливая 50—60 млрд. куб. м полярного льда. Это тепло оказывает огромное влияние на ледовый режим всей прибрежной морской полосы.

Наблюдая то с самолета, то с катера могучий бег этой реки, омывающей живописные берега, и сравнивая ее с реками Европейской части страны, мы снова пересматриваем обычные наши инженерные представления о масштабах предстоящих здесь работ.

До Уст-Кута Лену можно перейти вброд. После этого Лена один за другим принимает более 70 крупных притоков. За Олексинском ширина реки достигает 2 км, у Якутска — 8 км и еще ниже — 30 км. В Якутии всё — города, колхозы, леспромхозы, дороги — жметяся к реке. Жизнь Якутии неразрывно связана с Леной.

В Якутской АССР до 100 тыс. рек и озер. Все здешние реки отличаются очень неравномерным, капризным режимом. Ведут они себя совсем не так, как реки в Европе. Весной они переживают бурное половодье, а потом сильный спад. В июле при жаркой и ясной погоде — опять подъем воды. Это началось таяние верхнего слоя вечной мерзлоты. Затем снова резкий спад, почти всегда очень сильный.

Лену и другие реки Якутии нельзя использовать, как бы выкливая отдельные створы для сооружения ГЭС. Каждая река здесь требует единой схемы ее комплексного использования. Более того, в такой генеральной схеме



Расстояния между европейскими столицами, положенные на территорию Якутской АССР.

нуждаются целые бассейны. Почти все реки Якутии, начиная с самой Лены, нуждаются в создании на верхних их участках огромных регулирующих водохранилищ. Они сделают более равномерным сток, что очень важно для эффективной работы ГЭС, водного транспорта и т. д.

При таких условиях реки этой части Сибири смогут в будущем вырабатывать значительно больше электроэнергии, чем дают сейчас все электростанции нашей страны.

Размах задач, возникающих здесь перед энергетикой и транспортом, не находит себе примеров. Речь идет об освоении территории, равной почти всем странам Западной Европы, вместе взятым.

### ДАЛЬНИЙ ВОСТОК

Сибирь кончается далеко на востоке нашей страны. Здесь, на восточной и северо-восточной окраине Азии, широ-

ко раскинулась территория советского Дальнего Востока, занимающая более 1/8 площади СССР. У берегов Дальнего Востока плещутся волны Тихого и Северного Ледовитого океанов.

Будущее энергетике этого района определяется огромным развитием здесь черной и цветной металлургии машиностроения, химической, нефтяной, каменноугольной, целлюлозно-бумажной промышленности и т. д. Широкое дальнейшее развитие получает здесь промышленность продовольственных товаров и товаров народного потребления. Большое значение придается подъему сельского хозяйства.

Подъем энергии этого колоссального края Сибири, более чем в пять раз превышающего площадь Франции, имеет большое значение.

Энергоресурсы района еще мало изучены. Но и уже известные фонды гидроресурсов, угля, нефти, торфа и леса могут обеспечить любые масштабы индустриально-колхозного развития края. При полном энергетическом использовании здешние реки с Амуром во главе могут давать ежегодно столько же электроэнергии, сколько дали в 1954 году все электростанции страны.

### НОВЫЕ МИЛЛИОНЫ ГЕКТАРОВ ЦЕЛИНЫ

Наша страна увеличит к 1956 году посевные площади на целинных землях до 28—30 млн. гектаров. Является ли это пределом? Конечно, нет.

Выступая на московском собрании комсомольцев и молодежи, изыскивших желание поехать на целину, товарищ Н. С. Хрущев указал на богатство земель на востоке страны. «Нам надо на востоке быстрее осваивать пустующие земли, крепко садиться на эти землях», — сказал Никита Сергеевич.

Однако многие у нас все еще находят под впечатлением старой литературы, в которой Сибирь описывается мрачной, холодной. Перед взором читателя вставала Сибирь как печальный злоеущий мир ледяных пространств под мглистым небом.

Между тем нет ничего нелепее, чем так говорить о сибирской природе. Ведь на самом деле Сибирь — это огромная солнечная страна с всегда очень чистым и сухим воздухом. В Восточной Сибири, например, в течение года бывает 318 солнечных дней — в два раза больше, чем в Москве и столько же, сколько в Ялте.

Климат Сибири, правда, суров, однако только в зимнее время. Ничто так не сбивает с толку, как приводимые в литературе средние температуры. Обычно указывают на среднегодовую температуру Москвы +3,7° и Восточной Сибири — 1,4°—3,5°. В Якутии же она еще ниже. И верно, в Якутии зимой температура снижается до 40—50°, но даже такой холод переносится здесь благодаря безветрию и малому количеству осадков, сравнительно легко — так же просто, как 20—25° мороза в Европейской части СССР.

Однако после 7—8-месячной зимы здесь наступает знойное энергичное лето, обеспечивающее быстрый рост и вызревание хлебов. Температура летом достигает 36°. В течение длительных солнечных дней земля получает огромное количество тепла. Климат становится похожим на климат цветущих оазисов Средней Азии, только земля здесь более алая.

В Якутии масса плодородных земель. Из площади в 350 млн. гектаров, занятой республикой, можно в будущем выбрать и подготовить для посе-



Необъятные просторы Сибири в будущем покроет густая сеть железных дорог и речных путей сообщения. Конечно, пройдет не один год, прежде чем удастся создать стройную инженерную картину развития транспорта на этой гигантской территории, а тем более воплотить ее в жизнь. А пока мы стоим с карандашом у карты Сибири и мечтаем о ее будущем.

Пусть великие железнодорожные электромагистралы и водные пути соединят 13 морей, омывающих нашу страну. Пусть они соединят три океана — Атлантический, Северный Ледовитый и Тихий. Эти трансконтинентальные магистрали составят всего лишь основной каркас сибирского транспорта. Сюда вольются десятки тысяч километров железнодорожных, речных, морских, сплавных путей и густая сеть всякого рода подтездных и соединительных путей.

Вот от Белого моря через Котлас, Урал, пересекая Обь, весь Тунгусский бассейн, Лену и Алдан, подходит к Тихому океану Северо-Сибирская железнодорожная сверхмагистраль.

Вот Южно-Сибирская от Сталинграда идет через Магнито-

вов миллионы гектаров плодородной земли. Пока что здесь ее засеивается мало — едва ли несколько десятков тысяч гектаров. А сколько здесь имеется неиспользуемых пастбищ для новых животноводческих ферм!

В живописной пойме одного из притоков Олекмы, реки Чара, с ее кристально прозрачной теплой водой, прошлым летом мы долго бродили в зарослях высоких душистых трав и дикого лука. Мы копали здесь землю и растирали ее в руках. Это была плодороднейшая наносная почва, на которой можно снимать огромные урожаи помидоров, огурцов, фасоли, баклажан. Это просто драгоценная для возделывания земля! А здесь на сотни километров вверх по Олекме и Чаре редко встретишь человека. Это либо охотник с богатой добычей, перегрузившей его лодку, либо рыболов с сетрами.

К живописным берегам подступает тайга с ее запахами хвои, строевым лесом, малинниками, ягодами.

Мы смотрели на эти чистые бирюзовые реки и их невыразимой красоты берега, на уходящую за горизонт тайгу и луга и думали, какое богатство и какая светлая, здоровая жизнь ждет здесь наших молодых патриотов, которые приедут сюда.

Мы нарочно подробнее остановились на природе Якутии, так как именно о ней литература прошлого рассказывает больше всего мрачных сказок и легенд.

### ВЕЛИКИЕ ДОРОГИ ЖИЗНИ

Строительство ангарского каскада позволит создать в будущем глубоководный шлюзованный путь по реке Селенге от границ Монголии через озеро Байкал, далее по Ангаре и Енисейскому каскаду. Обе эти величайшие в мире реки будут представлять собой цепи огромных озер. Морские суда будут бороздить воды Оби, Енисея, Ангары, Байкала, Лены, Амура. Колоссальный поток грузов — леса, металла, машин, химических продуктов, хлеба, масла, мяса, пушнины, угля, бензина, каучука — хлынет, пересекая обширный континент, к Северному Ледовитому и Тихому океанам, на трассу Северного морского пути и другие мировые океанские пути. Великие сибирские водные магистрали — Обская, Ангаро-Енисейская, Ленская, Амурская — будут дешевыми дорогами на мировые рынки.

В более отдаленном будущем будет создана единая транспортная система Сибири, которая завершит охват всей колоссальной территории сотнями тысяч километров водных, железнодорожных, автомобильных и воздушных путей.

Новая система сообщений Сибири, новая ЕВС позволят расширить нынешнюю площадь сельского хозяйства на сотни миллионов гектаров, охватить грандиозные массивы еще не тронутых сибирских лесов, вызвать к жизни новые промышленные центры. Но новое,

горск, Анмолинск, Павлодар, Минусинск, подходит к Байкалу и делится здесь на две ветви — одна соединяется с существующей главной сибирской дорогой, другая идет на Улан-Батор и Пекин.

Вот великая железнодорожная электромагистраль протяженностью более 5 000 км, пересекает богатейшие районы от Иркутска до мыса Дежнева, лежащего у стыка двух материков. Железнодорожную сеть дополняет широко развитый речной транспорт.

Вот, дополняя железнодорожные магистрали, от Тюмени начинается Транссибирский водный путь протяженностью почти 6 000 км, соединяющий Западную Сибирь и Дальний Восток с выходом к Тихому океану. Трудно предвидеть масштабы потока массовых грузов по этому пути.

От Оби и Енисея по Тоболу, через Тургайские ворота пойдет на юг новая полноводная река жизни. Она соединит дешевым водным путем Сибирь со Средней Азией и с Каспийским морем. Бесчисленные воздушные линии покроют Сибирь еще более густой сетью.

Широко развитый транспорт поможет освоению могучих природных богатств этого малообжитого океана суши для блага советского человека.

невиданное в истории человечества строительство потребует производства колоссальных объемов работ и прежде всего многих сотен миллиардов кубометров земляных работ. Как же справиться с этими работами?

Наряду с совершенствованием существующих методов механизации крупномасштабных строительных работ наши ученые работают над тем, чтобы разрушительную силу взрыва внутриядерной энергии направить по пути созидания. Комбинированными направленными массовыми выбросами грунта можно в течение нескольких минут соорудить гигантские плотины, создавать горные хребты, вскрывать месторождения полезных ископаемых. В будущем инженеры будут с улыбкой слушать рассказы об объемах и сроках работ в наше время.

И возможно в короткой журнальной статье раскрыть все богатства Земли Великого Будущего, все ее величественные перспективы. Жизнь сама напишет историю ее пробуждения, уже начавшуюся историю освоения неисчерпаемых ее ресурсов, ее несчетных сокровищ на службу советскому народу. А новоселы, которым выпала и еще выпадет высокая честь, высокое право поднимать эти богатства, напишут новые книги о светлой и солнечной Сибирской Земле — части нашей великой Родины.

Она ждет вас, молодые друзья!

# В шире температур и давлений

Лауреат Сталинской премии инженер К. ГЛАДКОВ

Рис. А. ЛЕБЕДЕВА

(Окончание)

В распоряжении ученых и инженеров имеется немало способов получать весьма высокие температуры, однако широко использовать энергию этого тепла в промышленности и в технике пока невозможно из-за отсутствия материалов, способных выдерживать эти температуры.

Каким же требованиям должны удовлетворять материалы, используемые для работы при высоких температурах?

Прежде всего они должны иметь высокую точку плавления. Однако из 92 элементов, встречающихся в природе, не более 20 имеют точку плавления выше 1600°C. Но мы можем создавать большое число химических соединений: оксидов, карбидов и других, имеющих более высокие точки плавления. Материалы, кроме того, должны сохранять требуемую прочность при самых высоких рабочих температурах. Однако у подавляющего большинства металлов она уменьшается, начиная даже с комнатных температур, сначала медленно, а затем все быстрее и быстрее. И, наконец, при высоких температурах материалы должны быть химически инертными, то-есть не вступать ни в какие химические реакции с паром или газом, с которыми они соприкасаются во время работы и которые, как правило, высоко коррозионны.

Металлурги непрерывно создают новые особо прочные и высокотемпературные сплавы. И как только появляется лучшая марка стали, инженеры-конструкторы тотчас же поднимают температуру пара или газа и его давление в своих конструкциях и требуют создания еще более высокотемпературных сплавов.

Выдающиеся успехи в этой области были достигнуты после того, как основой современной скоростной авиации стал реактивный двигатель. Меньше чем за пять лет рабочие температуры металлов в газовой турбине возросли с 650 до 800°C и выше. Для этого были разработаны сплавы на основе железа, кобальта, никеля и хрома, включающие небольшие присадки молибдена, вольфрама и ниобия. Дальнейшее увеличение рабочих температур газовых турбин шло относительно медленно. Видимо, для этих сплавов температура 980—990°C уже является пределом.

Единственными металлами, обладающими высокой точкой плавления, которые можно получать в относительно больших количествах,

являются молибден, вольфрам, тантал и ниобий. Из них молибден наиболее распространен в природе и сравнительно дешев. К сожалению, молибден, так же как и другие металлы с весьма высокой точкой плавления, исключительно подвержен окислению при высоких температурах.

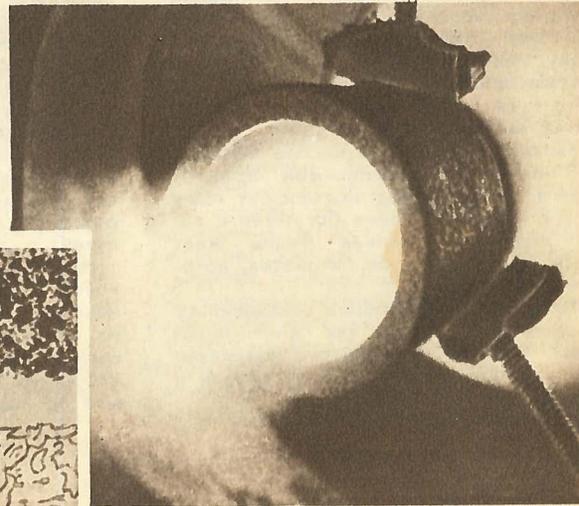
Образующаяся на поверхности молибдена пленка окиси при высокой температуре улетучивается, после чего окисление металла растет уже катастрофически быстро. Этого можно избежать, если, например, покрыть молибден слоем инертных к кислороду огнеупорных материалов. Много надежд возлагается на титан. Устойчивость титана против коррозии высока. Однако при высоких температурах в атмосфере кислорода и азота он также быстро корродирует.

В пределах температур от 200 до 600°C преимущества титана и его сплавов особенно существенны, так как в отличие от других металлов его механическая прочность практически не уменьшается. В авиации он, видимо, будет использован для преодоления «теплового барьера» — нагревания корпуса самолета, происходящего при полетах на скоростях, близких к звуковым, когда алюминий уже становится не пригоден.

Большие надежды возлагаются сейчас на керамические (не металлические) материалы. В них металлы химически соединены с другими элементами: азотом (нитриды), кислородом (оксиды), углеродом (карбиды), бором (бориды) и др. Металлы пластичны, а керамика хрупка. Зато у керамики весьма высокая точка плавления.

За последние десять лет разработан ряд таких материалов. Тигли из них для плавки различных металлов могут выдерживать и весьма высокие температуры: например, карбид гафния плавится при 3980°C, карбид циркония — 3540°C, окись тория — 3300°C, карбид титана — 3140°C, борид циркония — 3060°C, нитрид бора — 3000°C и т. д.

Сопло ракетного двигателя, сделанное целиком из керамического материала, выдерживающего температуру 2500°C.



Керамическое покрытие из окиси хрома (верхний слой), нанесенное на молибден для защиты его от коррозии при высоких температурах.



50%). Отработанный газ содержит в себе весьма большое количество тепла, которое, не превращаясь в работу, просто рассеивается в пространстве.

Однако такие потери при правильной конструкции двигателя могут быть значительно уменьшены, в первую очередь за счет максимально возможного снижения температуры выхлопных газов, а в случае паровых машин — пара, поступающего в конденсатор.

Реактивный двигатель позволяет произвести прямое преобразование энергии тепла в энергию движения без помощи промежуточных механизмов, поршней и шатунов.

В самом простом из них — ракете — при горении высококалорийного топлива в камере сгорания образуется большое количество раскаленного до высокой температуры газа (2000°C), который в результате развиваемого им очень высокого давления с большой скоростью вытекает через сопло, создавая отдачу, движущую ракету вперед. Ракета резко отличается от всех других типов реактивного двигателя тем, что несет на себе, кроме топлива, еще и собственный окислитель. Вследствие этого она не нуждается в воздухе, который является сравнительно плохим окислителем, так как 79% его объема состоит из инертного азота и других газов. Эти составные части воздуха разбавляют горючую смесь, замедляют ход химической реакции горения и снижают температуру пламени. Из числа наиболее энергичных окислителей в ракетных двигателях чаще всего применяют жидкий кислород и концентрированную азотную кислоту. Более смелые конструкторы работают над жидким фтором и мечтают о жидком озоне.

При употреблении смеси водорода и кислорода в ракете достигается самая высокая скорость истечения газа — до 3 500 м/сек.

Самая низкая скорость истечения газовой струи — около 650 м/сек — получается у турбореактивного двигателя. Зато больше 98% ее составляет воздух, который двигатель забирает из атмосферы.

Расход топлива у современных турбореактивных двигателей не превышает 1 кг на 1 кг тяги в час, в то время как у ракеты расход топлива оказывается в 15 раз больше. И если на стороне ракеты остается выигрыш в скорости, то на стороне турбореактивного двигателя — экономичность и дальность полета.

При существующих температурных ограничениях турбореактивный двигатель вряд ли может достигнуть скорости, в 1,5—2 раза превышающей скорость звука.

Устройство прямооточного воздушного двигателя значительно проще турбореактивного, но его намного труднее осуществить конструктивно. Отсутствие турбины устраняет опасность перегрева и поломки ее лопаток, вследствие чего температура горения рабочей смеси может быть доведена до максимальной величины, которую способно создать топливо — до 2000°C, что позволяет почти удвоить скорость истечения газа по сравнению с турбореактивным. Тем самым отпадает и ограничение его скорости. Прямоточный воздушный реактивный двигатель позволяет развить скорости, в два-три раза превышающие скорость распространения звука.



Электрическая дуга высокой интенсивности, снятая в момент, когда положительный электрод (уголь) начинает плавиться и из дуги вырывается длинный факел пламени, содержащий испарившийся углерод и вещества, примешанные к электроду. Температура дуги может достигать 10000°C.

Дальнейшее совершенствование реактивных двигателей в первую очередь зависит от возможности повышения температуры горения топлива и рабочего давления горючей смеси. В турбореактивных двигателях температура горения в настоящее время ограничена 900°C, так как уже при этой температуре лопатки и другие детали турбины, изготовленные из самых жаропрочных сталей, приобретают светлокрасное свечение и становятся опасно слабыми. Широко применяемая в авиационном моторостроении обычная хромо-молибденовая сталь теряет 97% своей прочности уже при температуре 800°C.

За последние годы разработана целая группа новых сплавов на базе кобальта, хрома, никеля и других элементов, обещающая увеличить рабочую температуру двигателя до 1000°C. Дальнейший прогресс в этой области требует новых исканий.

Первый резкий скачок, до температур порядка 1200—1500°C, сулит применение металлокерамических материалов. Дальнейшее повышение температур станет возможно, если удастся успешно решить задачу принудительного охлаждения лопаток турбин. Лабораторные образцы роторов турбин, изготовленных из простой нержавеющей стали, охлаждаемых жидкостью, оказались способными выдерживать рабочие температуры газа выше 1200°C.

Следует учесть, что из-за ограничений в жаростойкости применяемых материалов современные авиационные газовые турбины используют меньше 1/2 топлива, которое могло бы сжигаться в них, исходя из количества воздуха, которое практически возможно нагнетать в камеры сгорания. Устранение этих ограничений позволило бы поднять рабочую температуру в турбореактивном двигателе до 2000°C и выше.

В лабораторных условиях сейчас удается получать температуру горения выше 3000°C.

Большие возможности добиться увеличения скорости движения обещает применение новых видов топлива, в частности мелких порошков алюминия и бериллия.

Смесь фтора и водорода позволяет получать еще более высокие температуры — до 4500°C, однако фтор является сильно корродирующим и ядовитым веществом, сильно затрудняющим его сколько-либо широкое применение. Эта смесь является наиболее перспективной для ряда

специальных случаев, например для космических полетов. Увеличение энергии горения примерно на 20% могло бы дать еще применение жидкого озона.

Можно предположить, что скорость истечения газовой струи порядка 3 500 м/сек, которую можно получить при помощи химических реакций, на данном этапе развития реактивной техники является верхним пределом.

К этой скорости еще около 650 м/сек могло бы добавить увеличение в два-три раза степени сжатия рабочей смеси, что, в свою очередь, безусловно еще больше затруднит решение проблемы охлаждения двигателей и создания новых жаропрочных материалов для них.

Более совершенные пути увеличения рабочих температур и давлений в реактивных двигателях, а следовательно, и увеличения скоростей их полета лежат в применении уже не химической, а ядерной энергии.

## ВЫСОКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ХИМИИ

Область температур, лежащая между 1000 и 3000°C, весьма заманчива для химика. Он может получить такие температуры различными путями: в высокотемпературном пламени, в высокочастотной индукционной печи, в электрической дуге, в солнечном нагревателе, а также в печи со специальным нагревательным элементом. Но сильные затруднения им испытываются при подборе огнеупоров и тиглей, в которых нагреваются исследуемые вещества.

Выше 2000°C не может быть жидкой воды, несмотря ни на какие давления, а твердое состояние может сохранять весьма ограниченное число веществ. Выше 4000 и 5000°C разрушаются молекулы и приходится иметь дело главным образом с атомами и ионами.

Реакции, происходящие при обычных температурах достаточно медленно, так что их можно и наблюдать и измерять, при 2000°C становятся практически моментальными и ненаблюдаемыми.

В химической промышленности при помощи высоких температур можно получать ценные химические вещества, которые не могут быть легко получены при обычных температурах. Примером этому может служить процесс фиксации азота воздуха. До сих пор для его получе-

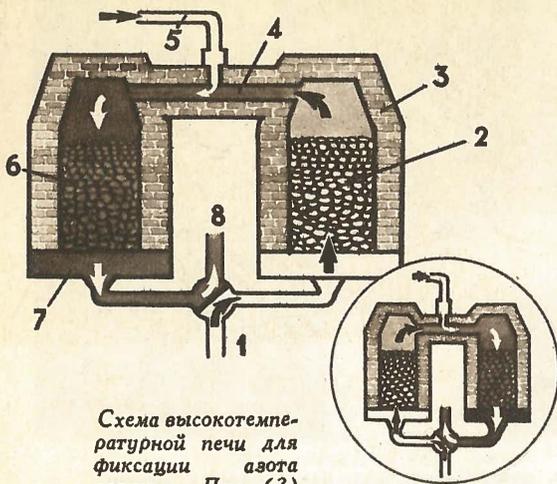


Схема высокотемпературной печи для фиксации азота воздуха. Печь (3) состоит из двух камер, заполненных «галкой» — множеством маленьких шариков из магнезита, которая позволяет очень быстро охладить или подогреть продуваемый через нее воздух и газ. Сначала воздух (1), имеющий температуру 100°C, вдувается в правую камеру. Проходя сквозь слой «галки» (2), он предварительно подогревается и попадает в пространство (4), где смешивается с топливом (5), которое, сгорая, нагревает образующийся газ до 2100°C. Вслед за этим раскаленный газ продувается через слой холодной «галки» в левой камере (6), где охлаждается до температуры 300°C, после чего выводится из печи через отверстие на дне камеры (7) в общий коллектор (8). При увеличении температуры выходящего из левой камеры газа выше 300°C камеры переключаются.

ния широко применяется процесс Габера, в котором азот воздуха, соединяясь с водородом, дает аммиак. Этот процесс весьма сложен и дорог. Сейчас выявляется возможность производства окиси азота при помощи нового, более простого процесса за счет использования высоких температур.

При 2100°C азот и кислород воздуха соединяются с большей быстротой, образуя смесь, содержащую около 2% окиси азота. Однако если такой смеси дать возможность медленно остыть до комнатной температуры, то вся образовавшаяся в ней окись азота снова разделится на азот и кислород. Но эту смесь можно как бы «заморозить», то-есть сохранить без обратного разложения, если быстро охладить ее до температуры ниже 1500°C.

Новый процесс осуществляется в сравнительно простой печи, схема которой показана на рисунке. Важной особенностью такой печи является чрезвычайная быстрота, с которой в ней охлаждается газ до уровня его термической стабильности.

Далее образовавшаяся окись азота отделяется от воздуха. При последующем ее нагреве она соединяется с водой, образуя азотную кислоту.

Химия высоких температур обещает весьма интересные возможности в будущем и в первую очередь получение озона — весьма ценного промышленного сырья. Его можно получать, нагревая до высокой температуры кислород с последующим очень быстрым охлаждением. Другая заманчивая возможность — прямой синтез цианогена ( $C_2N_2$ ) из азота и углерода, а также получение ряда ценных продуктов из комплексных газов путем их термического рас-

щепления в высокотемпературной печи, типа описанной выше. Например, при благоприятных условиях можно было бы получать бутadiен непосредственно из бутана, а ацетилен из природного газа и т. д. Помимо этого, техника быстрого охлаждения позволяет извлекать из горящих газов некоторые ценные промежуточные продукты.

Химия высоких температур не имеет дела со сложными органическими соединениями, так как они не существуют уже при температурах в 2000°C. Некоторые органические соединения, будучи нагреты до высоких температур, расщепляются на химически активные свободные радикалы (например, метиловый радикал  $CH_3$ ), обладающие способностью соединяться в крупные молекулы, то-есть создаются условия для образования множества новых продуктов.

Однако некоторые реакции с участием хлора и фтора могут представить несомненный интерес. Главным затруднением здесь являются проблемы сосуда, который бы не вступал в реакцию с этими веществами.

Реакции между твердыми веществами и газами при высоких температурах имеют особо важное значение. Очень часто молекулы твердого тела переходят в газообразное состояние без химической диссоциации. Иногда они даже становятся более сложными, образуя соединения, которые невозможно получить при комнатных температурах. Если бы окись магния могла быть нагрета до достаточно высокой температуры в восстановительной атмосфере, то она выделила бы магний, и если бы его можно было в этом состоянии удерживать без обратного превращения в окись магния, тогда был бы создан способ получения металлического магния из магнезита.

Природа имеет свои высокотемпературные «лаборатории» в виде вулканов. Геохимическое происхождение наших минералов также имеет в основе высокотемпературные химические реакции в жидкой фазе с последующим очень медленным охлаждением.

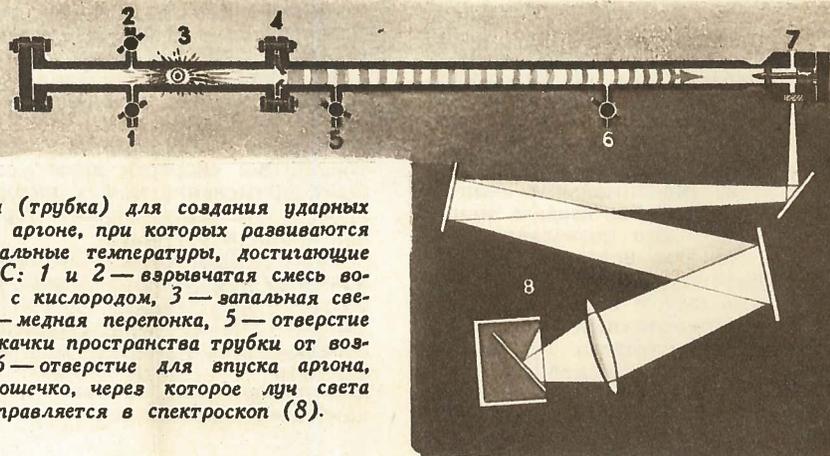
Температура порядка 10000°C до сих пор могла быть получена только в пламени электрической дуги интенсивного горения при давлении порядка 1 000 атмосфер. В ее пламени расплавляются все, даже самые тугоплавкие, материалы. Свет этой дуги применялся в качестве источника самого яркого после Солнца света. В ближайшем будущем высокая температура дуги может найти новые области применения — в химии и металлургии.

В обычной электрической дуге электрический ток в положительном электроде проходит только через область ярко светящегося кратера, который, в свою очередь, занимает лишь часть поверхности кончика угля. Размеры кратера зависят от силы протекающего через него тока. Они увеличиваются при росте силы тока и сокращаются при его уменьшении, не усиливая интенсивности горения дуги. Но когда кратер захватывает всю поверхность положительного электрода, положение резко изменяется. Увеличение силы тока, проходящего через одно и то же сечение электрода, теперь вызывает увеличение интенсивности горения дуги, то-есть поднимает ее температуру и усиливает яркость свечения. Однако при этом начинают плавиться уголи.

Здесь-то и наступает самое неожиданное и очень важное явление. Если продолжать увеличивать силу тока, то температура дуги неожиданно подскакивает до величины, вдвое и больше превышающей точку кипения углерода, и из положительного электрода вырывается ослепительно яркий и очень длинный язык белого пламени.

Механизм этого явления весьма сложен и мало изучен, но можно предположить, что он протекает так: обычно пространство около поверхности анода заполнено летящими к нему электронами и положительными заряженными ионами газа, движущимися по направлению к катоду. Эти положительные ионы частично нейтрализуют отрицательный пространственный заряд, создаваемый вокруг анода электронным облаком. Когда же вещество анода вскипает, волна испаряющегося газа начинает сдувать со своего пути положительные ионы газа. Тем самым пространство вокруг кратера анода становится еще более отрицательным и каждый новый электрон, прилетевший сюда от катода, должен совершить дополнительно большую работу по расталкиванию находящихся здесь электронов, прежде чем он попадет к поверхности анода, то-есть преодолеть его отрицательный пространственный заряд. Другими словами, большая часть энергии горения, создаваемого током дуги, теперь будет выделяться на очень близком расстоянии от поверхности кратера положительного угля. Это, в свою очередь, вызывает еще большее нагревание угля, ускоряя его испарение.

Этот непрерывный и быстро нарастающий процесс продолжается до некоторого состояния равновесия, при котором из кратера положительно



Камера (трубка) для создания ударных волн в аргоне, при которых развиваются моментальные температуры, достигающие 34000°C: 1 и 2 — взрывчатая смесь водорода с кислородом, 3 — запальная свеча, 4 — медная перепонка, 5 — отверстие для откачки пространства трубки от воздуха, 6 — отверстие для впуска аргона, 7 — окошечко, через которое луч света направляется в спектроскоп (8).

ного угля начинает вырваться упомянутый выше необычно длинный факел пламени, уносящий с собой избыток энергии, развиваемой электрическим током дуги.

В этом состоянии дуга может быть использована как своеобразная высокотемпературная печь. Подвергаемое химической реакции вещество, размельченное в очень тонкий порошок, примешивается к угольному порошку, из которого затем изготавливается анод — положительный электрод (уголь) дуги. Испаряясь, это вещество и появляется в длинном пламени дуги, где его можно заставить вступить в реакцию с любым другим веществом, вводимым в эту зону.

Движущийся с большой скоростью факел пламени дуги быстро выносит вступившие в реакцию газы из зоны с высокой температурой, в результате чего они достаточно быстро охлаждаются и конденсируются, то есть происходит то самое быстрое охлаждение газов, которое играет столь важную в химии высоких температур роль и при котором уже вступившие в химическую реакцию

## ОЧЕНЬ ВЫСОКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

В области очень высоких температур можно условно отнести температуры, которые еще можно создать в лабораториях ученых, то есть примерно от 4000 до 25000°C. Нет ни одного вещества на земле, естественного или искусственного, которое в течение сколь-либо продолжительного времени могло выдержать эти температуры.

Получать такие температуры на чрезвычайно короткое время, нетрудно. Если конденсатор большой емкости, заряженный до напряжения в несколько сот тысяч вольт, замкнуть тонким проводником, сделанным из самого тугоплавкого материала, то длящийся ничтожно короткое время электрический ток огромной силы со взрывом расплавит проводник, развивая на какой-то короткий промежуток времени температуру, равную 19700°C.

Пока подобные температуры, кроме астрономов, могут интересовать лишь инженеров-астронавтов.

Однако эта область температур скрывает в себе весьма важные физические процессы, которые уже в ближайшем будущем, могут представить несомненный интерес и для физиков.

В последние годы ученые получили в свои руки новое устройство для исследования очень высоких температур. Речь идет о трубчатой камере, в которой можно создавать ударные (взрывные) волны в газе, развивающие на короткое время огромные давления. Ее действие основано на известном факте, что при быстром сжатии газ нагревается. Когда же это давление нарастает с громадной скоростью, как это бывает в ударной волне, создаваемой при взрыве или движении самолета, летящего со сверхзвуковой скоростью, в тепло превращается уже значительно большая часть энергии движения газа. При скорости, превышающей в четыре раза скорость звука, носовая часть реактивного самолета нагрелась бы почти до 1000°C, если бы она усиленно не охлаждадалась. При скорости, превышающей скорость звука в десять раз, ударная волна может нагреть сжимаемую часть газа до температуры выше 3000°C, при двадцатикратной скорости — до 6000°C. Сейчас эти и более высокие температуры можно получать в камере ударных волн.

Камера представляет трубу, разделенную на две части тонкой медной перепонкой. В одной ее части сжигается смесь водорода с кислородом, благодаря чему в ней создается высокое давление, растущее до тех пор, пока оно не прорвет перепонку. Тогда в газе, заключенном во второй половине трубки, возникает и распространяется вдоль нее ударная волна, скорость которой может в 20 раз превышать скорость распространения звука. В другом типе трубки газ, находящийся под небольшим давлением, нагревается мощным электрическим разрядом, что позволяет получить ударную волну, скорость которой уже в 34 раза превышает скорость звука.

Эти приборы позволяют изучать динамику газов, обладающих высокой энергией движения, а также химическую природу наблюдаемых явлений.

Значительный интерес также пред-



Вырывающиеся из поверхности Солнца огромные массы раскаленных газов (протуберанцы) изгибаются под действием магнитного поля Солнца.

ставляют электрические и магнитные свойства газа при очень высоких температурах. Дело в том, что при температуре в 20000°C и выше молекулы газа целиком расщеплены на атомы, которые, в свою очередь, ионизированы, то есть лишены одного или нескольких электронов.

Когда аргон под действием ударной волны моментально нагревается, через прозрачное окошечко, вделанное в самом конце корпуса трубки, непосредственно никаких регистрируемых явлений не наблюдается. Но спустя некоторое «инкубационное» время, длящееся от одной до ста миллионных долей секунды и, в свою очередь, зависящее от развиваемой температуры, в газе появляется яркая вспышка света.

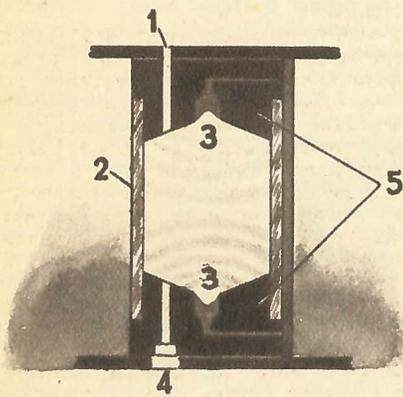
Это свечение происходит за счет скопления в этой части газа большого количества свободных электронов, число которых может быть измерено наблюдением смещения в сторону красной части спектра и расширением линий аргона. Одновременно появляется сильное непрерывное свечение по всему видимому спектру, что является характерным для сильно ионизированных газов, находящихся под большим давлением.

Представляют большой интерес электромагнитные явления, возникающие в газе при высоких температурах, когда в нем появляется большое число свободных электронов и он становится очень хорошим проводником тока.

Например, а аргоне при температуре в 15000°C удельная плотность тока при разности потенциалов всего в 1 в может достигать 100 а/см<sup>2</sup>.

В этих условиях длинная нить нагретого до очень высокой температуры газа может вести себя как провод, помещенный в электрическом или магнитном поле. Подобное явление можно наблюдать во время выбросов громадных масс раскаленных газов с поверхностных слоев Солнца, когда пламеобразные языки в своем движении следуют не по направлению поля давления, как это имеет место с любым взрывающимся газом, а принимают направление, зависящее от магнитного поля Солнца.

Если длинная полоса газа очень высокой температуры пересекает линии магнитного поля, то в ней, как и в любом другом проводнике, должен возбудиться электрический ток. В свою очередь, прохождение по такому необычному проводнику электрического тока вызывает появление вокруг него магнитного поля. Не исключена возможность, что магнитное поле Земли обязано своим происхождением движению раска-



Камера для получения ударных волн при помощи взрыва двухкумулятивных зарядов, направленных навстречу друг другу: 1 — отверстие для вывода продуктов взрыва, 2 — кварцевое окошечко к спектро스코пу, 3 — пространство, заполненное сжимаемым газом, 4 — отверстие для наполнения камеры аргонном, 5 —кумулятивные заряды.

вещества не распадаются обратно на свои исходные элементы.

Описанный процесс был испытан для рафинирования бериллиевой руды. Факел пламени, содержащий пары углерода с примешанными к ним парами бериллиевой руды, проходит через атмосферу газообразного хлора, который, соединяясь с испарившимся металлом, образует металлический хлорид бериллия. Помимо бериллия, его руда обычно содержит алюминий, железо и кремний, которые могут быть восстановлены в качестве побочных продуктов. Соединяясь с хлором, они также образуют ряд металлических хлоридов, каждый из которых имеет свою, отличную от других, температуру конденсации. Для этой цели длинный факел пламени дуги пропускается через канал, состоящий из нескольких отдельных камер, в которых по мере понижения температуры пламени и происходит конденсация паров соответствующих металлов. Затем из осевших на дне этих камер солей металлов при помощи процесса электролиза извлекается уже чистый металл.

ленных до очень высокой температуры жидких масс в ее недрах и что существование аналогичных магнитных полей, только в значительно больших масштабах, может объяснить и некоторые явления в области космогонии.

Сейчас считается установленным, что свою колоссальную энергию достигающие Земли космические частицы приобретают за счет ускорения под действием мощных электрических и магнитных полей, пронизывающих межзвездное пространство вселенной.

В этом свете столкновение в космическом пространстве двух гигантских газовых туманностей, безусловно, может привести к образованию в газовой среде ударных волн необычайной мощности, особенно если учесть температуры и давление, развиваемые при подобных столкновениях. Так, например, свечение некоторых туманностей голландский астроном Оорт объясняет столкновением облаков межзвездного газа. Советский астроном С. В. Пикельнер недавно применил теорию прохождения ударных волн для объяснения особых тонковолокнистых туманностей, являющихся, повидимому, остатками вспышек сверхновых звезд.

Наконец недавно было обнаружено мощное радиоизлучение от сталкивающихся галактик в созвездии Лебедя. Как показал советский астроном И. С. Шкловский, причиной этого радиоизлучения является мощная ударная волна, проходящая через газовую среду двух столкнувшихся галактик.

Это предположение, повидимому, подтверждается и снимками светящегося аргона при прохождении в нем ударной волны. Сделанные фотографии ясно показывают, что самый яркий участок свечения газа совпадает с узкой полосой фронта ударной волны, а не с ее продолжением, где атомы газа нагреты до самой высокой температуры.

### СВЕРХВЫСОКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

Рассмотрим некоторую замкнутую систему газа, которая не получает из окружающего пространства и не отдает ему энергии.

Собственная энергия этой системы распределяется в ней благодаря беспорядочному движению и непрерывным столкновениям между собой частиц газа, в результате чего установится некоторое среднее энергетическое состояние среды. Такому



Тонкие светящиеся полосы («вуаль») внегалактической туманности в созвездии Лебедя.

среднему состоянию будет соответствовать некоторое распределение скоростей частиц газа.

При столкновениях частиц газа между собой, в зависимости от скорости их движения, возникают электромагнитные излучения самых различных частот, равно как и взаимное поглощение этих излучений.

Рассматривая состояние веществ внутри звезд, мы говорим, что оно имеет «термодинамическую» температуру. Когда мы говорим, что эта температура высока, мы имеем в виду, что средняя скорость движения частиц этого вещества и интенсивность излучений, вызванных их столкновениями между собой, весьма высоки.

В том случае, когда система удовлетворяет распределению скорости частиц, но не удовлетворяет распределению излучений, говорят, что вещество ее обладает «кинетической» температурой.

Высокая кинетическая температу-

ра звезды не означает, что она способна создавать и весьма интенсивное излучение. Этим, в частности, объясняется, почему видимая поверхность Солнца (фотосфера), имеющая термодинамическую температуру около  $6000^{\circ}\text{K}$ , создает значительно более мощное излучение, чем солнечная корона, кинетическая температура которой соответствует примерно  $1000000^{\circ}\text{K}$ .

В то же время частицы вещества короны движутся со значительно большими скоростями, чем частицы в фотосфере, что и объясняет ее высокую кинетическую температуру. Эти частицы вещества распределены в короне столь далеко друг от друга, что столкновения между ними, вызывающие излучение, происходят значительно реже.

Вызывает интерес и другой вопрос: почему термодинамическая температура внутри Солнца достигает 10 млн. градусов или даже выше, в то время как температура в недрах Земли, по видимому, не превышает нескольких тысяч градусов? Основная причина здесь заключается в большой массе Солнца и звезд. При достаточно большой массе (примерно начиная с 1/100 массы Солнца) тело начинает сжиматься под действием собственной силы тяжести.

Однако такое сжатие имеет и свои пределы. Под его действием внутренние части такого тела, в свою очередь, разогреваются все больше и больше, увеличивая свое внутреннее обратное давление. Наступает своеобразное состояние равновесия, когда внутреннее давление газа уравновешивает давление всех вышележащих слоев вещества. Повышение температуры центральных частей вызывает практически полную ионизацию звездного вещества и способствует появлению внутренних источников энергии — термоядерных реакций между легчайшими элементами. Дальнейшее сокращение объема на этом должно прекратиться.

Эти соображения и привели астрономов к выводу о том, что температура и давление внутри звезд должны быть очень высокими. Если бы это было не так, звезды очень быстро бы сжались до весьма малого объема с соответствующим подъемом их внутренней температуры до исключительно высокой величины. Поэтому в каждой звезде и установилось состояние некоторого равновесия, автоматически поддерживаемое на требуемом уровне.

Высокие и сверхвысокие температуры в природе.



Наличие внутри звезды весьма высокой температуры вызывает перемещение тепла к ее поверхности, естественно, более холодной.

Пока мы еще ничего не говорили о процессах, создающих энергию внутри звезд. Тем не менее звезда излучала бы энергию, даже если бы внутри нее и не создавалась энергия за счет термоядерных реакций. Основанием для столь неожиданного вывода является описанный выше процесс гравитационного сжатия. Сжимаясь и разогреваясь, звезда будет излучать некоторое количество энергии со своей поверхности. Однако подобный источник энергии недолговечен. Если бы солнце светило только за счет гравитационного сжатия, то оно смогло бы существовать не более 20—30 миллионов лет. Для поддержания излучения Солнца на более длительное время необходимы дополнительные внутренние источники энергии, которыми являются ядерные реакции в его недрах.

В настоящее время считается, что термоядерные реакции, создающие энергию внутри Солнца и звезд, достаточно хорошо изучены. Это реакции, в результате которых четыре протона объединяются в одно ядро гелия, сопровождаются выделением огромных количеств энергии.

Наличие внутреннего источника энергии у Солнца и звезд позволяет им поддерживать свое существование и видимые размеры в течение очень длительного времени. По крайней мере, наше Солнце в его наблюдаемом состоянии существует несколько миллиардов лет и сможет еще просуществовать более 10 миллиардов лет.

После того как весь водород в центральной части звезды уже преобразовался в гелий, звезда может начать сжиматься, так как вес вышележащих слоев уже не будет поддерживаться давлением газа изнутри (поскольку источники энергии иссякли). Такое сжатие сопровождается повышением температуры в недрах звезды. Если масса звезды достаточно велика и температура повысится до 100 миллионов градусов, то в центральных частях звезды могут начаться другие ядерные реакции — реакции между атомными ядрами гелия, которые также сопровождаются выделением энергии. Это реакции превращения гелия в углерод, кислород и неон. При них три ядра гелия 4 соединяются и образуют ядро углерода 12. Добавление еще одного ядра гелия превращает углерод в кислород 16, добавление

ядра гелия к кислороду дает неон 20. Все эти реакции выделяют энергию в виде мощных гамма-лучей.

За счет этих новых источников энергии звезда может излучать еще сотни миллиардов лет. Однако количество энергии, выделяемое в течение этих реакций при прочих равных условиях, меньше, чем при реакциях преобразования водорода в гелий. Поэтому звезда, находящаяся на этом более позднем этапе развития, будет излучать энергии меньше (то есть ее светимость будет меньше), чем в более ранний период, когда водорода в ней было много. Изученные за последнее время некоторые белые и голубые звезды низкой светимости, повидимому, как раз переживают такой «гелиевый» период. Об этом говорит и спектроскопическое исследование их атмосфер, согласно которому гелия в них много, а водорода мало. Такие звезды в астрофизике называются «гелиевыми».

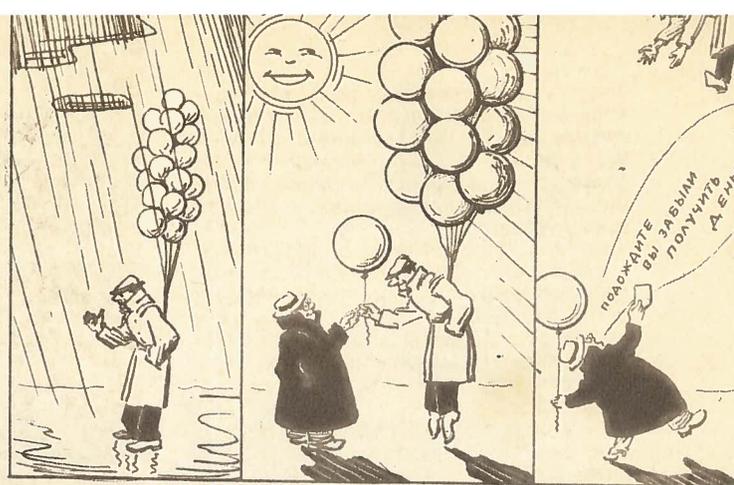
Возможно, что у звезд этого класса процесс образования энергии протекает по двум путям: во внешних слоях происходит соединение ядер водорода в гелий, в глубоких внутренних слоях — соединение ядер гелия в ядра более тяжелых элементов.

Образование более тяжелых, чем неон, элементов возможно лишь при значительном повышении температуры. Так, при 600 млн. градусов ядерные реакции происходят уже между углеродом, натрием, магнием и неоном. Температура, равная 800 млн. градусов, создает условия для превращения неона в магний и кислород.

При дальнейшем росте температуры до 1500 млн. градусов кислород и магний могут преобразоваться в алюминий, кремний, серу, фосфор, хлор, аргон, калий и кальций.

И, наконец, при температуре порядка 2000 млн. градусов возможно превращение всех этих элементов в элементы группы железа — титан, хром, марганец, железо, кобальт, никель, медь и цинк.

Возможно ли на самом деле существование звезд с термодинамиче-

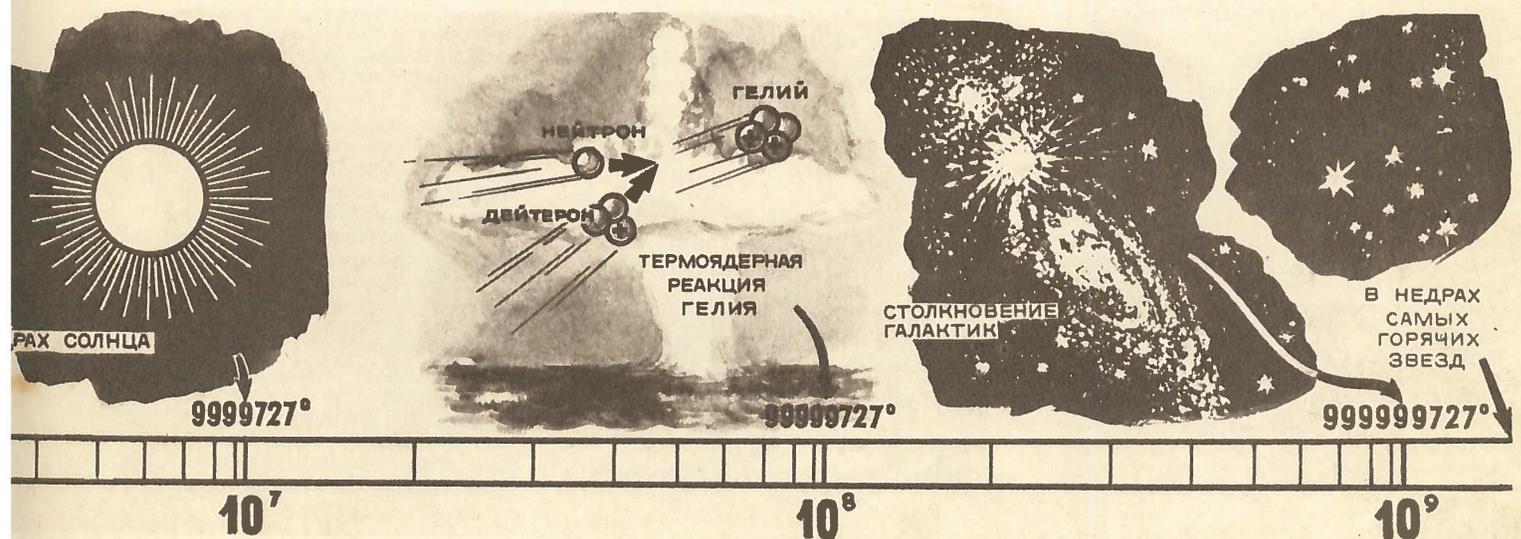


## ТЕМПЕРАТУРА И ДАВЛЕНИЕ

Изошутна В. КАЩЕНКО

ской температурой в 2000 млн. градусов? Все современные данные о строении звезд не говорят в пользу этого предположения. Тем не менее все вышеперечисленные элементы существуют в звездах. Значит, они должны были образоваться раньше самих звезд на некотором дозвездном этапе развития космического вещества, в условиях, отличающихся от тех, какие мы сейчас наблюдаем в известной нам части вселенной. Скорее всего в других, неисследованных еще частях бесконечной вселенной и сейчас существуют физические условия (температуры и плотности), необходимые для того, чтобы могли происходить реакции, приводящие к построению ядер тяжелых элементов. Проблема происхождения тяжелых элементов является одной из важнейших, пока еще не решенных проблем современной астрофизики.

Таков краткий итог путешествия в мире давлений и температур. Упомянутыми нами крайними степенями разрежения и уплотнения материи, медленным, почти не обнаруживаемым передвижением частиц и бешеным вихрем их движения не ограничивается бесконечное разнообразие форм существования и движения материи, одновременно находящейся и в стадии разрушения и в стадии созидания самых разнообразных своих элементов. Этот процесс вполне закономерен. И чем больше человек изучает этот увлекательный, величественный, беспредельный и бесконечный мир, тем больше он овладевает его тайнами.





Инженер Б. ПРОТОПОПОВ

Рис. Б. ДАШКОВА и С. ВЕЦРУМБ

Мы, члены теплотехнического кружка Гусевского степного колхоза, хотим знать, как устроен и работает ветрокотел.  
Вихрева Валентина (г. Гусь-Хрустальный)

Если присмотреться, как происходит использование различных видов энергии в сельском хозяйстве, в частности в животноводстве, то придется сделать вывод, что примерно 80% из всей затрачиваемой в хозяйстве энергии тратится на выработку тепла в виде горячей воды и пара, около 15—18% идет на выработку механической энергии для привода различных станков, аппаратов, насосов, мельниц, транспорта и, наконец, около 3—5% расходуется на освещение. Таким образом, наиболее энергоемкими процессами являются те, которые потребляют тепло: запарка кормов, мойка горячей водой, отопление, опреснение воды, получение искусственного льда и т. п. Обычно все тепловые процессы решаются за счет непосредственного сжигания того или иного вида топлива. Но в ряде степных районов топливо является весьма дефицитным, поэтому его приходится расходовать очень экономно. Как же решить для этих местностей проблему получения тепла без затрат топлива?

Во всякой действующей машине только часть энергии используется полезно. Другая часть неизбежно теряется на излучение, трение, нагрев и т. д. Так, например, при работе электрической машины в ее якоре, полюсных башмаках, обмотках возникают так называемые «вихревые токи». Их именуют «паразитными» за то, что они производят лишь ненужный и вредный нагрев частей электродвигателя и ослабляют полезный магнитный поток. Некоторая доля энергии расходуется на вынужденное перемагничивание железных масс машины в магнитных полях, непрерывно и с большой частотой меняющих свое направление. Это «магнитные потери». Они также нагревают металл двигателя. Механические потери слагаются из энергии, затрачиваемой на трение о воздух вращающихся деталей, на трение в подшипниках и т. д. Инженеры

стараятся свести к минимуму все потери, чтобы возможно больше увеличить коэффициент полезного действия работающих машин.

У меня возникла мысль, идущая вразрез с установившимися взглядами и инженерными требованиями, — построить электрическую машину со свободно развивающимися в ней «паразитными» токами и магнитными потерями, а нагрев, вызываемый ими, использовать для различных целей.

Будет ли такая установка рациональной? Какие для ее работы нужны и можно увеличивать потери? Развивать механические потери не имело смысла, так как увеличение силы трения ведет лишь к ускоренному износу трущихся частей. Рациональнее построить машину, в которой создать условия, наиболее благоприятные для образования вихревых токов и магнитных потерь,

с тем чтобы тепло, рождающееся в металле, использовать затем для различных нужд.

Такой аппарат, вырабатывающий тепло, был назван «электровихревым котлом» (рис. 2). В нем, для того чтобы вихревые токи возможно сильнее развивались, статор (2) сделан не из набора тонких железных листов, а из цельного куска трубы мягкой котельной стали. В такой стали вихревые токи и магнитные потери развиваются лучше всего.

В трубе на шарикоподшипниках вращается вал (6), на котором укреплен индуктор (3), пригнанный к внутренней поверхности трубы с возможно малым зазором — в десятые доли миллиметра. В индукторе сделаны пазы, куда заложены катушки обмоток электромагнитов (4). Они образуют чередующиеся магнитные полюсы, силовые линии которых замыкаются через тело статора.

Статор находится в корпусе (1) котла, который заполняется водой. По концам вала укреплены, с одной стороны, шкив (7), а с противоположной — два контактных кольца (8), через которые подается постоянный ток к обмоткам электромагнитов. Этот ток вырабатывается небольшим возбуждателем, наподобие генераторов, применяемых на тракторах и автомобилях, служащих для освещения и зарядки аккумуляторов. Мощность такого возбуждателя при малой величине воздушного зазора между статором и индуктором может быть очень небольшой. При зазоре в несколько десятых миллиметра мощность возбуждателя должна быть около 1—2% мощности котла. Возбудитель вращается от того же двигателя, что и индуктор котла.

Для того чтобы котел возможно меньше терял тепло в окружающее пространство, он покрывается толстым слоем тепловой изоляции (5).

Одним из неиссякаемых источников механической энергии может быть ветер. Примерное расположе-

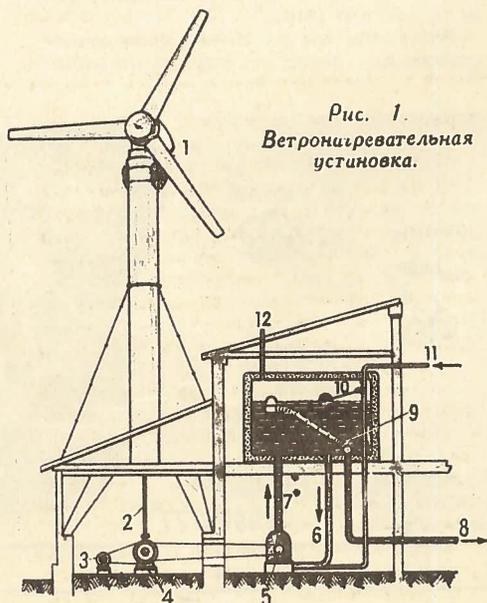


Рис. 1.  
Ветроэнергетическая установка.

ние оборудования ветронагревательной установки (рис. 1), снабжающей потребителей горячей водой (или паром), может быть таким. Вращение крыльев (1) передается к нагревательной установке через вертикальный вал (2). От вала энергия передается на редуктор (4), увеличивающий скорость вращения, и через ременную передачу и шкив вращает индуктор электровихревого котла (5).

Вода, нагреваясь, поднимается по трубе (7) в бак-аккумулятор. Здесь она замещается более холодной водой, спускающейся по трубе (8) обратно в котел. Начавшаяся термосифонная циркуляция обеспечивает постепенный прогрев всей массы воды, находящейся в системе. Для того чтобы горячая вода не остывала, бак и трубы покрываются толстым слоем хорошей тепловой изоляции.

Горячая вода поступает к потребителю по трубопроводу (8). Он имеет внутри бака подвижной хобот с поплавком (9), который служит для того, чтобы во время безветрия, при прекратившемся нагреве и естественной циркуляции, вода поступала к потребителю из верхних, наиболее нагретых слоев. Пополнение убыли воды, вследствие ее расходования, производится поплавковым автоматом (10). При снижении уровня воды в баке открывается кран подачи, и свежая вода из водопровода поступает в котел по трубе (11). Для сообщения с окружающей атмосферой делается дыхательная трубка (12).

Как уже отмечалось, для питания обмоток электромагнитов индуктора устанавливается небольшой возбудитель (3), вырабатывающий постоянный ток и вращаемый от шкива ветродвигателя.

Мощность электровихревого котла возрастает пропорционально кубу скорости вращения индуктора. При больших оборотах индуктора нагрев воды в котле происходит очень интенсивно. При малых оборотах тепла получается меньше и вода нагревается медленнее. Но котел работает с одинаково высоким коэффициентом полезного действия (равным примерно 95—98%) при любых оборотах индуктора, а следовательно, и любых оборотах вращения ветродвигателя. Эта особенность позволяет упростить и удешевить ветродвигатель, освободив его от устройств, регулирующих скорость вращения оставив лишь ограничители, остаивающие ветродвигатель при возникновении штормовых ветров.

По своей конструкции электровихревой котел примерно в два-три раза легче соответствующего электрогенератора, а следовательно, и дешевле в изготовлении. Следует также иметь в виду, что такая ветрокотельная установка работает автоматически и требует лишь периодического наблюдения, смазки и чистки.

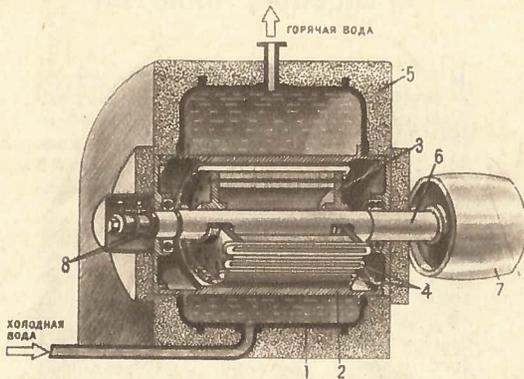


Рис. 2. Электровихревой котел.

Таким образом, для районов, бедных местными топливными ресурсами и богатых ветрами, имеется возможность получать тепло за счет ветра.

Однако не надо забывать, что тепло требует большого расхода энергии. Чтобы, например, получить одно только ведро кипятку, необходимо затратить 1 квт энергии в час. Такое количество энергии может вырабатывать ветродвигатель с размахом крыльев 4—5 м.

Можно подсчитать, сколько тепла получится от ветрокотельной установки, если она работает, например, от ветродвигателя «Д-18» с тремя лопастями по 9 м каждая.

Для районов, где среднегодовая скорость ветра составляет 6,5 м/сек., такая установка вырабатывает в год 153 млн. калорий. Это около 1000 т воды, нагретой до температуры 95°. Равновеликое количество тепла может быть получено в котельной установке, работающей с обычным к. п. д. (40%) при сжигании 300 куб. м хороших дров (или около 40 т условного топлива — 7000 кал/кг при к. п. д. котельной, работающей на таком угле в 50—60%).

Лабораторная модель такого электровихревого нагревателя с индуктором диаметром 50 мм и активной длиной в 50 мм была исследована

в Московском институте механизации и электрификации сельского хозяйства имени В. М. Молотова. На основе полученных при испытании лабораторной модели цифровых величин был рассчитан и спроектирован опытный образец электровихревого котла мощностью на 40 квт. Эта модель была испытана в Энерге-

Схема расположения магнитных силовых линий, возбуждаемых обмотками электромагнитов.

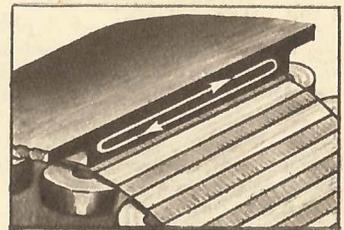
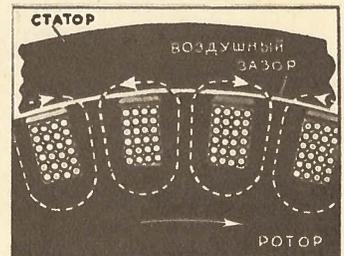


Схема образования вихревых токов в корпусе статора под влиянием вращающихся магнитных полей, создаваемых индуктором.

тическом институте имени Г. М. Кржижановского Академии наук СССР. В результате этих испытаний были уточнены расчетные данные, определен к. п. д. электровихревого котла, оказавшийся равным 95—97%, и выявлены конструктивные особенности отдельных узлов.

Рабочая характеристика котла выгодно отличается от рабочих характеристик других машин и аппаратов, приводимых в движение от ветродвигателей, тем, что она полностью совпадает с характеристикой ветродвигателя. Это значит, что как бы ни менялась скорость ветра, электровихревой котел будет работать в наиболее выгодном режиме для данной скорости ветра.

В настоящее время в Министерстве сельского хозяйства производится подготовка к организации изготовления таких электровихревых котлов в заводских условиях.

## ПО СТРАНИЦАМ ЖУРНАЛОВ

Инженер С. И. Огородников в статье «Повышение коэффициента мощности электродвигателей металлообрабатывающих станков» ставит вопрос о необходимости выпуска нашей электропромышленностью нового типа асинхронных двигателей. Вызвано это тем, что неравномерная и часто неполная загрузка электродвигателей, используемых для привода металлорежущих станков, чрезвычайно снижает коэффициент мощности машиностроительных предприятий. Замена двигателей на менее мощные не выгодна, так как ограничивает мощность производственного оборудования и лишает его маневренности. Между тем повысить коэффициент мощности асинхронных ко-

ротковомкнутых двигателей можно путем переключения их обмоток с треугольника (360 в) на звезду (660—500 в). Но для этого нужно или наладить изготовление таких двигателей промышленностью, или разрешить энергетическому хозяйству заводов иметь нестандартные двигатели, используя старые, вышедшие из строя двигатели, перемотав их соответствующим образом. (Журнал «Электричество» № 1 1955 г.)

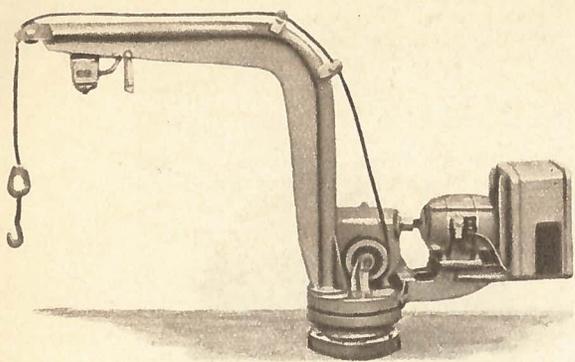
Несмотря на тщательную очистку и умягчение воды, поступающей в паросиловые установки, в ней все же остается известное количество нерастворенных веществ — преимущественно солей, вносимых с добавочной и охлаждаемой в конденсаторах водами.

В прямоточных котлах и при работе установок на сверхкритических параметрах подавляющая доля солей не оседает

в котлах, а проходит их «транзитом», отлагаясь при пониженных давлениях в турбине. Даже незначительное количество отложений, изменяя профиль лопаток турбины, сильно снижает к. п. д. агрегата, повышая удельный расход пара. Периодическая промывка и удаление осадков требует остановки машины, что также снижает коэффициент использования оборудования.

В статье члена-корреспондента АН СССР М. А. Стыриковича и кандидатов технических наук Ю. М. Кострикина и А. И. Филимонова рассматривается наиболее перспективный метод вывода солей из цикла путем улавливания влаги «непрерывной продувкой паровой турбины». Улавливанию должны подвергаться наиболее богатые солями первые порции конденсата между конденсатором и турбиной. (Журнал «Теплоэнергетика» № 1 1955 г.)

# Заметки О СОВЕТСКОЙ технике



## ПОРТАТИВНЫЙ КРАН

В тех цехах и мастерских, где нет специальных подъемных устройств, монтаж и демонтаж крупных механизмов при ремонтных работах, установку тяжелых деталей на станок, переноску их и т. д. очень удобно производить с помощью небольшого крана. Но таких кранов наши заводы не выпускают.

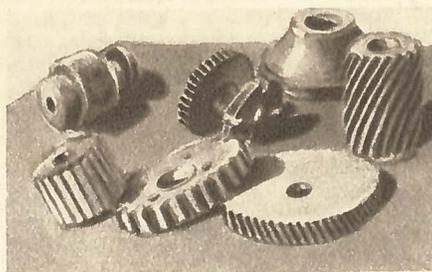
Рационализатором Коломенского завода тяжелых станков тов. Евстигнеевым был предложен проект портативного консольно-поворотного крана грузоподъемностью 250 кг. Кран был изготовлен на заводе и нашел себе широкое применение. Высота его немного меньше метра. На площадке крана находятся стрела, электродвигатель и редуктор с барабаном. На барабан наматывается трос, поднимающий груз. Вся площадка поворачивается на 360° вокруг неподвижного основания. Передача усилия на барабан осуществляется через редуктор. Пусковое устройство с предохранителями и кнопочное управление с тремя положениями — «вверх», «вниз» и «стоп» — расположены также на площадке поворотного крана.

Благодаря небольшим размерам и весу (150 кг) кран можно установить буквально где угодно — на бабке токарного станка, на верстаке, на небольшой тележке. В последнем случае он будет передвижным, что особенно ценно при производстве ремонтных работ.

## ДРЕВЕСНЫЙ ПЛАСТИК

Вал гидротурбины, установленной на одной из электростанций Ленинградской области, вращается в подшипниках, смазкой для которых служит... вода. Эти подшипники сделаны из нового заменителя металла — древесного пластика.

Древесный пластик обладает многими ценными качествами, которых нет ни у металла, ни у дерева. Он не проводит электричества, что позволяет изготавливать из него изоляторы; не боится кислоты, что очень важно для изготовления деталей, необходимых для оборудования химических установок — вентилях, патрубков и т. д.; не впитывает бензин или воду, превосходит лучшие породы дерева по плотности, устойчив против износа не меньше, чем бронза. Поэтому из него делают также шестерни, втулки, подшипники.



Получается древесный пластик следующим образом: в станок, очень похожий на токарный, зажимается короткое березовое бревно. У станка широкий резец, который сразу во всю длину бревна снимает стружку — шпон. Шпон разрезается на листы, сушится и пропитывается фенолформальдегидными смолами. Подготовленные таким образом листы кладут под пресс, между нагретыми стальными плитами, и сжимают с большой силой. Под дей-

ствием температуры и давления пакки листов шпона превращаются в плотную массу. Теперь пластик готов. Это больших размеров толстая плита, которую можно пилить, точить, сверлить, резать. Из пластика можно получать и сразу совершенно готовые детали, не нуждающиеся в какой-либо механической обработке. Для этого шпон дробят, сушат, пропитывают фенолформальдегидными смолами, а затем кладут в горячие формы и прессуют под большим давлением. Таким способом возможно получать детали самой разнообразной формы.

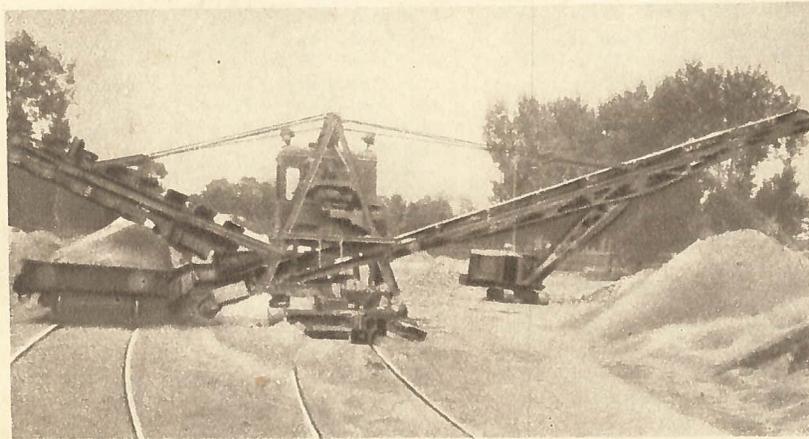
## КОЛЬЦЕВОЕ СВЕРЛЕНИЕ

На Ленинградском заводе имени Сталина разработан способ кольцевого сверления в металле отверстий без специального переоборудования станка. Кольцевое сверло представляет собой полый цилиндр, на наружной поверхности которого, для отвода стружки, нарезаны обычными фрезами спиральные канавки. Профиль канавок выбран таким же, как у нормальных сверл. На рабочем конце этого сверла расположены наклонные пазы — гнезда, в которые вставляются резцы. Крепятся резцы винтами. Внутри трубы имеется несколько шариковых опор. Они обеспечивают инструменту устойчивое положение во время работы и поддерживают высверливаемый сердечник, что совершенно необходимо при выходе сверла из металла.

При сверлении кольцевыми сверлами на токарных, расточных и сверлильных станках необходимо жидкостное охлаждение. Для этого корпус сверла соединяется с оправкой и водоприемником. Охлаждающая жидкость поступает во внутреннюю полость сверла, подводится к режущим кромкам и, выходя наружу, по канавкам уносит с собой стружку. При сверлении кольцевыми сверлами на карусельных станках вместо жидкостного охлаждения применяется воздушное.

Сверление производится резцами из быстрорежущей стали. В зависимости от количества резцов и обрабатываемой

## РАЗГРУЗКА СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ



На железнодорожной станции идет разгрузка. К стоящим вереницей платформам подъезжает по рельсам самоходная машина. Ее два транспортера, как огромные руки, раскинулись над путями. Один транспортер повисает над платформой, его множество скребков приходит в движение и начинают сгребать с платформы известь, песок, гравий или другой материал, на валом нагруженный на ней. Лента этого транспортера передает груз на другой ленточный транспортер, который перебрасывает груз в грузовик или просто сыплет в отвал на расстоянии 15,5 м от железнодорожных путей.

За четыре минуты 20-тонная платформа полностью освобождается от груза, и машин с транспортерами подъезжает к следующей платформе.

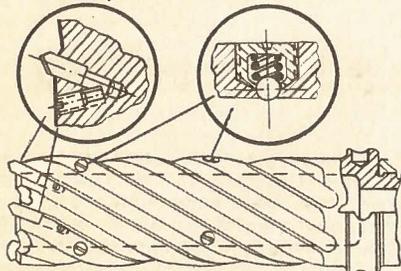
Это работает новый разгрузчик «Т-183», выпущенный киевским заводом «Красный экскаватор». Он имеет пять электродвигателей, общую мощность 47,8 квт. С их помощью машина передвигается по рельсам и приводятся в движение ленты транспортеров.

# Заметки О СОВЕТСКОЙ технике

мого материала сверление может производиться со скоростью 20—28 м/сек.

Кольцевое сверление обладает многими преимуществами перед обычным. Экономится металл — только часть его уходит в стружку, высверленные же столбики металла могут быть использованы для нужд производства; значительно экономится станочное время, производительность труда увеличивается в три-четыре раза. Применяться кольцевые сверла могут в любом машиностроительном предприятии, ими

КРЕПЛЕНИЕ РЕЗЦА ШАРИКОВАЯ ОПОРА



можно сверлить сквозные отверстия диаметром от 60 до 200 мм, глубиной до 500 мм.

## ФТОРОПЛАСТЫ

Название, данное химическому элементу фтор, происходит от греческого слова «фторос», что означает «разрушающий». И действительно, фтор самый активный из всех встречающихся на земле элементов. Но бурно соединяясь с другими элементами и группами, он прочно связывает их, придавая новым материалам весьма ценные технические свойства.

Технология производства новой груп-

пы фторсодержащих пластических масс — фторопласт-4 и фторопласт-3 — разработана в НИИ пластмасс. Непревзойденные химическая стойкость и диэлектрические свойства фторопластов в большом температурном интервале позволяют широко применять их. Фторопласт-4 с наибольшим успехом может быть применен там, где требуется сочетание высокой теплостойкости с хорошими диэлектрическими свойствами или химической стойкостью. Фторопласт-3 по некоторым свойствам уступает фторопласту-4, теплостойкость его ниже, некоторые диэлектрические свойства — диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери — более высокие и зависят от температуры и частоты; кроме того, он набухает в некоторых органических средах и т. д. Однако он имеет и некоторые преимущества по сравнению с фторопластом-4 — большую твердость и механическую прочность, отсутствие текучести на холоде, прозрачность для видимого света в толстых слоях, возможность изготовления изделий сложной формы путем прессования и литья под давлением и получения покрытий на металлах и других материалах.

Основные области применения этих пластиков — электроника, авиация, химическая, холодильная, пищевая, фармацевтическая и медицинская промышленности.

## ГАЗОВЫЙ АККУМУЛЯТОР

Изобретатель А. Г. Пресняков разработал оригинальную схему газового аккумулятора. В качестве электродов

он использовал пластины из активированного угля. Опущенные в тот или иной раствор электролита, они обладают свойством при пропускании тока собирать газы и расщеплять их молекулы, делая газы химически активными. Элек-



троды, сделанные из пластин активированного угля, погруженные, например, в раствор соляной кислоты, во время зарядки от постоянного источника тока на катоде адсорбируют из электролиза водород, а на аноде — хлор. Нарождающиеся в процессе электролиза атомы водорода и хлора собираются активированным углем. Его микропористость создает условия для накопления необходимых газов и для того, чтобы лишить возможности атомы объединяться в молекулы. Во время разрядки аккумулятора газы взаимодействуют между собой и при этом возбуждается электродвижущая сила. Любопытно отметить, что газовый аккумулятор надежно действует, если вместо соляной кислоты применять раствор из обычной поваренной соли. Газовые аккумуляторы обладают значительной электродвижущей силой. Наибольшее напряжение в 2,8 в было достигнуто при взаимодействии водорода и хлора, водородно-кислотные элементы дали напряжение в 2 в. Испытания показали также, что этот аккумулятор дает большой силы разрядный ток.

## ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЙ ЭКСКАВАТОР

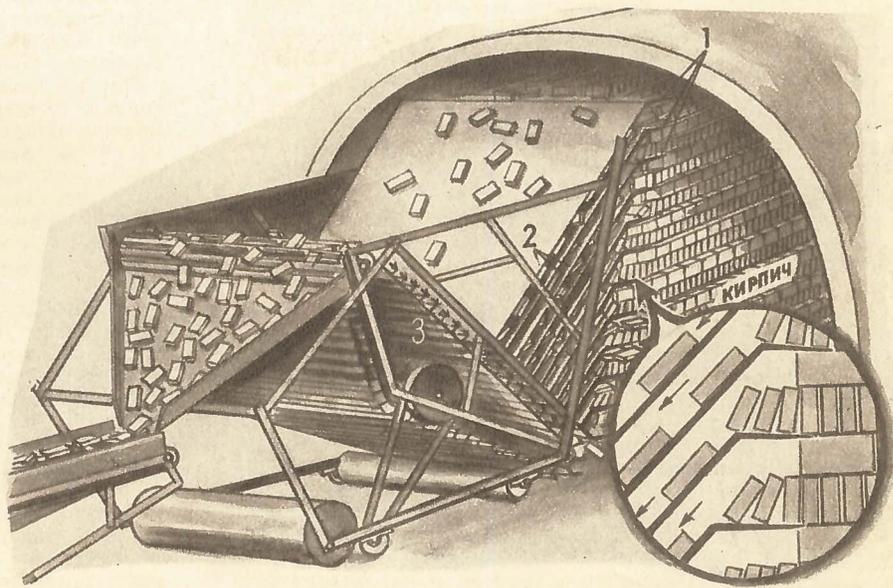
Разгрузка обожженного кирпича из кольцевой печи и погрузка его на тачки производится вручную. Попытки механизировать этот очень трудоемкий и крайне тяжелый процесс долгое время не удавались.

Инженер Ребриков разработал конструкцию экскаватора, применение которого полностью устраняет ручной труд на этих разгрузочно-погрузочных работах. При поступательном движении экскаватора вперед его металлические ножи (1) вклиниваются между рядами кирпича, сложенного в штабеля, приподнимают их и кирпич штука за штукой падает на наклонные металлические листы (2). Под влиянием собственного веса кирпичи скользят по этим листам вниз и попадают на звеньевой транспортер (3). С движущегося транспортера кирпичи направляются в вибрационные наклонные лотки укла-

дочного автомата, работа которого показана отдельно на второй странице обложки этого номера журнала.

Экскаватор подает в укладочный

автомат горячие, не остывшие после обжига кирпичи, высокая температура которых способствует быстрому схватыванию цементного раствора.



Кому не приходилось видеть, как кипит жидкость! С процессом кипения мы встречаемся всюду — и дома, и в лаборатории, и на заводе.

Столь привычное явление — кипение — совсем, однако, уж не такой простой процесс, каким он кажется на первый взгляд.

Взять хотя бы появление пузырьков, которые сигнализируют, что нагреваемая жидкость закипела. Где и как образуются эти пузырьки? Опытами установлено, что паровые пузырьки зарождаются главным образом на стенках нагреваемого сосуда. Какими бы гладкими стенки сосуда ни казались, на них всегда имеются мельчайшие бугорки и углубления, измеряемые микронами. Они-то и служат центрами образования пузырьков. И только в том случае, если в нагреваемой жидкости оказываются твердые или газообразные частички, они при некотором перегреве жидкости также могут стать центрами зарождения пузырьков.

В физике известен специально поставленный интересный опыт. Медленно и осторожно, без сотрясений нагревали весьма чистую воду в стеклянном сосуде с очень гладкими стенками. Температуру довели до  $180^\circ$ , а никаких признаков кипения не было.

Возможно и другое явление. При интенсивном нагреве в тонком слое жидкости, прилегающем к нагреваемой стенке сосуда, возникают мельчайшие пузырьки пара, хотя основная масса жидкости еще не нагрелась до температуры кипения. Эти пузырьки, вырастая, попадают своей верхней частью в более холодные слои жидкости и конденсируются.

Известно, что на подогрев килограмма воды от  $0$  до  $100^\circ$  расходуется  $100$  больших калорий, но чтобы путем кипения испарить это количество воды, приходится затратить значительно больше тепла — около  $540$  больших калорий. В крупных выпарных системах, в котлах мощных электростанций количество тепла, расходуемое на парообразование, исчисляется десятками и сотнями миллионов больших калорий в час. Чтобы обеспечить подведение такого огромного количества тепла, необходимы большие теплообменные поверхности.

Передача тепла газов топков к воде в котлах происходит через стенки труб. В зависимости от принятого способа обогрева кипящая жидкость может находиться внутри или снаружи труб. В современных котлах трубы обогреваются горячими газами снаружи, а вода циркулирует внутри труб.

Техника поставила перед физикой новые задачи. В котельных установках случаются аварии из-за перегрева труб. Как избежать аварий? Физики занялись более детальным изучением передачи тепла в процессе кипения. Исследования вскрыли интересные явления, позволившие не только лучше разобраться в механизме кипения, но и по-новому использовать найденные закономерности в некоторых промышленных аппаратах.

Изучение теплообмена при кипении началось лет двадцать назад. Обширные и всесторонние исследования этого явления проводятся в Советском Союзе. В ряде наших институтов созданы крупные установки, позволяющие изучать процесс кипения под высоким давлением и при больших скоростях движения жидкости.

Однако первоначальные основные закономерности механизма кипения были вскрыты на сравнительно простых, небольших установках.

Познакомимся с одной из них. В стеклянном сосуде, наполовину наполненном водой, горизонтально натянута проволока, по которой проходит электрический ток. Сопротивление, включенное в цепь, позволяет менять в ней силу тока в широких пределах. Вначале по цепи пускают небольшой ток. Проволока нагревается, тепло передается воде, и нагретые струи ее поднимаются вверх, создавая циркуляцию жидкости вокруг проволоки. Через некоторое время на проволоке в нескольких точках появляются пузырьки. Они постепенно растут и вытягиваются вверх. Потом пузырьки диаметром в несколько миллиметров отрываются и всплывают на поверхность воды. Но это еще не кипение. Пузырьки наполнены воздухом, который обычно растворен в воде и выделяется



Кандидат технических наук Е. КАЗАКОВА

при нагревании. При увеличении силы тока в цепи подогрев усиливается и число воздушных пузырьков сначала растет, они окружают всю проволоку. Но затем их становится меньше, через некоторое время они исчезают совсем. Это объясняется тем, что большая часть растворенного в воде воздуха уже выделилась. Дальнейшим подогревом возникает новое явление. В установках появляется шум, подобный тому, какой мы слышим в чайнике

или самоваре, когда в нем закипает вода. Почему возникает этот шум?

Оказывается, на проволоке теперь образуются микроскопические пузырьки пара размером не более десятых и даже сотых долей миллиметра. Очертания этих пузырьков простым глазом рассмотреть не удастся, так как они непрерывно и с большой скоростью пульсируют, не выходя за пределы тонкого слоя жидкости прилегающего к проволоке. Чтобы разобраться в механизме этого явления, пришлось применить кино съемку со скоростью  $20$  тыс. кадров в секунду.

При быстрой пульсации пузырьков возникает характерный шум, предшествующий кипению.

По мере приближения к температуре кипения частота пульсации уменьшается, размеры пузырьков увеличиваются, и они, оторвавшись от нагреваемой проволоки, всплывают вверх. Поднимаясь к поверхности жидкости через менее нагретые слои, пузырьки охлаждаются, сокращаются в размерах, многие из них вообще исчезают.

Вот, наконец, термометр, погруженный в воду, показывает температуру кипения. Теперь всплывающие пузырьки не только не уменьшаются, но даже значительно возрастают в своих размерах. Происходит это потому, что при кипении в жидкости устанавливается температура несколько выше температуры кипения. Перегрев составляет всего лишь около полградуса, но его оказывается достаточно, чтобы оторвавшийся от проволоки пузырек размером в  $1-2$  мм за секунду подъема через слой жидкости успевал вырасти в шесть-семь раз в диаметру.

Исследованиями установлено, что тепло в первую очередь передается от нагревающейся поверхности к омывающей ее жидкости, а от нее — к паровому пузырю.

Пузырьки возникают, растут и отрываются от нагретой поверхности; это вызывает интенсивное перемешивание жидкости, способствует теплоотдаче. Обычные механические мешалки не могут создать такого идеального перемешивания жидкости вблизи нагретой стенки, как это делают сами пузырьки.

С повышением силы тока в цепи число пузырьков образующихся на проволоке, увеличивается, интенсивность кипения возрастает. До каких же пределов можно повышать нагрузку?

Оказывается, наступает момент, когда неожиданно, без всяких предварительных внешних признаков наступает кризис. Вдруг какой-нибудь из участков проволоки раскаляется. Объясняется это тем, что с ростом числа пузырьков наступает такой момент, когда они сливаются в сплошной паровой слой. Он, как муфта, обволакивает проволоку и преграждает доступ жидкости к поверхности нагрева. Благодаря этому резко снижается отвод тепла от проволоки, и она мгновенно раскаляется.

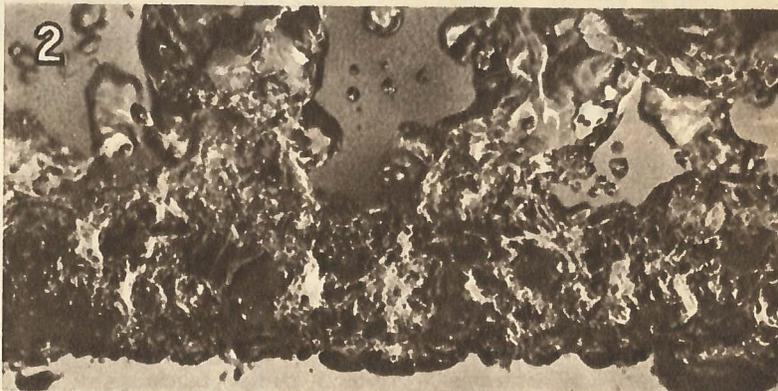
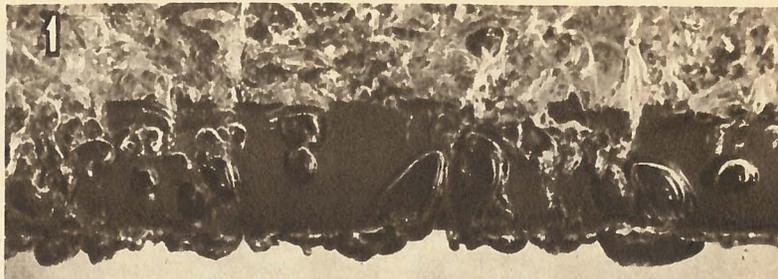
В  $1934$  году японский ученый Широ Нукияма впервые провел опыт с нагретой проволокой, подобный тому, который мы описали выше, и установил существование кризиса в процессе кипения. Этот кризис наступает при температуре проволоки, близкой к  $125^\circ$ . При дальнейшем даже незначительное увеличение силы тока, протекающего по проводнику, вызывает неожиданное повышение — скачок температуры проводника до  $1000^\circ$ !

Однако если начать постепенно охлаждать проводник от температуры  $1000^\circ$ , то удастся понизить температуру лишь до  $300^\circ$ . При дальнейшем понижении температуры проводника ниже  $300^\circ$  температура скачкообразно падает до  $115-120^\circ$ .

1. Процесс пузырькового кипения. Снимок сделан с выдержкой  $1/1\ 000\ 000$  секунды. Стеклообразный сосуд наполнен метиловым спиртом, а поперек сосуда проходит медная трубка, нагреваемая паром. Пузырьки паров спирта непрерывно образуются на одних и тех же местах поверхности трубки.

2. Переходная форма кипения. Образуется при температурах выше, чем та, которая вызывает пузырьковое кипение.

3. Пленочная форма кипения происходит при еще большей температуре, чем переходная форма кипения. Трубка окружена пленкой паров спирта. На верхней поверхности трубки образуется волнообразный гребень.



В результате работы Нукияма и других последующих исследований пришли к выводу, что существуют две формы кипения: пузырьковое — протекающее при температуре нагретой поверхности до  $125^{\circ}$  (для воды), и пленочное, когда температура поверхности превышает  $250-300^{\circ}$ .

Между этими двумя видами кипения имеется переходная, неустойчивая область одновременного существования пузырькового и пленочного кипения. Переход от пузырькового кипения к так называемому пленочному происходит при вполне определенной тепловой нагрузке и разности температур между греющей поверхностью и кипящей жидкостью.

Эта нагрузка носит название критической или максимальной. Для воды она близка к  $1\ 000\ 000$  ккал/м<sup>2</sup> в час, для большинства органических жидкостей — около  $300\ 000$  ккал/м<sup>2</sup> в час. Критическая разность температур для воды составляет около  $25^{\circ}$ , то-есть кризис наступает, когда температура проволоки достигает  $125^{\circ}$ .

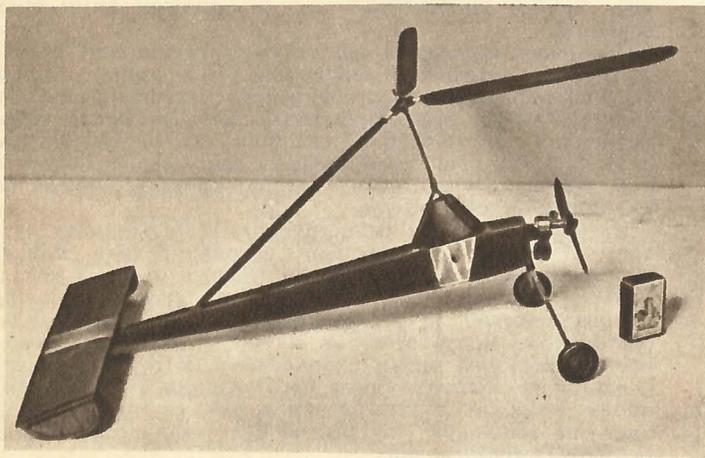
С переходом через кризис и перерождением пузырькового кипения в пленочное интенсивность теплоотдачи снижается в 20—30 раз. Отсюда очевидно, как важно избегать пленочного кипения в промышленных аппаратах.

Громадные тепловые потоки, воспринимаемые кипящими жидкостями, натолкнули на мысль использования кипения в тех случаях, когда требуется особенно интенсивный отвод тепла. Такая необходимость возникает, например, при охлаждении плавильных печей или атомных реакторов. Применение в этих случаях кипящей жидкости позволяет отводить примерно в десять раз больше тепла, чем при обычных методах охлаждения. Особенно эффективен для цели охлаждения процесс кипения недогретой жидкости, о котором упоминалось выше. В этом случае критическую тепловую нагрузку для воды удается повысить до нескольких миллионов больших калорий.

Исследование процесса теплообмена при кипении продолжается. Механизм парообразования и интенсивность

теплоотдачи зависят от многих факторов. Он связан и со структурой поверхности нагрева, и со свойствами кипящей жидкости, и со скоростью движения пузырьков. Особенно важно для развития общей теории процесса дальнейшее изучение механизма кипения при повышенных давлениях и больших тепловых потоках, с которыми все чаще имеет дело современная техника.

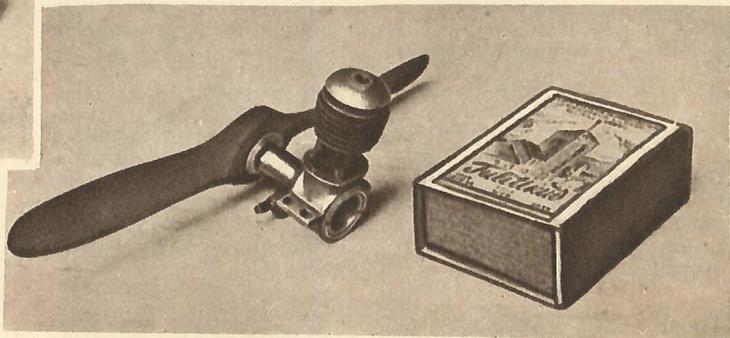
## САМЫЙ МАЛЕНЬКИЙ В МИРЕ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ



Ленинградский авиамоделист А. Ф. Кузнецов сконструировал и построил самый маленький в мире компрессионный двигатель.

Этот двигатель весит всего 18 г (с винтом — 20 г), имеет объем цилиндра 0,25 куб. см, развивает до 8 500 оборотов в минуту. Он был установлен на модели авиожира, которая летала 4,5 минуты.

А. Ф. Кузнецовым всего сконструировано 20 разнообразных авиамоделейных двигателей — дизелей, двигателей внутреннего сгорания с калильной свечой, компрессионных и т. д.



Доцент Уральского политехнического института, кандидат технических наук **Н. ЖАРОВ**  
(г. Свердловск)

**О**глянитесь вокруг — и вы всюду увидите, что множество предметов домашнего обихода — начиная от швейных иголок и ножниц и кончая телевизором и радиоприемником — в той или иной степени сделано из металла. Выйдите на улицу города — автобусы и автомобили, провода электропередачи и рельсы трамвая, каркас строящегося здания и мост, смело переброшенный через реку, — везде металл. Станки, машины, переплеты перекрытия цеха — все это состоит главным образом из черного металла. Можно сказать, что фундамент здания современной культуры составляют два с лишним миллиарда тонн металла, входящего в бесчисленные машины и сооружения, созданные человеком.

Металлы добывают из руд, но полученная чугуная чушка или стальной слиток еще очень не похожи на то законченное металлическое изделие, металлическую деталь, с которыми мы обычно привыкли иметь дело. Для того чтобы получить это законченное изделие, металл надо обработать. В настоящее время известно множество способов обработки металлов с целью придания им нужной формы и размеров. Одним из таких самых древних способов является литье.

Однако, несмотря на свой солидный возраст, литье не является устаревшим способом обработки. Достаточно сказать, что современные металлообрабатывающие станки состоят по весу из отливок на 85—90%, паровоз и трактор на 55—60% и даже обычный товарный вагон, который кажется «деревянным», содержит 25% отливок.

«Живучесть» метода обработки металлов литьем объясняется прежде всего его высокими достоинствами. К их числу относятся отсутствие больших потерь металла, высокая производительность, высокое качество получаемых изделий и т. д.

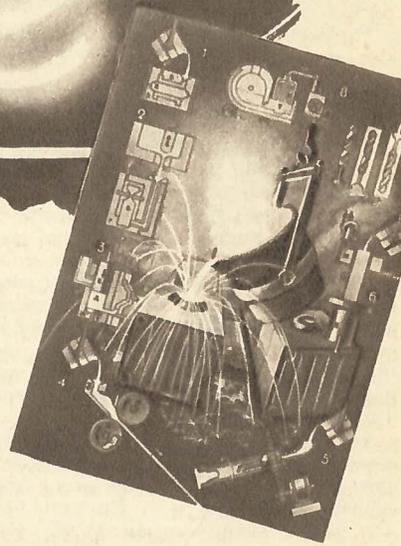
Конечно, современное литье значительно отличается от того, каким оно было 7 тысяч лет тому назад, когда впервые в древнем Египте и Вавилоне в каменных формах начали получать бронзовые отливки. Появилось множество новых способов литья, невиданно выросла производительность труда литейщиков, увеличились размеры изделий, изготавливаемых литьем, улучшилось качество отливок. Нередко трудно поверить, что сверкающая чистой неокисленной поверхностью деталь сложной формы, размеры которой выдержаны с точностью до десятых долей миллиметра, изготовлена литьем и не проходила после этого никакой дополнительной обработки, в том числе и очистки.

Современное литейное производство располагает многими способами производства отливок, выбор которых определяется родом металла, их весом и конфигурацией, серийностью производства и т. п. Рассмотрим некоторые из этих способов. Рисунки, поясняющие их, помещены на четвертой странице обложки.

#### ЛИТЬЕ В ЗЕМЛЯНУЮ ФОРМУ

Подавляющее большинство отливок изготавливается с применением так называемой разовой песочной формы. Этот метод производства отливок известен очень давно. За многие века своего существования он достиг такого развития, что в настоящее время, применяя этот метод, можно изготавливать отливки из большинства технических сплавов, любых размеров и конфигураций.

Рис. А. ПЕТРОВА  
и Г. ВАСИЛЬЕВОЙ



Сущность метода состоит в следующем (рис. 1 на 4-й стр. обложки).

Сначала изготовляют деревянную или металлическую модель отливки, затем заформовывают ее в специально подготовленную землю — формовочную смесь (б). Чащу всего при этом используют специальные разъемные ящики — опоки (а). После уплотнения смеси модель извлекают. В полученную полость через систему ходов и каналов — литниковую систему — заливают жидкий металл или сплав. После затвердевания металла форму разрушают и извлекают готовую отливку. После охлаждения и отделения литниковой системы поверхность отливки очищают от приставшей и пригоревшей смеси — и отливка готова. Обычно после этого она направляется для дальнейшей механической обработки.

В отливках сложных конфигураций для образования внутренних полостей (а иногда и наружных очертаний) применяют стержни (в) — дополнительные разъемные части, вкладываемые в опоку.

При изготовлении современных сложных отливок типа станин, блоков цилиндров и т. д. количество стержней устанавливаемых в форму, достигает нескольких десятков, причем некоторые сложные стержни сами изготавливаются из большого числа простых частей — «кусков», которые затем склеиваются.

Очень крупные отливки весом более 2—3 т обычно изготавливаются не в переносных опоках, а в почве — в специальных ямах, или кессонах. Механизация формовки в этом случае затрудняется. Обычно приходится применять ручное уплотнение смеси пневматическими трамбовками.

Советские инженеры значительно расширили области применения машинной формовки для крупных отливок. На Уралмашзаводе сконструирована и успешно эксплуатируется самая крупная в мире пневматическая встряхивающая формовочная машина грузоподъемностью в 40 т! Применение этой машины сократило в несколько раз время на уплотнение смеси в опоке и значительно улучшило условия труда.

На Уралмашзаводе сконструирована и успешно работает 17-тонная формовочная встряхивающая машина с механизированным поворотом опоки и выемом модели.

Перед сборкой формы в нижнюю опоку устанавливаются стержни, и форма «отделяется» ручным инструментом. После этого на нижнюю опоку устанавливается верхняя, опоки скрепляются, и готовая форма подается на заливку. После изготовления формы, заливки ее металлом и затвердевания металла форма поступает «на выбивку», то-есть из нее удаляется смесь и освобождается отливка.

Уралмашзавод изготовил самую крупную в мире инерционную выбивную решетку, на которой производится выбивка форм, изготовленных на 40-тонной машине. Применение выбивной решетки повысило производительность труда по сравнению с ручной выбивкой в 20 раз.

После выбивки из формы в отливке остаются стержни, а ее поверхность бывает покрыта слоем формовочной смеси. Ручная выбивка стержней и очистка отливок от приставшей смеси является одной из самых трудоемких и вредных операций в литейном производстве.

В передовых литейных цехах все шире начинают находить применение так называемые гидро- или пескогидроустановки, в которых происходит вымывание стержней и очистка отливки струями воды или воды с песком, подаваемыми под давлением свыше 100 атмосфер.

Применение гидроустановки на Уралмашзаводе в десять раз снизило затраты труда по сравнению с очисткой пневматическими зубилами, облегчило труд и высвободило от тяжелой работы до 45 человек.

Мы очень подробно остановились здесь лишь на нескольких машинах, механизмирующих отливку в разовые, песочные формы. Между тем современный литейный цех, особенно цех массового производства, оснащен тысячами сложнейших машин, механизмов и разнообразными транспортными орудиями. Все шире в практику литейного производства внедряются полуавтоматические и автоматические формовочные машины, автоматы для выбивки отливок и для очистки отливок наждаками, высокопроизводительные установки для дробеметной очистки отливок от пригара и т. д.

Однако метод производства отливок в разовые, песочные формы обладает рядом недостатков. Это в первую очередь недолговечность формы, то-есть необходимость разрушать ее после каждой отливки, недостаточная точность и чистота поверхности отливок, сложность организации технологического процесса в условиях массового производства и т. д.

Поэтому за последнее время все более и более широкое применение начинают находить другие методы производства отливок, так называемые специальные виды литья.

### КОКИЛЬНОЕ ЛИТЬЕ

При кокильном литье (рис. 2) расплавленный металл заливают не в разовую, песочную форму, а в металлическую, «постоянную» форму, так называемый кокиль (г).

Кокиль состоит из нескольких (обычно из двух) половин. Как и в песочную форму, в кокиль могут устанавливаться стержни (з). Перед заливкой кокиль подогревают, его внутренние полости покрывают специальным огнеупорным защитным покрытием, затем устанавливают стержни, кокиль закрывается, и в него заливается металл. После затвердевания отливки половины кокиля разнимаются, отливка вынимается и кокиль подготавливается к следующей заливке.

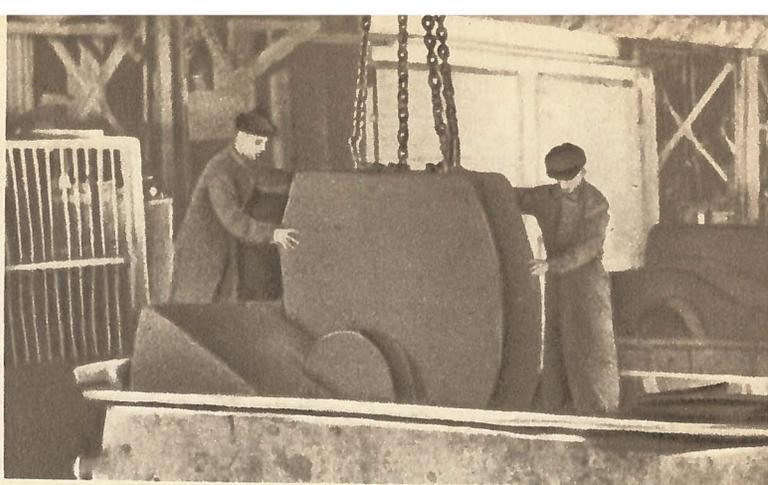
Стойкость кокиля зависит от температуры заливаемого металла, конфигурации и веса отливки. В некоторых случаях кокиль может выдержать не больше нескольких десятков отливок, в других случаях свыше сотни тысяч (для мелких отливок из сплавов цветных металлов).

Повышенная чистота поверхности и точность отливок, в сравнении с отливками в песочные формы, большая стойкость кокилей, отсутствие формовочных смесей и многие другие преимущества способствуют стремительному внедрению кокильного литья. Кроме того, этому в значительной мере способствует лучшая, чем при литье в разовую форму, возможность максимально механизировать и автоматизировать весь процесс литья и чрезвычайно большая производительность кокильных машин.

### ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

При этом способе отливки получаются заливкой жидкого металла или сплава в металлическую форму под давлением больше атмосферного. В некоторых типах машин это давление достигает 1 000 атмосфер. При литье под давлением обеспечивается исключительная чистота и точность отливки, которых нельзя достичь никакими другими литейными методами. Кроме того, металл отливки приобретает плотную однородную структуру с повышенными механическими свойствами и без малейших газовых включений.

Существует несколько конструкций машин для литья под давлением. Однако наиболее производительными и обеспечивающими наилучшее качество отливок являются поршневые машины с холодной камерой сжатия. Принцип действия такой машины сравнительно прост (рис. 3). Порция металла несколько большего объема, чем объем отливки, заливается в камеру сжатия (д). После этого в камеру быстро вводится прессующий поршень (е) гидравлического механизма. При этом нижний поршень (ж) опускается вниз и открывает своей верхней кромкой литниковый канал, по которому металл под давлением в несколько сот атмосфер заполняет форму. Затем прес-



Установка крупных стержней в опоку.

сующий поршень поднимается из камеры, и оттуда выталкивается подвижной поршень с остатком металла в виде лепешки. Этот остаток удаляется, и подвижной поршень снова садится на место.

После затвердевания отливки подвижная половина формы вместе с отливкой и литниками перемещается в сторону, отливка выталкивается толкателем, и подвижная половина формы снова подводится к неподвижной. Процесс закончен.

Работа на таких машинах полностью механизирована и частично автоматизирована. Прессформы, камера сжатия и поршни обычно бывают сменными.

Большое давление при заполнении формы позволяет заполнять камеру сжатия порцией металла, охлажденного до тестообразного состояния, что значительно увеличивает срок службы прессформы и повышает качество отливок.

Для получения более сложных отливок в прессформу вставляют металлические стержни, которые после заливки «вытягиваются» из нее, оставляя в отливке полости. В настоящее время литье под давлением применяется только для изготовления отливок из сплавов цветных металлов.

Недостатком этого метода является трудность получения сложных по форме отливок, вследствие невозможности применить песочные стержни, а также неэкономность в условиях индивидуального производства и при изготовлении крупных отливок. Зато при массовом производстве мелких отливок из сплавов цветных металлов литье под давлением является одним из наиболее рентабельных и производительных методов.

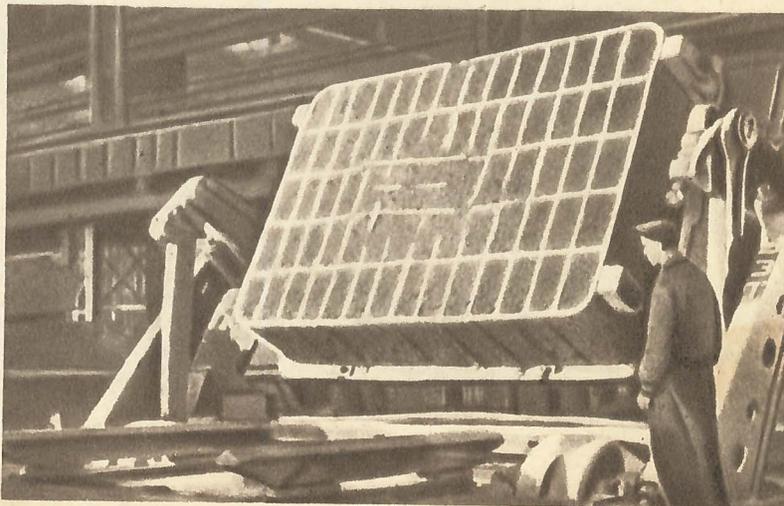
### ЦЕНТРОБЕЖНОЕ ЛИТЬЕ

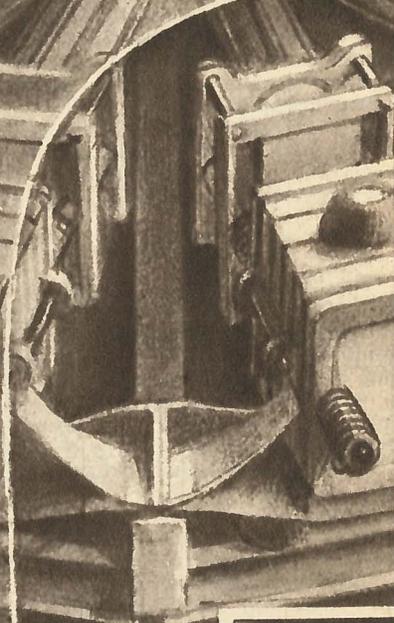
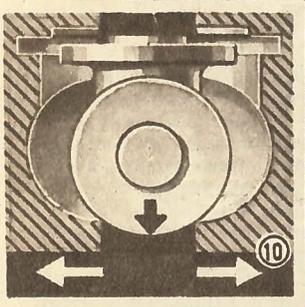
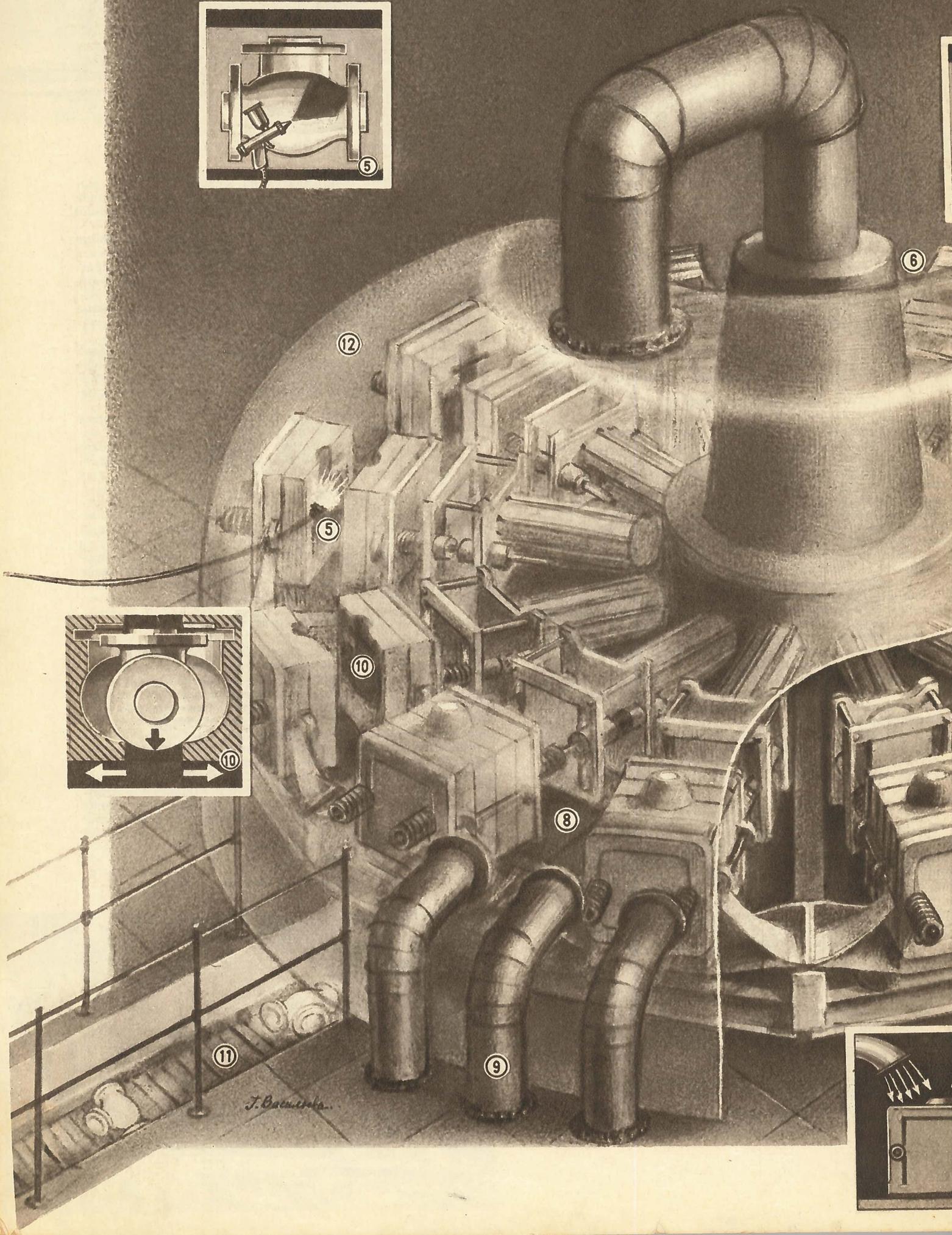
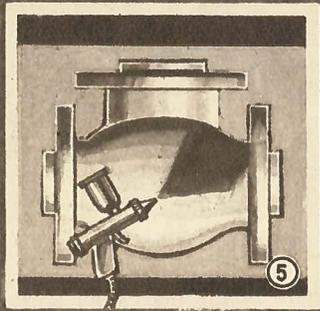
При этом способе (рис. 5) металл или сплав кристаллизуется в быстровращающейся форме (а). За счет центробежных сил обеспечивается отсутствие в отливке газовых раковин и мелких неметаллических включений, движение различных слоев металла относительно друг друга обеспечивает мелкозернистую структуру с повышенными механическими свойствами.

Машины для центробежного литья бывают с вертикальной, горизонтальной и наклонной осью вращения.

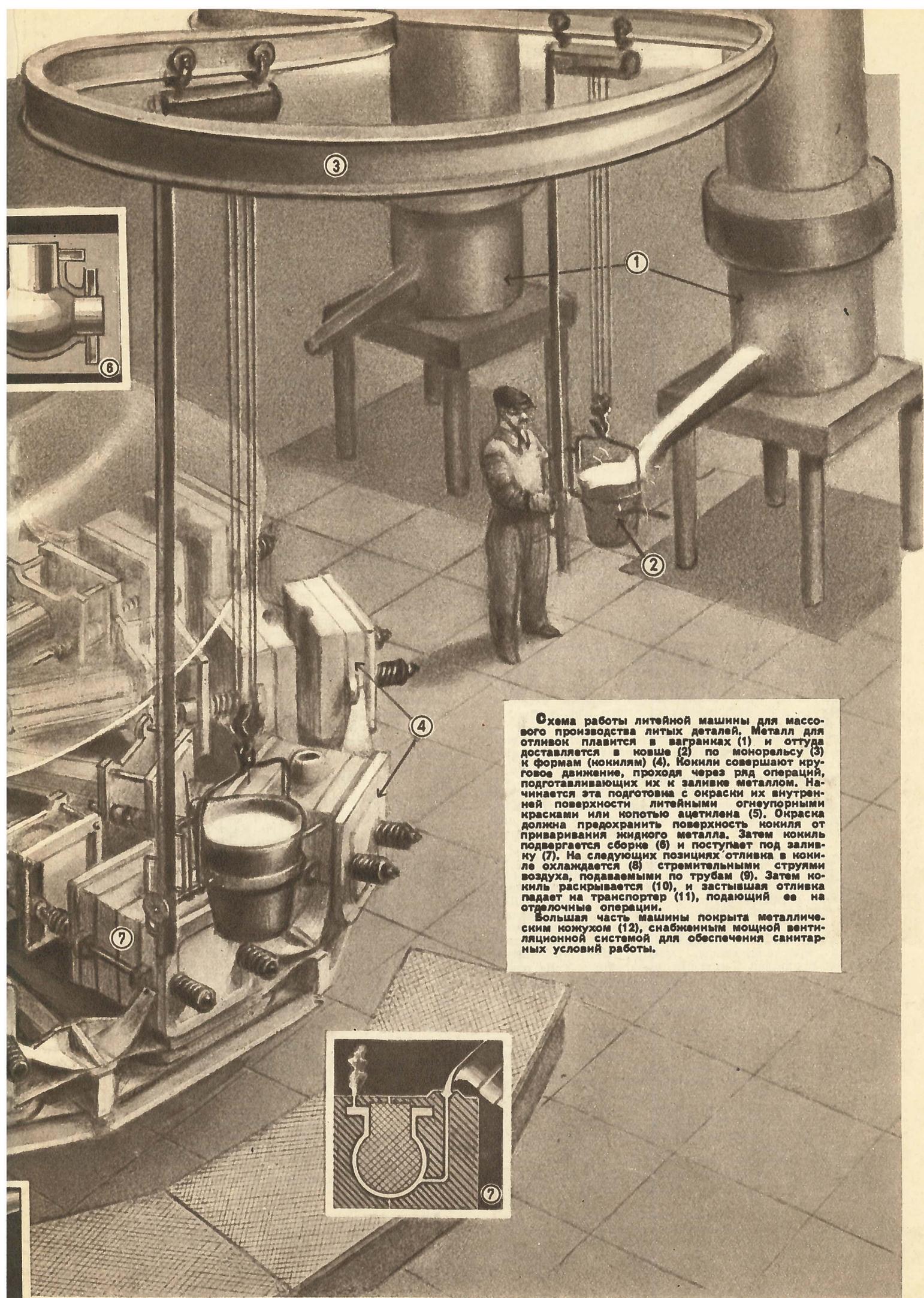
Центробежный метод позволяет весьма экономично — без применения формовочной смеси и стержней — отливать не только тела вращения, но и детали более сложных конфигураций. Однако наибольшее применение центробежный метод нашел в изготовлении чугунных водопроводных и канализационных труб.

17-тонная формовочная машина «УЗТМ».





J. Baccusola



**Схема работы литейной машины для массового производства литых деталей.** Металл для отливок плавится в вагранках (1) и отсюда доставляется в ковше (2) по монорельсу (3) к формам (кокилям) (4). Кокили совершают круговое движение, проходя через ряд операций, подготавливающих их к заливке металлом. Начинается эта подготовка с окраски их внутренней поверхности литейными огнеупорными красками или копотью ацетилена (5). Окраска должна предохранить поверхность кокиля от приваривания жидкого металла. Затем кокиль подвергается сборке (6) и поступает под заливку (7). На следующих позициях отливка в кокиле охлаждается (8) стремительными струями воздуха, подаваемыми по трубам (9). Затем кокиль раскрывается (10), и застывшая отливка падает на транспортер (11), заставляющий ее на отделочные операции.

Большая часть машины покрыта металлическим кожухом (12), снабженным мощной вентиляционной системой для обеспечения санитарных условий работы.

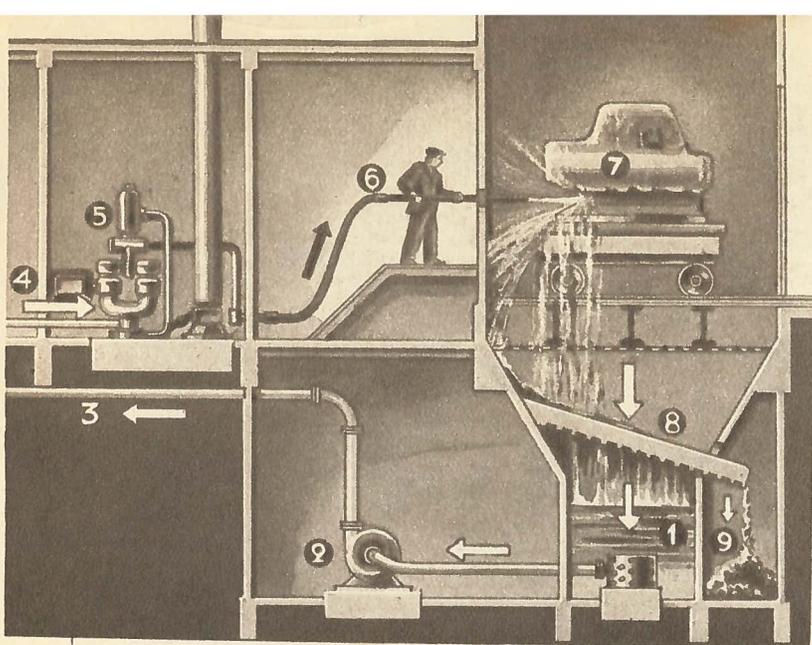


Схема работы гидрокамеры «УЗТМ». Из камеры сбора пыли (1) грязевой насос (2) подает пылю по трубе (3) в разделяющие устройства, не показанные на рисунке. Оттуда вода поступает по трубопроводу (4) в насос высокого давления (5) и брандспойт гидрокамеры (6). Сильная струя воды очищает отливку (7). Более крупные куски пригорелой формовочной смеси и стержней наклонной решетки (8) попадают в отходы (9). Вода с более мелкими частицами сливается в камеру сбора пыли.

При изготовлении коротких втулок всю порцию металла выливают в одно место вращающейся формы. При изготовлении труб так делать нельзя, потому что металл может не успеть растечься по всей длине формы и затвердеет в одном месте.

#### НЕПРЕРЫВНОЕ ЛИТЬЕ

Миллионы тонн проката—рельсов, профильного железа и т. д.—использует ежегодно наша страна. Исходным материалом для производства проката являются слитки, получаемые путем заливки металла в чугунную или стальную изложницу. Изготовление слитков требует колоссального количества дорогостоящих изложниц, часто выходящих из строя.

Поэтому инженеры и ученые давно уже пытаются найти способ изготовления слитков без применения сложных и дорогих изложниц.

Советские литейщики почти полностью решили эту проблему, создав способ «непрерывного литья», который в настоящее время успешно применяется для изготовления слитков из сплавов цветных металлов, а также для изготовления длинных отливок с постоянным профилем сечения.

При изготовлении отливки этим методом (рис. 6) металл непрерывно заливается в кристаллизатор (м), приемный стол (н) которого движется вниз, производя вытягивание отливки по мере ее кристаллизации. Для лучшего извлечения отливки кристаллизатор делают слегка коническим и ему придается возвратно-поступательное движение снизу вверх. Изменяя конфигурацию отверстия кристаллизатора, можно получать слитки различных профилей—круглые, квадратные, типа рельсов и т. д. При изготовлении труб непрерывным методом внутри наружного кристаллизатора вставляют скрепленный с ним внутренний кристаллизатор.

#### ОТЛИВКА ПОД ВАКУУМОМ

Сущность данного метода, разработанного советскими литейщиками, состоит в следующем.

Если погрузить полый цилиндр одним концом в жидкий расплав и создать в цилиндре вакуум, металл на некоторую высоту заполнит полость цилиндра. После затвердевания получится цилиндрическая отливка.

Этот принцип и применили советские литейщики для изготовления отливок.

Засасывание жидкого металла (рис. 8) производится в тонкостенный водоохлаждаемый стальной кристаллизатор (с), погружаемый своим концом в ванну с расплавленным металлом (т).

Изготовление полых отливок производится двумя способами. При первом способе вакуум после всасывания отключают еще до того момента, когда затвердеет вся отливка. При этом оставшийся жидким металл снова

«падает» в ванну, а в кристаллизаторе остается уже застывшая втулка.

При втором способе, дающем более чистое и точное отверстие, в кристаллизатор перед всасыванием вводят песочный стержень.

Метод вакуумного всасывания применяется для получения различных втулок и прутков. Отливки при этом имеют чистую поверхность и плотную структуру с хорошими механическими свойствами.

#### ТОЧНОЕ ЛИТЬЕ

Точным прецизионным литьем называется процесс изготовления отливок в формах, изготовленных с применением специальных легкоплавких составов, которые называются «восковыми», хотя они иногда и не содержат воска.

Технологический процесс изготовления отливок этим методом сводится к следующему (рис. 7).

В металлическую прессформу заливают под давлением легкоплавкий «восковой» состав и получают «восковую» модель (о), точно соответствующую по форме будущей отливке. У сложных отливок модель склеивается из нескольких частей.

Из нескольких восковых моделей собирают модельные комплекты, включающие в себя и литниковую систему. Иногда один модельный комплект включает до 100 штук моделей отливок.

На модельный комплект наносится специальное огнеупорное покрытие. Затвердевающую пленку посыпая тонким слоем песка.

После высыхания покрытия модельный комплект заформовывается в опоку.

После высыхания формы из нее выплавляется восковая состав (п) и форма прокаливается при температуре 800—900°.

В прокаленную форму иногда под давлением или центробежным способом заливается жидкий металл (р).

Затвердевшие и охлажденные отливки выбиваются из формы, очищаются от покрытия, и от них отрезают литниковые части.

Этот метод дает возможность получить весьма чистые и точные отливки из сплавов с очень высокой температурой плавления, чего нельзя достичь ни при каком другом методе литья. Кроме того, высокая точность отливок нередко позволяет обойтись без механической обработки, что особенно важно при производстве отливок из твердых сплавов.

Точное литье оказалось чрезвычайно рентабельным и эффективным в условиях массового производства литого режущего инструмента, отливок из сплавов с высокой температурой плавления и точных мелких отливок с сложной конфигурацией, например лопаток турбин и т. д.

#### ПРОКАТКА ЖИДКОГО ЧУГУНА

Чугун—дешевый, в сравнении со сталью, материал, обладающий лучшими литейными и антикоррозийными свойствами. Однако чугун малопластичен при высоких температурах, из него нельзя изготавливать прокат, например листы. Изготовить тонкий чугунный лист обычными литейными способами невозможно. Поэтому проблема изготовления тонких листов непосредственно из жидкого чугуна являлась давнишней мечтой человека.

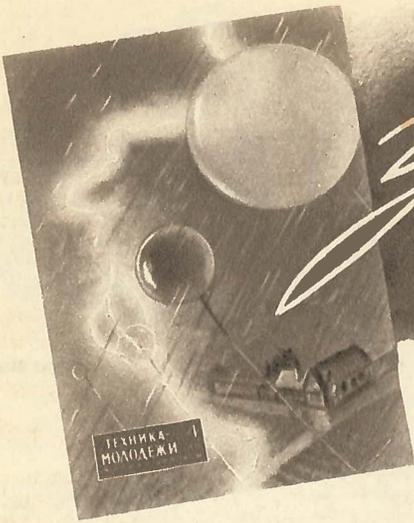
Советские литейщики решили эту техническую проблему и создали промышленный метод изготовления тонкого чугунного листа методом жидкой прокатки.

Жидкий чугун (рис. 4) непрерывно заливается из ковша на графитовый питатель (з). Толщина струи жидкого чугуна регулируется подвижным порогом. Струя жидкого чугуна попадает по питателю под вращающиеся валки (и). Верхний валок пружинной прижимается к нижнему с неподвижной осью. Поступая на валки, чугун начинает кристаллизоваться. Верхний валок, преодолевая сопротивление пружины, отходит от нижнего. Кристаллизация всегда заканчивается точно на линии, соединяющей центры валков, из них выходит уже затвердевший чугунный лист (к).

Состав чугуна, его температуру, скорость заливки, режим охлаждения валков—валки пустотелые и охлаждаются изнутри водой—поддерживают постоянными. Толщина листа определяется скоростью вращения валков.

Этим методом изготавливают листы толщиной от 0,25 до 3 мм и шириной до 1,5 м. После прокатки листы подвергаются отжигу на мягкий, «ковкий» чугун.

Уже по этому, очень короткому рассказу можно представить, как выросло и усовершенствовалось в последнее время литейное производство, у которого большое будущее.

Удобрение  
молнией

Инженер Л. ГИРЧЕНКО

Название газа «азот» — основной составной части нашей атмосферы — в точном переводе означает «безжизненный». Действительно, этот газ не горит, животные или растения, попавшие в атмосферу чистого азота, гибнут. Но, несмотря на это, жизнь на нашей планете, не будь азота, была бы невозможна. Ведь азот входит обязательной составной частью в белки, из которых в основном состоят все живые организмы.

Но ни животные, ни подавляющее большинство растений не могут усваивать чистый азот прямо из воздуха. Человек и животные получают его из мяса других животных или из растений. Растения усваивают растворимые соли азота, имеющиеся в почве. Но там их очень мало. Весь пахотный слой подзолистой почвы на каждый гектар содержит около тонны азота, черноземной — около трех тонн. И количество это имеет тенденцию уменьшаться.

Недостаток азота в почве вызывает резкое понижение урожайности. Ввод в почву растворимых солей азота, наоборот, способствует повышению урожайности. Однако на земном шаре нам известно только одно значительное месторождение связанного азота — залежи чилийской селитры в безводных пустынях Чили в Южной Америке. Можно, правда, производить азотистые удобрения, связывая азот воздуха на специальных заводах. Но это дорогой, хотя и широко применяемый способ.

А нельзя ли найти другие способы обогащения почвы азотом? Нельзя ли заставить помогать нам в этом стихийные силы природы?

Атмосферу земли можно рассматривать как гигантскую кладовую азота. Над каждым квадратным километром земной поверхности содержится 750 тыс. т этого газа. 750 тыс. т над поверхностью земли и всего 3 т в пахотном слое! И как скупое, буквально по крохам переходит азот из атмосферы в почву! Это происходит только в таинственных живых лабораториях некоторых микроорганизмов — азотистых бактерий. Производя посев бобовых растений, в корнях которых живут такие микроорганизмы, мы используем этот способ обогащения почвы азотом. Кроме того, связанный азот образуется при грозовых разрядах в атмосфере.

Ориентировочные подсчеты позволяют установить, что каждая молния образует от 80 до 1500 кг окиси азота, которая вместе с дождем попадает в почву. На каждый квадратный километр земной поверхности в год приходится от 1 до 2 ударов мол-

нии, то-есть на каждый гектар ежегодно с осадками поступает от 1 до 30 кг окиси азота или в среднем 16 кг.

А нельзя ли каким-либо способом искусственно усилить грозовую деятельность в сельскохозяйственных районах, заставить молнии «изготавливать» азотистые удобрения из азота воздуха прямо над местом их использования.

Оказывается, — что можно. Советский агроном-метеоролог Н. А. Зубарев предложил ряд конкретных способов обогащения почвы окисленным азотом за счет энергии атмосферного электричества.

Как известно, грозовая деятельность сопровождается не только разрядами молний, но и возникновением так называемых тихих разрядов.

Разряд молнии характеризуется высокой концентрацией энергии, высокой температурой, доходящей в канале молнии до 3000—16000 градусов, и кратковременностью всего процесса разряда, длящегося 0,02—0,005 сек. Именно эти условия — нагревание смеси кислорода и азота воздуха до очень высокой температуры и быстрое охлаждение нагретых газов — являются наиболее выгодными для образования окиси азота.

Тихие разряды, предшествующие разряду молнии, представляют собой более или менее длительное истечение электричества в атмосферу с высоких заостренных предметов, например с концов молниеотводов, с вершин деревьев и т. д.

Тихие разряды ослабляют напряженность электрического поля между землей и грозовыми облаками, препятствуют образованию разрядов молний. Образование окиси азота при тихих разрядах не происходит.

Следовательно, для того чтобы повысить урожайность за счет использования атмосферного электричества, надо перераспределить расходование энергии между тихими разрядами и молниями.

Но какими способами этого можно достичь? Разве может человек вмешаться в действия одной из самых могучих стихий природы и диктовать грозам и молниям свои желания? Да, может. Вот некоторые способы такого вмешательства.

Представьте себе резиновый шар размером несколько больше детского воздушного шара, удерживаемый от взлета не шнуром, а тонкой металлической нитью диаметром около 10 микрон. Вес одного километра такой нити менее грамма. При приближении грозовых облаков этот шар устремляется ввысь, разматывая за собой металлическую нить. Влетая в грозовое облако или даже только приблизившись к нему, шар соединяет металлическую нитью как бы два

полюса гигантской лейденской банки. Ток устремляется по этой нити, мгновенно превращающейся в столб металлического пара. По этому ионизированному столбу, как по каналу, и устремляется могучий грозовой разряд — молния.

Так как высота грозовых облаков над земной поверхностью редко превышает 1—2 км, то вес нити и размеры резинового шара получаются не очень значительными.

Есть и другой способ обогащения почвы азотом с помощью атмосферного электричества. Он сводится к рациональному размещению на полях с учетом рельефа местности молниеотводов-окислителей, устанавливаемых на высоких мачтах.

Конструктивно новый молниеотвод будет существенно отличаться от обычного молниеотвода. Как известно, обычный молниеотвод представляет собой металлический стержень, верхний конец которого заострен, а нижний соединен с землей. Новый молниеотвод будет иметь на верхнем конце стержня вместо острия полый металлический шар диаметром в несколько десятков сантиметров. Такая форма молниеотвода, который лучше назвать «молниеприводом», должна будет значительно уменьшить истечение с него электричества во время грозы и предотвратить ослабление напряженности электрического поля. А это создает условия, благоприятные для увеличения числа прямых разрядов молний.

Если экспериментальная проверка изложенных выше способов использования атмосферного электричества даст положительные результаты, то практическое осуществление этих способов будет доступно технике ближайшего будущего.

Представим себе картину этого недалекого будущего. Освещенное солнцем поле покрыто всходами дружной колхозной пшеницы. Над полем в разных местах возвышаются деревянные мачты, заканчивающиеся полыми металлическими шарами. Кругом тихо и безлюдно.

Но вот появляются тяжелые грозовые тучи. Первый порыв ветра сдергивает с проселочной дороги ковер пыли. Ослепительные зигзаги молний, сопровождаемые характерным треском и оглушительными ударами грома, уже соединяют шары молниеприводов с черными краями туч. Грозовые раскаты следуют друг за другом с непривычно малыми промежутками времени. И каждый удар молнии образует вдоль своего ствола ценнейшее минеральное удобрение — окись азота, которая растворяется в крупных каплях начавшегося дождя и вместе с ним проникает в почву.



М. АНГАРСКАЯ

Рис. Л. СМЕХОВА

**Б**огат Советский Союз животными, имеющими красивый и ценный мех.

Перерезая снежную равнину, мчится пестец. Самого зверька на снегу не видно. Его замечаешь лишь по стремительному движению тени. В таежных дебрях выглядывают из хвой блестящие глаза соболя. Играет своей «трубой» (так зовут охотники лисий хвост) пышный чернобурый лис в вольере звероводческой фермы. Спускаются с горных пастбищ отары овец. Присел на задние лапки у своей норки суслик — маленький вредитель, поедающий хлеб на корню. И все это будущий воротник для вашего зимнего пальто, ваша теплая шапка, ваша шуба...

Сырье для меховой промышленности имеется у нас повсюду — и за Полярным кругом и под жарким солнцем юга. По разнообразию фауны СССР занимает первое место в мире. На огромной территории нашей страны обитает более 130 видов охотничье-промысловых зверей; среди них есть такие, как соболь и выхухоль, которые не водятся больше нигде в мире.

Наша Родина издавна славилась «пушистым золотом» — мехами. Хищническая эксплуатация естественных охотничьих богатств в царской России грозила полным истреблением многих ценных пород зверей. Но советские биологи и охотоводы нашли новые способы обогащения наших лесов пушными зверями. Вот, к примеру, таежная красавица — сибирская сероголубая белка. Она питается кедровыми орешками, шишками ели. Ели плодоносят раз в пять-семь лет. В этот год в лесу молодых белок появляется великое множество, но в неурожайные годы количество белок резко уменьшается. Если же, например, ели опылять с самолета, они будут плодоносить чаще и, следовательно, белок и других зверьков в лесу разведется больше. Такие опыты уже успешно ведутся в Сибири.

Кто был на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке и заходил в павильон Охоты и звероводства, тот наверняка останавливался перед большой и красивой картой, на которой золотыми фигурками обозначено распространение по стране редких промысловых зверей. О многом рассказывает эта интересная карта. Ознакомившись с ней, можно смело сказать, что советские люди изменяют животный мир своей огромной страны.

Знаменитые каракульские овцы, дающие шелковистый черный, золотистый и серый мех, раньше води-

лись у нас только в Узбекистане и Туркмении, а теперь их можно встретить и в низовьях Волги, и на Украине, и в Крыму, и на Северо-Восточном Кавказе.

Бобры, неуклюжие зверьки с замечательным теплым, красивым и прочным мехом, начавшие было исчезать из наших лесов, теперь разводятся во многих районах СССР — там, где их никогда раньше не было. Бобры стали жителями озер и речек в Мурманской области и в Удмуртской автономной республике, и в Подмосковье, и в Красноярском крае. Бобров переносят на руках, словно детей, и доставляют на самолетах из заполярных мест, выбранные человеком для их жилья. И бобры живут и плодятся там, где им указывает человек.

Соболь расселен теперь в четырнадцать новых районах, выхухоль — в двадцати, уссурийский енот — в шестидесяти, ондатра — в девятности двух районах.

Из года в год растет у нас добыча пушнины. Все больше и больше ценных шкурок различных зверьков охотники сдают на заготовительные базы. Добыча мехового сырья уже в 5,6 раза превзошла довоенный уровень. И все же теплых и прочных меховых изделий не хватает. Так стремительно растет на них спрос. Меха перестали быть у нас предметом роскоши, они стали первой необходимостью советских людей. Покупатели требуют много меховых пальто, воротников, шапок. И за короткий срок у нас выросла самая крупная в мире мехообрабатывающая промышленность.

На помощь звероловам, добывающим пушнину в лесах необъятной нашей страны, пришли химики-технологи. Они разработали способы превращения обыкновенной овчины в выдру или кролика — в шелковистый блестящий котик.

#### МАШИНЫ-ПАРИКМАХЕРЫ

Современная меховая фабрика — это сложный комбинат. Большой путь проходит шкура, снятая с животного, прежде чем становится мягким пушистым и прочным мехом. На этом пути она подвергается чуть ли не ста физико-химическим операциям. Проследим этот путь на примере овчины, изделия из которой

пользуются таким огромным спросом.

...Вот в ворота меховой фабрики въезжают машины, груженные грубыми грязными овечьими шкурами. Сырую шкуру надо отмыть от налипшей грязи и овечьего жира, освободить от растворимых белковых веществ. Для этого их прежде тщательно промывают водой с добавкой различных химических веществ. Моются шкуры двое суток под давлением. После чего с них удаляют мускулы и жировой слой — мездру — на та называемых мездрильных машинах. Принцип действия такой машины несложен. Резиновый вал захватывает обрабатываемую шкуру и перемещает ее на металлический вал, а поверхности которого укреплены стальные спиральные ножи, расходящиеся в разные стороны. Вал вращается со скоростью 1700 об/мин, ножи быстро и тщательно соскабливают мездру. Шкура становится чистой. Но чтобы она стала окончательной обезжиренной, ей еще нужно принять содово-мыльную ванну.

Обезжиренную и хорошо промытую овчину обрабатывают раствором серной кислоты и поваренной соли, после чего она становится мягкой и пластичной. А чтобы она не боялась влаги и резкой перемены температуры, ее еще дубят.

Так шаг за шагом идет сложный процесс «облагораживания» овчины, который должен выполняться строго разработанной методикой. Малейшее отклонение от нее, самое незначительное изменение дозировки химикатов или нарушение сроков отдельных производственных операций может привести к порче целой партии меха.

После дубления влажная овчина или шкура другого какого-либо меха закрепляется зажимами на легкороторных рамах. Транспортер доставляет эти рамы в сушильные камеры. Рамные кольцевые сушильные установки строго выдерживают установленный режим. В сушильных камерах шкура постепенно проходит несколько температурных зон, отличающихся друг от друга и по температуре и по относительной влажности воздуха. В мере высыхания шкур автоматический определитель промежутки времени выталкивает рамы из сушилки.

Итак, шкура прошла только первые этапы обработки. Ее нужно отде-

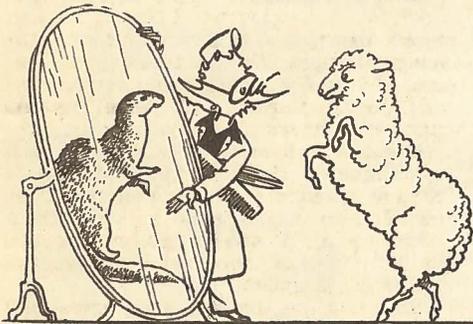


вать и дальше облагораживать. Надо расчесать ее волосистой покров, сбившийся, свалившийся в комочки, увлажнить ссохшуюся кожную ткань. Для этого шкуры выдерживают в штабелях пересыпанными влажными опилками или обрабатывают в глухих вращающихся барабанах.

Длинный ряд установленных далее машин напоминает своеобразную механическую парикмахерскую. Сначала шкуру расчесывают на чесальной машине, где два медленно вращающихся валика захватывают шкуру и передают на рабочий вал, обтянутый кардолозой, то-есть быстро движущейся щеткой со стальными иглами. Эта щетка распрямляет спутанные и слипшиеся волосы, тщательно расчесывает их. Рабочий при этом следит за тем, чтобы во время перемещения шкуры не образовывались складки.

Подстригают волосистой покров тоже машины. На валу стригальной машины расположены спиральные ножи, а параллельно оси этого вала расположен неподвижный плоский нож. Сочетание этих ножей образует подобие ножниц, аккуратно и ровно подстригающих шкуру. Срезанный волос не выбрасывается, а идет в войлочное-валяльное производство для изготовления валенок, шляп и других фетровых изделий.

Расчесанную, подстриженную шкуру надо еще выгладить. Функцию



«утюга» выполняет гладильная машина, внутри вала которой смонтировано электрическое обогревающее устройство. Вал нагревается до 200° и при вращении разглаживает шкуру. Глажение придает шкуре блеск, после чего ее уже можно красить в требуемый цвет.

### ОВЧИНКА СТОИТ ВЫДЕЛКИ

Меха, выделанные руками русских мастеров, высоко ценились повсеместно за безукоризненную ровность и за великолепную окраску. Но русские меховщики пользовались иностранными химикатами, привозными красителями. Промышленность царской России их не выпускала. Большое количество мехов вывозилось для окраски в другие страны.

Советская химическая промышленность дает меховщикам прочные отечественные красители. Увеличилась и палитра красок, благодаря чему меховщики получили возможность создавать такие красивые и неожиданные тона и отливы, каких не придумала даже сама природа.

Овчина, например, облагороженная под выдру, окрашивается не только в различные оттенки коричневого цвета, но и в черный, и в пепельно-серый, и в серебристо-голубой и даже в светлобежевый цвет.

После окраски шкура опять су-

шится и вторично проходит многие операции, о которых мы уже рассказывали.

И лишь на десятый день после того, как грузовики доставили на фабрику сырую овчину, сортировщики растягивают на огромном столе шкурки блестящего, прочного, бархатистого меха, который не отличишь от меха настоящей выдры.

Устарела прежняя поговорка: «овчинка выделки не стоит!»

Овчина, ставшая шкуркой выдры, поступает на швейную фабрику. Здесь рождаются женские меховые пальто, детские шубки, куртки для летчиков, теплые шапки.

В последнее время в лабораториях НИИ меховой промышленности разработан способ окраски меха посредством аэрографа — пульверизатора особого устройства. Овчина или какой-либо другой мех сначала красится в ровный светлый тон, а затем аэрографом на мех наносятся темно-коричневые полосы. Когда смотришь на пальто из такого меха, кажется, что оно сшито из отдельных шкурок какой-то мало известной, но очень ценной пушницы.

Одна из интересных новинок нашей меховой промышленности — нарядные детские шубки из меха таких редких зверей, как леопард и оцелот (дикая кошка).

Откуда же получают в достаточном количестве скоряжно-пошивочные фабрики шкуры леопардов и оцелотов? Ответ очень прост. Скромный, трусливый кролик по воле меховщиков превращается в свирепого обитателя джунглей и тайги. Делают это при помощи трафаретного способа окраски. На кроличьи меховые пластинки накладываются металлические трафареты и по ним наносятся красители.

Научная мысль идет дальше. Уже сейчас в лабораториях шкуру красной лисицы облагораживают под шкуру куницы, сурка, норки, шкуру кролика — под соболя, шкуру белого песца — под голубого.

Как же добиваются специалисты таких поистине «чудесных» превращений? Путь этот таков: шкурки лисицы, сурка и других зверей сначала отбеливают, вытравляя естественную окраску меха. Белый или кремовый мех затем окрашивают под цвет мехового волоса соболя, куницы, норки.

Шкурки такой имитации трудно отличить по цвету, по выработке волосистой покрова от настоящей ценной пушницы.

В недалеком будущем советские покупатели смогут приобрести шубы «под куницу», «под соболя», «под норку». О родословной мехов будет говорить только их дешевизна.

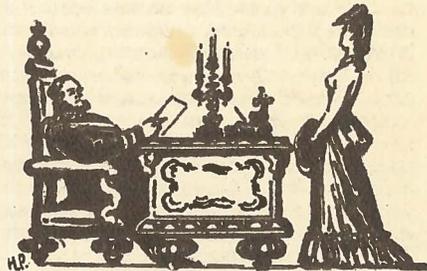
В физической лаборатории института сконструирован фотозлектрический прибор, он измеряет яркость блеска волосистой шкуры. При помощи этого «блескоизмерителя» можно будет быстро и точно контролировать качество пушницы на приемных пунктах и предприятиях.

Научные работники институтов и производственных лабораторий напряженно трудятся над тем, чтобы разработать новые, более совершенные способы имитации меха и помочь промышленности непрерывно увеличивать выпуск и улучшать качество меховых изделий, одновременно снижая их стоимость. Немало достигнуто в этой области, но впереди еще много труда, много исканий и, несомненно, много успехов.



### АВГУСТЕЙШИЙ ПРЕЗИДЕНТ И ЖЕНЩИНА-УЧЕНЫЙ

Однажды группа ученых во главе с П. Л. Чебышевым и Д. И. Менделеевым обратилась с ходатайством в Российскую Академию наук. Ученые просили о предоставлении права научной работы на родине Софье Ковалевской, профессору Стокгольмского университета. Президент Академии великий князь Константин наложил высочайшую резолюцию:



«...доступ на кафедры в наших университетах для женщин закрыт, каковы бы ни были их познания и способности».

### ОРУЖИЕ АРХИМЕДА

Однажды Архимед, защищая родной город Сиракузы от нападения римлян, так напугал врагов своими невиданными боевыми машинами, что едва после этого над стенами показывалась простая палка или веревка, римляне бросались бежать с криком: «Архимед опять направляет на нас какую-то машину!»



### НЕОЖИДАННАЯ НАХОДКА

Однажды ученый Келли купил у одного флорентийского колбасника сосиски. Случайно взглянув на бумагу, в которую они были завернуты, Келли обомлел: он узнал почерк Галилея.

Бережно спрятав лоскут бумаги, ученый отправился на розыски. Выяснилось, что весь архив Галилея от его биографа Вивини попал к одному неграмотному человеку, и тот уже начал распродавать бумагу на обертку.

Ценнейшие записи Галилея были спасены.

### ШУТКА ЛУТУГИНА

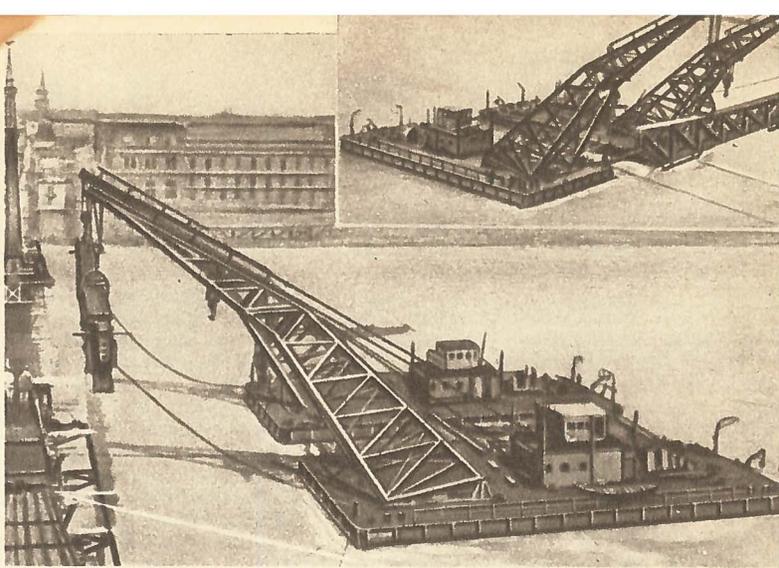
Когда Леониду Ивановичу Лутугину, основоположнику инженерной геологии, предлагали стать директором или членом правления того или иного акционерного общества, он, будучи человеком бескорыстным и честным, отшучивался:

— Куда мне! Жить мне осталось мало. Нахапать много не успею, а некролог себе испорчу!

# НАУКА и ТЕХНИКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

**К ТАЙНАМ АТОМНОГО ЯДРА.** Китайские физики изучают проблемы, связанные с ядерными реакциями, с делением атомного ядра под действием нейтронов.

Научные сотрудники Института современной физики при Китайской Академии наук Цянь Сань-цян и Хе Цзэ-хой провели недавно исследования делимости ядер свинца, золота, платины, вольфрама и урана под действием нейтронов. Результаты этой работы позволили внести существенные поправки в теорию Бора и Уиллера об энергии нейтронов. (Китай.)



Спаренная работа двух пловучих кранов при строительстве моста через Дунай.

**ПЛОВУЧИЕ КРАНЫ.** Самоходные пловучие краны находят широкое применение при постройке мостов, ремонте портовых сооружений, подъеме судов и металлолома со дна рек. Заводы страны производят сейчас пловучие краны грузоподъемностью до 100 тонн. Стрела такого пловучего крана имеет два крюка: внутренний — на 100 тонн груза, наружный — на 50 тонн. В средней части палубы крана имеется настилка с подъемными механизмами обоих крюков. На крыше надстройки расположена рулевая рубка, из которой можно управлять крановыми и судовыми механизмами.

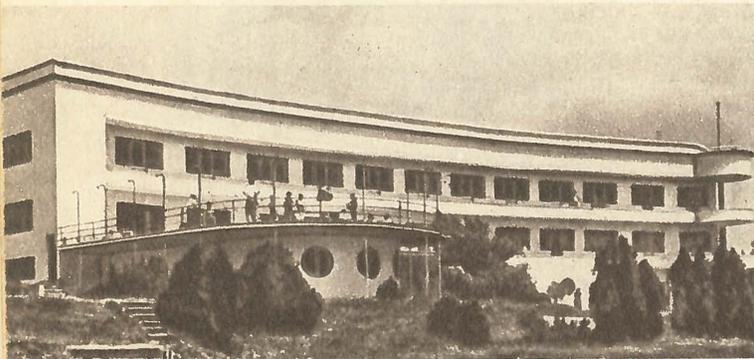
Чтобы избежать опрокидывания крана при большой нагрузке, кормовые отсеки понтона заполняются водой. Наполнение и откачка балластных отсеков производится центробежными насосами, расположенными в машинном отделении.

В кормовой части понтона перед балластными отсеками расположено машинное отделение, в средней части понтона — жилые помещения для экипажа. (Венгрия.)

**ЭЛЕКТРОННАЯ ВСПЫШКА.** Для съемки движущихся предметов и съемки в темных помещениях выпускаются специальные лампы, которые называются «вакуум-блиц», или электронной вспышкой. Лампа, наполненная специальным газом, питается или от сети, или от специального аккумулятора. В момент спуска затвора лампа дает ярчайшую вспышку, длящуюся всего одну тысячную долю секунды. Одна лампа может давать сотни вспышек. (ГДР.)



Камера «Практина» с электронной лампой-вспышкой.



Здание санатория в Несебре.

**ПОЛУКРУГЛЫЙ САНАТОРИЙ.** Здание санатория на берегу Черного моря близ города Несебра построено по всем правилам особой «медико-архитектуры». Оно представляет собой вогнутую дугу, обращенную на юг. Это позволяет обеспечить в его комнатах не заходящее с утра до вечера солнце. На северной стороне санатория находятся коридоры и служебные помещения. Здание расположено на возвышенности, оно овеивается прохладным дыханием моря. (Болгария.)

**ДВУХЭТАЖНЫЕ ПАССАЖИРСКИЕ ВАГОНЫ.** На пригородных линиях уже нашли широкое применение комфортабельные двухэтажные вагоны. Они выпускаются составом из четырех вагонов и вмещают около тысячи человек. Длина одного вагона — 19 м. Вагоны имеют хорошую вентиляцию, освещаются лампами дневного света. Для облегчения веса вагонов многие детали их изготовлены из сплавов алюминия. (ГДР.)

Состав двухэтажных вагонов и внутренний вид вагона.



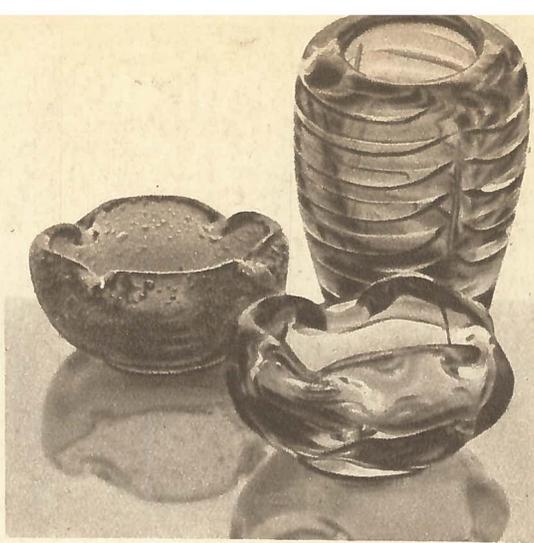
**СБОРНЫЕ ДОМА.** В стране быстро развивается современная промышленность строительных материалов. Особое внимание уделено сейчас строительству заводов готовых железобетонных деталей и конструкций. Один из них работает в городе Гда. На полное возведение стен и междуэтажных перекрытий из железобетонных деталей, выпускаемых этим заводом, тратится в среднем 20—30 дней. Отделочные работы ускоряются путем применения сухой штукатурки, готовых деревянных деталей и механизации окраски помещений. (Польша.)

**ПОИСКИ ПОДЗЕМНЫХ СОКРОВИЩ.** В стране ведутся геологоразведочные работы большого масштаба. За последние годы с помощью современных высокочувствительных приборов найдены новые месторождения нефти, природного газа, железной руды, каменного и бурого угля, черных и цветных металлов. Разработки новых месторождений полезных ископаемых способствовали увеличению добычи в 1938 годом: нефти почти в полтора раза, угля — в два раза, природного газа в десять с лишним раз, производства стали в два с половиной раза. (Румыния.)

**МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ СТЕКЛО.** Опытный стекольный завод при исследовательском институте местной промышленности в Шкодловицах является новейшим, по последнему слову техники оборудованным предприятием. Здесь изготавливается художественное, так называемое «металлургическое стекло»: декоративные предметы — вазы, блюда, пепельницы и прочие предметы домашнего обихода.

Изготовление предметов из металлургического стекла — процесс не сложный, но требующий высокого умения стеклодувов. Начинается он с того, что мастер набирает на трубку небольшое количество стекловидного шлака, который и становится ядром будущего изделия. Это ядро он покрывает слоем стекловидного шлака, повторяя этот процесс несколько раз, соблюдая размеры и вид изделия. После покрытия ядра последним слоем стекловидного шлака мастер начинает придавать бесформенному комку определенную форму. Непрерывно вращая трубку, он ровняет деревянным инструментом поверхность предмета и гравировает на нем глубокие линии. Затем снова разогревает его в печи и снова ровняет до тех пор, пока стекло не получит форму вазы, пепельницы или другого предмета. Затем мастеру остается поместить готовое изделие в охлаждающую печь. Чрезвычайное значение имеет при этом художественное чутье мастера. Один из передовых работников завода, Эмануэл Беранек является не только прекрасным мастером стекольного дела, но и выдающимся художником.

Шкодловицкое стекло пользуется известностью не только у себя на родине, но и далеко за ее пределами. (Чехословакия.)



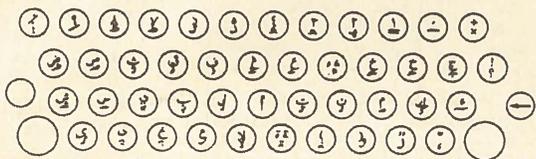
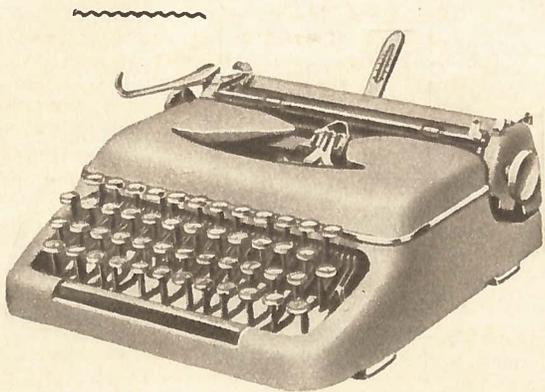
**АВТОМОБИЛЬ-ХОЛОДИЛЬНИК.** На улицах Будапешта можно увидеть новые ослепительно белые автомобили. Это холодильники. Они перевозят из сельской местности в города мясо, молочные продукты. Каждая машина вмещает 5 т груза. Холодильное устройство, обеспечивающее охлаждение до  $-20^{\circ}$ , работает от мотора самой автомашины — дизеля мощностью в 110 л. с.

Практика подтвердила высокие качества таких автохолодильников. Спрос на эти машины оказался чрезвычайно высоким, и промышленность увеличивает их выпуск. (Венгрия.)

### С АРАБСКИМ ШРИФТОМ.

Пишущие машинки с восточными шрифтами имеют целый ряд конструктивных особенностей. Они должны подбирать буквы различной ширины в слова без промежутков между буквами и печатать справа налево и обратно, снизу вверх и обратно, а также иметь таблятор для печатания столбцами.

В городе Эрфурте выпускаются сейчас первоклассные бесшумные машинки для Индии, Турции, Ирана и для других стран, где употребляется арабский алфавит.



Миниатюрная пишущая машинка с арабским шрифтом и образцу ее клавиатуры.

Механизмы машинок учитывают все особенности восточного письма. (ГДР.)

**БУДУЩИЕ ИНЖЕНЕРЫ.** Раньше в стране не было ни одного вуза. За годы народной власти открылось несколько институтов. Первый технический вуз Албании — политехнический институт — готовит строителей, геологов, инженеров — энергетиков и механиков. Институт имеет прекрасные лаборатории, производственные мастерские, кабинеты для научной работы студентов. (Албания.)

### ПОХОДНАЯ СЕЙСМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ.

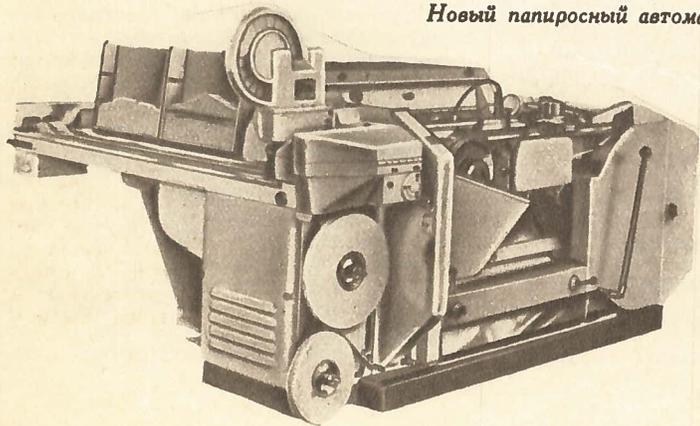
Промышленность страны освоила выпуск уникальных электрических приборов большой чувствительности для исследования недр. Этими приборами улавливаются и записываются колебания слоев почвы, вызванные искусственным взрывом. Запись колебаний почвы называется сейсмограммой. По характеру сейсмограмм ученые устанавливают наличие в недрах тех или иных руд, минералов, нефтеносных слоев, подземных источников, судят о глубине залегания и мощности пластов полезных ископаемых. (Венгрия.)

**ПАПИРОСНЫЙ АВТОМАТ.** На некоторых московских табачных фабриках установлены недавно прибывшие из ГДР высокопроизводительные папиросные машины-автоматы. Каждый из них изготавливает до 2 тысяч папирос в минуту. Подача табака регулируется в них с помощью фотоэлементов.

Машина снабжена автоматическими весами, которые выборочно взвешивают два раза в минуту 20 контрольных папирос.

Новая машина имеет красивый внешний вид. Все ее моторы, конвейеры, насосы и другие механизмы герметически закрыты. Смазывать эту машину почти не приходится. Ее основные трущиеся части вращаются в специальных закрытых масляных ваннах. Один рабочий может обслужить до 10 таких машин-автоматов. (ГДР.)

Новый папиросный автомат.

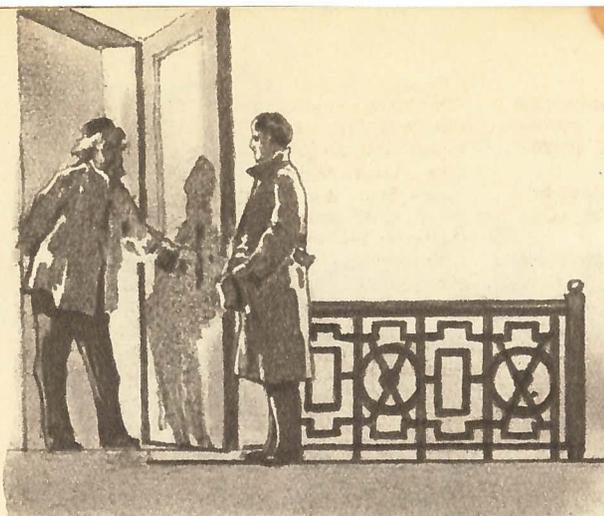


**ГРУЗОВИК «ТАТРА-111»** — самый большой чехословацкий грузовой автомобиль. У него надежный 12-цилиндровый дизельный двигатель мощностью 210 л. с., обеспечивающий грузоподъемность в 10 т и скорость в 75 км/час. Машина имеет три ведущие оси, причем в кабине водителя есть рычаг для включения тяги передних колес.

Грузовик отличается большой проходимостью и выносливостью даже на тяжелых грунтах. Это дает возможность использовать его для дальних перевозок по пересеченной местности. (Чехословакия.)

Испытание грузовика «Татра-111» с грузом в 10 т.





# СРЕДА РЕЯ

Научно-фантастический рассказ

Л. ТЕПЛОВ

Рис. Р. АВОТИНА

Уважающий себя житель города В. — небольшой европейской столицы — не пойдет по улице с поднятым воротником пальто. Зимы здесь мягкие, и если прохожий поднимет воротник, все непременно подумают, что он небрит, без шарфа или что дрянной кошащий воротник его пальто совсем износился и он это скрывает.

Молодой человек, который в этот вечер топтался на площадке лестницы в большом доходном доме, был одет в потертое пальто с поднятым воротником и действительно был небрит и не имел шарфа. Уже не раз, поднимая руку к звонку, он спрашивал себя: «Зачем я сюда приплелся?» — и каждый раз опускал руку. Но, услышав внизу чьи-то шаги, он торопливо позвонил.

— Здесь живет профессор Рей? — хрипло спросил он, обращаясь к двери, когда за ней поднялась возня и стукнул засов.

Дверь отворилась. Старик в черной шапочке, натянутой на всклокоченные седые волосы, растерянно глядел на юношу из темноты.

— Вы ко мне? Проходите, пожалуйста...

Пока гость раздевался, хозяин искоса поглядывал на него. Вдруг он заявил:

— Я вас, кажется, видел в университете. Ваше имя...

— Меня зовут Марк. Я учился на юридическом.

— Но я не юрист, а микробиолог и уже не преподаю. Так что цель вашего визита в столь позднее время мне не ясна. Может быть, вы... нуждаетесь?

— Это неважно. Мне сказали, что вам требуется человек для опасного опыта. Я готов. Терять мне нечего.

Профессор снял очки, потер их о халат и нацепил снова на крючковатый нос.

— Какого опыта, что вы городите? Опасного? Но ведь это запрещено законом, и вы, как юрист, должны знать это лучше, чем я.

— Ну что ж, тогда я пойду, — устало сказал Марк. — Выходит, я и науке не нужен. Прощайте! — он круто повернулся, но профессор ухватил его за рукав:

— Постойте, куда же вы? Пройдите в библиотеку, посидим...

Они вошли в небольшую комнату, где книги, старые журналы и бумаги были в беспорядке навалены на полках, на столе и прямо на полу. Расчистив место, хозяин усадил Марка на диванчик и принялся суетиться у стола.

— Куда это вы собрались? — смущенно ворчал он. — Бросаться вниз

головой с Королевского моста? Это вы всегда успеете. Мост стоит триста лет, постоит еще, по крайней мере, до утра. Вот я согрею кофе, потолкуем, а там будет видно.

Марк сидел, сложив руки на коленях, и смотрел в пол.

— Так, так. Стало быть, материальные затруднения? И еще что? Желнина?

— Невеста. Но это неважно. Она оказалась не такой, как я думал.

— О, это бывает часто, — почти обрадовался профессор. — Я, знаете, сам не однажды испытывал в молодости нечто подобное. Они всегда оказываются не такими, как мы думаем, — одни хуже, а другие лучше.

Марк промолчал. Профессор выжидательно посмотрел на него и продолжал:

— Вот вы пришли, чтобы я вас уморил для пользы науки. Стало быть, вы верите в науку. А в счастье вы верите?

— Какое может быть счастье? — горько усмехнулся Марк. — Может быть, оно и есть, да не для нас. Мы живем по неписаным волчьим законам: интриги, зависть, обман... Четыре месяца я был совсем без работы, а теперь таскаю тюки на пристани. Каждый день, вставая, я должен заботиться о куске хлеба для себя, матери, сестры, думать о дровах, башмаках, о скверном костюме, который уже разваливается. Как все несправедливо, как тяжело!

— Вы обиделись на жизнь? Стыдитесь, юноша, — сказал Рей, значительно подняв палец. — А ведь вы могли бы сочинять справедливые законы или что-нибудь в этом роде...

Марк не отвечал. Он оглядел комнату — одни бумаги. «Небогато живет старик, — подумал он, — даром что знаменитость. Вот взялся воспитывать, утешать. Обычные песни».

Марку была неприятна уверенность старика, и он думал о нем почти с ненавистью. Не стоило приходить сюда, глупо вышло. Старик зарылся в старые книжки, пожалуй и во сне видит одних бактерий.

— А вы, профессор Рей, счастливы? — спросил Марк. — Я вижу, ваши микробы плохо вас обеспечивают.

Из рассказов,  
поступивших  
на конкурс

— Да, мой друг, — вздохнул Рей, — чистая наука в наши времена не дает доходов. Вот если бы я занялся заказами военных, разве у меня такая была бы лаборатория, как сейчас? Вы слышали о Дрейдене? Когда я учился, он был у нас самым бесподобным. Волтун и распутник. Он построил какой-то смертоносный снаряд и теперь благоденствует. А Климер! Помню, как мечтали мы с ним о лучшем устройстве мира... Теперь у него подземная лаборатория, он испытывает там все виды лучевой болезни, возникающей при атомном взрыве... Я же вынужден все делать на собственные скудные средства. Чахоточная обезьяна из зоопарка, нужная для опытов, стоит мне почти двухмесячной пенсии. Но я счастлив. В работе над энзимами столько волнения, столько прелести...

— Простите, я слышал, что вы работаете над ферментами?

— Это одно и то же.

Марк покраснел, уличенный в невежестве.

— Вы не можете себе представить, — продолжал Рей воодушевившись, — как это интересно! Вообразите, что в самых недрах вещества идет реакция, сталкиваются внутренние силы, идет перегруппировка молекул и атомов. Вещество пересоздается по незыблемым законам, и кто, казалось бы, может вмешаться в это кипение, которое не только не увидишь ни в один микроскоп, но и представляешь себе лишь в отвлеченных символах? Но вот я помещаю рядом кроху другого вещества — и все меняется: силы многократно умножаются, молекулы скачут на свои места, как блохи, если до того они едва плелись. А эта волшебная кроха — она ведь не расходуется и не растет, она не изменяется — словом, стоит в сторонке. Она действует тем, что существует. Это катализ. Даже в простейшей неорганической химии катализ — это чудо, а что же сказать про катализ веществ жизни! Раньше полагали, что катализатор хоть на время вступает в реакцию, дает промежуточные соединения, а потом восстанавливается. Но нет, это не подтвердилось. Наша кроха действительно не меняется, все изменяя вокруг себя... Так вот, энзимы — это и есть катализаторы органических процессов, самые удивительные вещества жизни...

— Они живые?

— Нет, но они на грани жизни. Это еще вещество, но не существо. Русский чародей Павлов давно уже говорил, что энзимы — это белки, но

тогда мы не верили. Теперь факты убедили всех, что это так.

— Я все же думаю, — упрямо возразил Марк, — что при деньгах и без энзимов можно прожить.

— Напрасно. Вы, наверно, слышали про витамины? А для чего организму витамины, вы не знаете? Чтоб из них строить энзимы. Вы можете получать лучшую пищу — белки, жиры и углеводы, но если в пище нет мельчайших животворящих пылинок витамина, энзимы неактивны, процессы расстраиваются и организм погибает.

— Но пища-то все-таки нужна! — не сдавался Марк.

— Вы так думаете?

Марк округлил глаза.

— Еще бы! Я отлично знаю, что такое пустой желудок!

— Если думаете, то напрасно. Смею вам указать, что так называемая пища — это несколько простых элементов в сочетаниях, наиболее пригодных для усвоения специализированными клетками. Но если усвоение зависит от энзима, то, значит, и то, что мы не считаем пищей, может быть усвоено, если найдется подходящий энзим. В принципе пышный торт можно заменить опилками.

— И это все, на что способны ваши энзимы?

— О, это самая малость. Погодите, я принесу микроскоп и покажу вам более удивительные вещи.

Марк сидел и лихорадочно вспоминал, что еще уцелело в запасе его излюбленных мыслей и доводов. Он не хотел остаться беззащитным к тому моменту, когда вернется старик. Но все, что приходило в голову, казалось глупым, мелким.

«Я жду его, как рождественского деда в детстве», — заметил про себя Марк и невольно улыбнулся. Этот сухой, быстрый старик был очень не похож на краснощекого деда с лакированных рождественских открыток.

Рей вернулся и бережно опустил на стол тяжелый микроскоп. Вставив в розетку штепсель осветителя, он покрутил винт и широким жестом пригласил Марка:

— Глядите. Тут на стекле колония миксобактерий. Так мы называем группу малых живых существ, открытую в свое время Таксером. — Рей говорил размеренно, прикрыв глаза, будто читал лекцию. — Миксобактерии встречаются на различных средах, но обычно — пусть это вас не шокирует — в навозе. Они разлагают органические остатки.

Марк заглянул в окуляры и в ярко освещенном кругу увидел продолговатые капельки, слипшиеся в кружево, а среди них — зеленоватые шары побольше.

— Энзимология миксобактерий, — торжественно говорил профессор, — это отрасль науки, которую я первым начал разрабатывать еще на студенческой скамье и в которой пока я тружусь один. Лучами радиоактивных элементов мне удалось вызвать появление среди этих милых созданий таких неожиданных разновидностей, которых нет в природе. Я назвал их мутацией Рея, а слиз, выделяемую ими, — средой Рея. К сожалению, политика вмешалась в науку, и когда я однажды заявил, что Павлов прав и энзимы — это белки, меня перестали печатать. Для науки эти крошки не существуют, но они живут и выделяют такие активные

энзимы, о которых не могли мечтать Берцелиус, Пастер и другие славные энзимологи. Вот хоть эта цитохромоксидаза... Дайте руку!

Марк почувствовал, что влажная вата коснулась кожи и слегка обожгла ее.

— Теперь вы дышите не только легкими, но немного и рукой. Под действием энзимов клетки кожи стали способными связывать кислород и отдавать его крови, подобно клеткам легочной ткани. Другие энзимы могут заставить их связывать питательные вещества, как это делают клетки пищеварительного тракта. Ах, если бы обо всем этом узнали гордецы из Кембриджа или золоченые члены академии в Париже... Послушайте, хотите я вам, вам первому покажу ее?

— Кого?

— Мою среду, юноша. Идемте!

Большая смежная с библиотекой комната в квартире профессора произвела на Марка странное впечатление. Судя по паркету и богатой лепке потолка, когда-то она служила гостиной, но теперь потолок был закопчен, по стенам тянулись водопроводные и газовые трубы, некрашенные полки с химической посудой. Дальняя стена почти до потолка была закрыта громадным зеленым стеклом и освещена призрачным синим светом двух прожекторов. Остальная часть комнаты была погружена в полумрак, и Марк заметил лишь два высоких эмалированных шкафа вроде холодильников слева да длинные узкие столы с бутылками, колбами и пробирками.

Приглядевшись, Марк понял, что дальняя стена просто выломана и в комнате за ней устроен гигантский аквариум, отделенный от лаборатории стеклянной стеной. Сбоку к уцелевшим остаткам прежней кирпичной стены была приставлена лесенка, которая вела под потолок — к лазу в этот странный аквариум.

Наконец Марк решился задать вопрос, который давно уже был у него наготове: не являются ли все удивительные свойства энзимов, так сказать, представляющими чисто отвлеченный интерес, или от них может быть практическая польза?

Рей насупился:

— Истинный ученый не задает себе и другим таких вопросов. Он служит чистой науке, а не жалкой выгоде. Но раз уж вы спросили, да! Моя среда может дать человеку все. Вы любите фантастические рассказы?

— Очень, — признался Марк.

— Так давайте представим себе самое лучшее будущее. Вот мы изменили климат на земле, везде днем и ночью одинаково тепло и светло, не дует ветер, не идет дождь. Тогда мы не будем строить дома, не понадобится одежда, а с одеждой исчезнут всякие прядильные, ткацкие и швейные машины. Вот мы уничтожили земное притяжение, и люди без мебели могут оставаться в любой позе, не испытывая напряжения и усталости. Вывели растения, на которых вызревает печеный хлеб и котлеты, да к тому же за этими растениями не нужно ухаживать. Вам мало? Давайте посадим эти растения прямо в животе, чтобы не жевать и не глотать...

— У нас в порту о будущем любят рассказывать Том: он красный агитатор. Но он говорит, что и в будущем люди будут трудиться, потому

что труд — основа жизни человека. Он говорит, что будущее надо завоевывать в борьбе за свои права, против угнетателей.

— Это все политика, мой юный друг, а я политикой и всякой философией не занимаюсь. Я вас спрашиваю: вы хотите иметь все и не трудиться?

— Да.

Марк сказал это, не размышляя, он давно уже перестал сопротивляться силе убеждения этого удивительного старика. Но когда Рей предложил ему раздеться и влезть в аквариум, Марк смутился: раздеваться здесь, в чужом, холодном месте?

— Вы ведь пришли ко мне для смертельного опыта, — улыбаясь, напомнил Рей. — Чего же вы испугались? Уверю вас, что смертельного тут ничего нет. Я уже был в среде...

Пряча смущенное лицо, Марк нагнулся расшнуровать ботинки.

Дрожа от холода и волнения, он поднялся по лесенке к лазу. Тут горела маленькая лампочка, освещавшая толстый слой белой ноздреватой пены, которая покрывала всю поверхность воды. В дальних углах, куда не достигал свет лампочки, пена светилась изнутри синеватым сиянием. От нее исходил бодрящий запах озона.

Примостившись на балке, которая соединяла остатки кирпичной стены и сверху держала стекло, Марк опустил руку в воду. Но оказалось, что это не вода, а нечто вроде масла — тягучая, упругая жидкость. Сразу зацепило кожу, и когда Марк выдернул руку, она была красной до того места, по которое погружалась.

— Лезьте же скорее, — крикнул снизу Рей.

Марк перевалился через балку, повис на руках и чуть не закричал: его обожгло, как кипятком. Он попытался выкарабкаться обратно, но все кругом было скользкое, и он сорвался. Раздался глухой всплеск, пена кольхнула. Но жидкость не приняла Марка, и едва он успел взмахнуть руками, вынесла на поверхность. Пена залепила лицо.

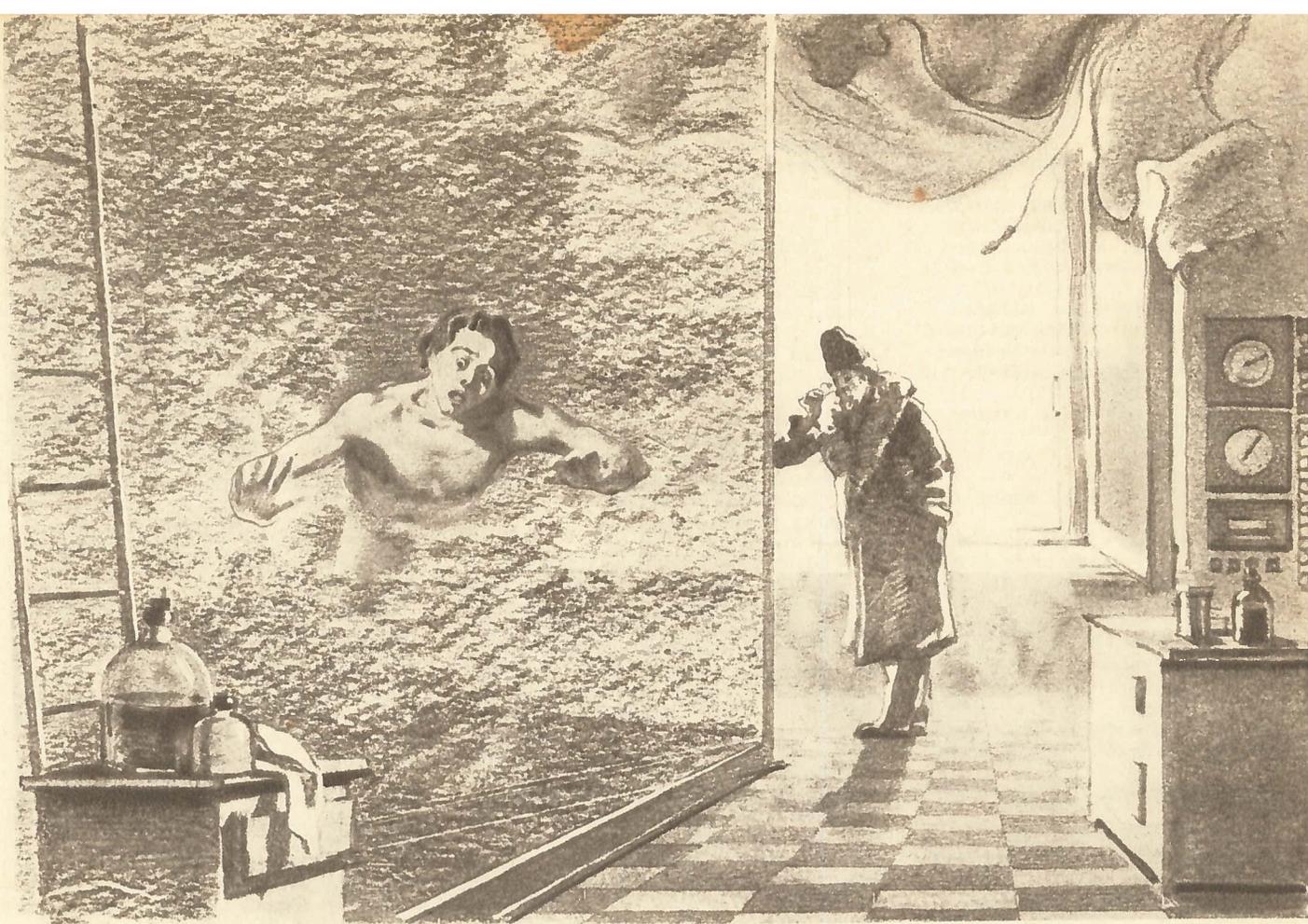
— Все еще щиплет? — спрашивал Рей. — Отвечайте.

— Немного меньше, только чешется все тело, — пробормотал Марк запинаясь. — А тонуть не дает...

— Учтите, что среда имеет удельный вес, равный удельному весу вашего тела, и большую вязкость! — кричал Рей. — Выпустите воздух из легких, нырните до дна и попробуйте просидеть там как можно дольше!

Тотчас на поверхности пены остался крут, а в зеленоватой полумгле за стеклом было видно, как белое тело человека, медленно поводя руками, двигалось ко дну. Вот оно мягко осело в толстый слой тины, вытянулось и замерло. Профессор Рей вынул часы, отсчитал минуту-две... Марк все так же неподвижно лежал в тине. Тогда Рей стал одно за другим распахивать окна лаборатории. Вдулись шторы, клубами ввалился пар, морозный ветер пронесся по залу, взвивая снежную пыль. Тонко зазвенела посуда. Дух на коленочные пальцы, профессор Рей дергал задвижки...

Марк очнулся с удивительным чувством легкости и блаженства во всем теле. Не открывая глаз, он закинул руки за голову, сладко потянулся, разводя локти, и поплыл.



Это заставило его открыть глаза. Он увидел перед собой тину, стекло, два слепящих огня и между ними — старика в меховой шапке и шубе. Вспомнив, что произошло, Марк судорожно хлебнул слизи, дернулся — и, как пробка, вылетел на поверхность.

Скоро над балкой показалась голова профессора Рея.

— Уже полдень, дорогой, — приветствовал он Марка. — Вы проспali десять часов подряд.

— В воде?

— Не в воде, а в среде Рея. Вы помните зеленые шары среди моей мутации под микроскопом? Это водоросли, они поглощают углекислый газ и выделяют кислород. А оксидазы позволяют вашей коже получать его прямо из среды. Вы и есть не хотите, не так ли? Миксобактерии, водоросли и некоторые грибки, составляющие питательную тину среды, завершают цикл обмена веществ: то, что выделяется организмом, они разлагают, а потом составляют то, что вы потребляете. Полный баланс! Заметьте, что среда термогенна — в ней поддерживается постоянная температура тридцать семь градусов, а пена изолирует тепло. Помните наши вчерашние фантазии?

Марк подплыл к балке и хотел вылезти, но тотчас опять ушел по шею в белую пену — снаружи было холодно.

— Итак, — спросил он, глядя на Рея горящими глазами, — выходит, что, живя в этой слякоти, не надо питаться, одеваться, заводить дом, мебель и прочее?

— Безусловно. Мою среду можно считать идеальной для человеческого организма. Ухода за бактериями не требуется, размножаются они необычайно быстро...

— Так что со временем покроют весь земной шар, — подхватил Марк. — И тогда наступит золотой век человечества!

— Конечно, — кратко ответил Рей.

Они поговорили еще немного, потом профессор слез, а Марк нырнул под пену. Чуть щипало глаза, как от мыла, но в общем у него было чудесное настроение. Марк нежиллся, выгибался и принимал самые томные позы, скользя по аквариуму, пока не сообразил, что Рей может смотреть на него, а со стороны это выглядело, наверное, смешно. Он подплыл к стеклу — прожекторы были потушены, перед ним, как на экране кино, бесшумно шевелилась забавная фигурка старичка в шубе. Рей открывал и закрывал шкафы, перетирал пробирки и склянки. Когда он становился спиной или загоразживал руки, Марк сердился и даже хотел постучать в стекло, но было лень шевелиться. Но вот Рей оглянулся и, помахав рукой, вышел. Экран потух. Серая мгла окружила Марка.

Он выплыл к лампочке под потолком и тщательно оглядел все тесное пространство между потолком и поверхностью пены. Кроме кафельных плиток, тут ничего не было, даже в самых темных углах. Пена снова сомкнулась над его головой, и только теперь Марк признался себе, что ему нестерпимо скучно.

— Конечно, — рассуждал он, — тут не Луна-парк. Но ведь я буду не один: в среде появятся родные, друзья, девушки. — Мысль его обратилась к любви, и он представил ее здесь, где жизнь так легка, где не из-за чего ссориться... И дети с момента рождения станут совершенно самостоятельными, не будет плача, пеленок, расходов.

Однако ему вспомнился сад цветущие вишни, свежий ветер реки, старая скамейка в саду. С почувствовал, что на глазах выступили слезы, но тут же сообразил, что и они сейчас будут превращены услужливыми бактериями в пищу кислород. Пытался представить себ как пахнет свежий хлеб и чесночная колбаса, — не мог, до того был полон противной сытостью.

«От всего этого можно постепенно отвыкнуть, — думал лениво Марк. С старался разглядеть в струившемся полумраке очертания своего тела сильных, мускулистых ног, ловкие руки, которые прежде никогда не змечал. — Да, мускулы от бездействия скоро пропадут, желудок и легкие начнут отмирать. Э, плевать, лишь бы не было так скучно... Хоть бы старик затащил сюда еще кого-нибудь!»

Так он лежал, сжавшись, где-то посредине аквариума и тихонько тосковал. Теперь уже суточная чепуха лезла ему в голову: хоть бы блоха укусила, а еще лучше — ногу ктонибудь отдал бы. Даже поссориться с кем-нибудь было бы неплохо...

И вдруг в темном углу напротив он увидел чужие глаза. Они раскрылись все шире, в них блеснул элвещий огонь, они стекленели... И спине Марка от затылка к нога отдавшись где-то в кончиках пальцев, проползла противная дрожь. Скрючились пальцы, напряглись в мускулы, выгнулась спина — и в это прежде, чем он успел под мать: «Что же я делаю? Почему моя властно тянет туда?»

Вот в углу шевельнулось... Вот сосед, претендент на те же энзимы на ту же порцию биологической счастья! Сейчас он бросится, нав

лится на шею и отнимет жизнь...  
«Но я же его не трогал!»

Словно таинственная пружина сорвалась с защелки в сознании Марка и сработал скрытый в нем мощный механизм. Он повернулся на спину и молнией ринулся туда, во мглу, норовя ухватить зубами ненавистное горло, которое угадывал под этими страшными глазами.

Скользкий удар по голове... Марк мгновенно вывернулся назад и вбок, скользя вдоль стекла — и рядом с ним, нос к носу, покорно скользил тот, другой... Да это зеркало! Даже просто отражение в стеклянной стенке, его собственное искаженное лицо, его белые, расширенные глаза, его зубы, ощеренные для схватки...

«Что же это я делаю? — спрашивал себя Марк, закрыв глаза и больше всего боясь увидеть себя снова таким. — Ведь я хотел загрызть человека, подобного себе! И если осуществится то, что задумал Рей, то это и будет одна грызня. Счастливые обитатели среды, мы будем плавать по морям слизи, прятаться среди руин древних цивилизаций и подкарауливать друг друга». Марк чувствовал, что на него наплывает ледяной страх, которого нельзя вынести. Он крутился на месте, не понимая еще, куда надо бежать, в какую сторону вылезать, и твердил только одно: «Нет! Нет, нет, я не хочу, я не могу, нет...»

...Голый лоснящийся человек вошел в библиотеку, оставляя на паркете и книжных страницах липкие следы. Прижимая одной рукой охапку одежды, он трясущимися пальцами взял со стола сигарету.

— Вы что? — спросил побледневший Рей, отрываясь от книги. — Среда вас отравила? Но ведь она не токсична... Куда же вы?

Марк жадно затыкнул и, поспешно одеваясь, ответил нетерпеливо и гневно:

— Она не токсична? Ваша среда — страшный яд! К вам еще явятся генералы. И я знаю, какой «земной рай» они создадут. В целых озерах вашей жидкости они будут держать солдат, как селедок в рассоле.

— Что вы, что вы... — растерянно пролепетал профессор.

— Консервированные армии! — перебил Марк. — А хозяйчики смогут там держать безработных. Среда же не токсична, в ней можно годами блаженствовать. Но вы, профессор, забыли, что, кроме биологии, есть еще психология. Люди стали другими. Нет дураков, которые добровольно полезут в эту слякоть! Как бы ваши генералы туда не попали.

— Они не мои! Погодите!..

Не отвечая, Марк выбежал в коридор. Мысль, что сейчас он почувствует на щеке холодок заснеженной улицы, увидит милое морщинистое лицо матери, ясные глаза сестры, а завтра сможет пойти в порт, будет грузить тюки, почувствует усталость в плечах, — эта мысль наполняла его блаженством. Он представил себе, как встретит Томагигатора, потолкует с ним, они вместе пойдут в союз, и Том скажет: «Это честный парень, ребята, его зовут Марк. Правда, он кое-чего в жизни не понимал, но получил хорошую встряску. Дайте-ка ему задачу потрудней, ручаюсь за него!» — И крепко хлопнет его по плечу, и все засмеются.

## ДЛЯ ЦЕЛИННЫХ ЗЕМЕЛЬ

В совхозах, созданных на целинных и залежных землях, нередко можно встретить передвижные дизельные электростанции «ДПЭС-20», выпускаемые Саратовским механическим заводом. Сотни таких небольших безотказно действующих станций работают в Казахстане, в степях Поволжья, на Алтае.

Когда завод начинал осваивать производство электростанций «ДПЭС-20», перед конструкторами встала задача сделать двигатель возможно более простым и надежным, чтобы в самых тяжелых условиях целины он работал безотказно, а в случае выхода из строя любого узла его можно было бы легко и быстро отремонтировать.

Одним из важнейших механизмов дизеля является топливный насос.

На «ДПЭС-20» предполагалось устанавливать топливные насосы очень сложной конструкции. Это привело бы к тому, что при поломке любой детали весь агрегат выходил бы из строя на продолжительное время: изготовить сложные детали насоса с необходимой точностью в условиях МТС или совхоза почти невозможно.

Необходимо было создать новую конструкцию топливного насоса такой, чтобы основные детали его можно было заменять деталями топливного насоса трактора «КД-35». Этим занялся молодой конструктор О. Попов.

Используя плунжерную пару и другие детали насоса трактора «КД-35», он сумел упростить конструкцию насоса. Общее число деталей ему удалось сократить на 10%, а качество работы насоса улучшилось. Процесс впрыскивания топлива стал происходить быстрее, а горение протекает в лучших условиях. При полной нагрузке дизеля расход горючего снизился на 6,5%.

Упрощение конструкции насоса и использование де-

талей от серийного трактора «КД-35» снизило стоимость насоса более чем в два с половиной раза. Это дает заводу 75 тыс. рублей экономии в год. Но еще больше выигрывают совхозы, МТС и колхозы, использующие дизельные электростанции. Теперь при поломке деталей топливного насоса, смена их занимает всего несколько минут, а запасные части широко распространенного в сельском хозяйстве трактора «КД-35» имеются в каждой ремонтной мастерской.

\*\*\*

## ТЕМПЫ И КАЧЕСТВО

Длина современной бумагоделательной машины достигает ста метров. Перед тем как стать рулоном, бумага проходит между десятками валов, ее путь измеряется почти четвертью километра.



Вот жидкая бумажная масса широкой ровной струей выливается на бесконечно движущуюся металлическую сетку с мельчайшими ячейками. Большая часть воды протекает сквозь сетку, а часть отсасывается мощными вакуум-насосами. Начинает образовываться бумажное полотно. Еще очень рыхлое, оно поступает на бесконечную суконную ленту и вместе с ней проходит между несколькими валами, отжимаю-

щими оставшуюся воду. Но и после этого бумага еще очень сыра, и ее пропускают между горячими валами. Затем бумагу «лощат»: пропускают между валами специальной машины — суперкаландра.

Особенно сложна выработка высших сортов бумаги. А именно такую бумагу поручили вырабатывать молодому бригадиру пензенской фабрики «Маяк революции» Алексею Гловову.

Алексей Гловов не только освоил выпуск такой бумаги, но и поставил перед собой задачу: доказать, что первым сортом можно выпустить не 85 процентов продукции, как это предусматривается планом, а всю — рулон за рулоном. И он справился с решением этой задачи — вырабатываемая его бригадой бумага имеет равномерный просвет, очень гладкую поверхность, хорошо впитывает краски. Выпуская только отличную продукцию, бригада тов. Гловова ежемесячно экономит около тонны целлюлозы.

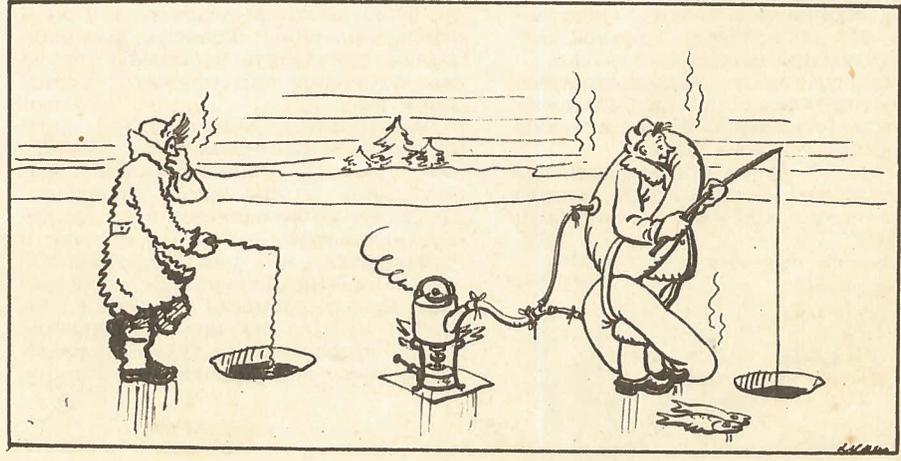
Как достиг этого молодой бригадир? Хорошо знакомый с научно-технической литературой по своей профессии, Гловов отрегулировал технологический процесс, с учетом новейших достижений науки и практики.

Бригада А. Гловова решила перекрыть проектную мощность машины. Для этого были усилены электромоторы, а работу бригады он построил так, что машина стала работать без остановок. Это позволило перекрыть ее проектную мощность на 13% и ежемесячно давать до десяти тонн бумаги сверх плана.

Сейчас в Советском Союзе нет ни одного бумажного предприятия, на котором бы не применялся опыт молодого пензенского бригадира А. Гловова.

## ПАРОВОЕ ОТОПЛЕНИЕ НА ЛЬДУ

Изюмтна В. КАЩЕНКО





# Моторная лодка

Инженер К. ПЕТРОВ

Рис. С. ВЕЦРУМБ и С. ПИВОВАРОВА

Нет ни одной страны на свете, столь богатой водными пространствами, как наша Родина. 100 тыс. больших и малых рек, бесчисленное количество озер раскинулось на ее просторах.

В большинстве случаев эти реки и озера являются великолепными, просторными и удобными дорогами, часто взаимно связанными друг с другом. По решению Центрального Комитета КПСС отечественная промышленность освоила крупносерийный выпуск ряда новых типов подвесных моторов, позволяющих уже сейчас усилить спортивную и туристскую работу среди молодежи.

Однако до сих пор промышленность не освоила серийного выпуска моторных лодок. То, что делается местной промышленностью, дорого и дефицитно. Задача настоящей статьи — дать читателям, интересующимся водномоторным туризмом и спортом, простейшую и надежную конструкцию лодки, которую можно сделать своими силами.

Выбранная нами лодка обладает достаточно хорошей остойчивостью и легка на ходу. Она рассчитана на четырех человек и нормально ходит с подвесным мотором от 1,5 до 6 л. с., но свободно может быть использована для спортивных целей с моторами мощностью до 15 л. с. В одном из ближайших номеров журнала будет дана и статья о современных типах подвесных лодочных моторов.

Строительство любого судна начинается со стапеля. Пусть это слово, однако, не смущает читателей. В нашем случае это будет простая сосновая доска длиной 3 100 мм и шириной 250 мм, установленная на козлах ребром. Это несложное приспособление значительно облегчает сборку корпуса лодки и экономит место при работе. Лодка на нем собирается вверх килем.

По длине стапеля делаются ступенчатые прорезы, в которые на время сборки вставляются уже собранные поперечные элементы — шпангоуты (рамы) корпуса лодки.

К заднему срезу стапеля прикрепляется на винтах или гвоздях доска, к которой временно будет крепиться кормовой щит — транец.

В носовой части стапеля делается вогнутый вырез, в который входит и временно крепится форштевень

(нос лодки). Далее необходимо заготовить основной скелет лодки — транец и четыре шпангоута, размеры которых показаны на рисунке.

Чтобы с самого начала не делать ошибок и потом не мучиться при сборке, все детали следует изобразить в натуральную величину на больших листах плотной оберточной бумаги или на обоях. Еще лучше контуры всех шпангоутов нанести один на другой, пользуясь разноцветными карандашами. Тогда сразу можно обнаружить возможные ошибки в чертежах и разметке.

Заготовку деталей набора корпуса следует начинать с транца. Он состоит из прочной, желательно дубовой, рамы, к которой сначала клеим, а затем винтами прикрепляется наружная фанерная обшивка транца, размеры которой по контуру должны соответствовать размерам рамы транца. Вырезы, в которые к транцу крепятся стрингеры — продольные элементы набора корпуса, делаются только в раме транца, но не в его фанерной обшивке. Все элементы транца собираются внакладку.

Все соприкасающиеся между собой поверхности транца и шпангоутов предварительно смазываются клеем, после чего крепятся винтами.

Конструкция шпангоутов слегка отличается от рамы транца. Бортовые ветви (стойки) крепятся к планкам флора (нижние поперечины) внакладку, сначала по клею, а потом на винтах. Соединительная косынка, крепящая планки флора между собой, прикрепляется к ним снаружи. Она и входит в самую узкую щель, прорезанную на стапеле.

Чтобы еще больше облегчить работу, полезно верхние бортовые ветви шпангоутов после установки их для сборки в пазы стапеля временно соединить между собой рейками, которые прибиваются гвоздями так, чтобы после окончания сборки можно было легко выдернуть гвозди и снять планки. Транец временно можно привернуть к стапелю тонкими шурупами или прижать струбцинками.

Форштевень делается из двух кусков дерева, скрепляемых накладкой. Перед свинчиванием соединение необходимо проклеить. Форштевень вставляется в специальную овальную выемку в стапеле и зажимается на нем струбциной между двумя фанерными дощечками, накладываемыми по бокам так, чтобы каждая из них захватывала часть форштевня и часть стапеля. Если нет подходящей струбцинки,

придется прикрепить форштевень временно при помощи двух металлических скобок и винтов.

Теперь можно собирать корпус лодки. Первой накладывается планка кильсона, которая сначала привинчивается к транцу, а затем, следуя от транца к форштевню, — последовательно к каждому шпангоуту и к форштевню двумя винтами. После этого полезно кильсон временно прикрепить планками на винтах к стапелю.

Дальше на шпангоуты накладываются и крепятся стрингеры — скуловые и привальные брусья, по два с каждой стороны.

Чтобы корпус не повело, стрингеры крепятся поочередно по каждому борту.

Если желательно придать лодке повышенную прочность, можно, сделав в транце и шпангоутах № 4, 3 и 2 соответствующие вырезы (не указанные на чертежах), проложить между кильсоном и скуловым брусом по одному укороченному стрингеру.

Заделка концов стрингеров в форштевень показана на рисунке. Для этой цели передние концы стрингеров срезаются наискосок так, чтобы они были заподлицо с поверхностью форштевня.

После прикрепления всех продольных элементов набора корпуса (кильсона и стрингеров) все соприкасающиеся части должны быть зачищены и заделаны так, чтобы ни одна из продольных планок не выступала бы из рам или же, наоборот, не заглублялась в вырезы.

Затем вырезаются из фанеры борта лодки и крепятся к набору корпуса, начиная с транца. Торцы листов фанеры на стыках друг с другом, с фанерной обшивкой транца и на стыках с форштевнем обильно промазываются клеем. Крепление ведется шурупами с плоской головкой (длиной 20 мм) через каждые 50 мм вдоль скуловых стрингеров и рамы транца, через каждые 40 мм вдоль форштевня и через каждые 75 мм вдоль бортовых стрингеров и шпангоутов.

Дальше крепят две половины фанерного днища лодки ко всем продольным и поперечным элементам корпуса, располагая винты на расстоянии 50 мм друг от друга, за исключением шпангоутов, где их ставят на расстоянии 70—75 мм друг от друга.

В зависимости от длины листов фанеры ее придется стыковать на каком-то шпангоуте, желательно поближе к носовой части лодки.

После этого поверх всего продольного стыка фанерного днища крепится наружный киль, к форштевню — наружная деревянная, а поверх нее полукруглая металлическая накладка, которые частично находятся и на наружный киль (75—100 мм). Затем по обшивке, вдоль скуловых и бортовых стрингеров, крепятся полукруглые буртики.

Теперь лодку можно снять со стапеля, убрав со шпангоутов временные распорки. Перевернув лодку в нормальное положение, прикрепляют вдоль выемок, сделанных во внутренних стойках шпангоутов планки, поддерживающие сиденья.

Далее уже можно на корме между кильсоном и рамой транца, а также между бортовыми стрингерами и транцем установить кницы, придающие жесткость и прочность корпусу лодки.



И, наконец, из фанеры изготавливается палуба, покрывающая верх носовую часть лодки между форштевнем и первым шпангоутом. Затем изготавливается решетка (пол). Готовую лодку необходимо покрыть внутри и снаружи горячей олифой. Особенно тщательно следует пропитать стыки фанеры.

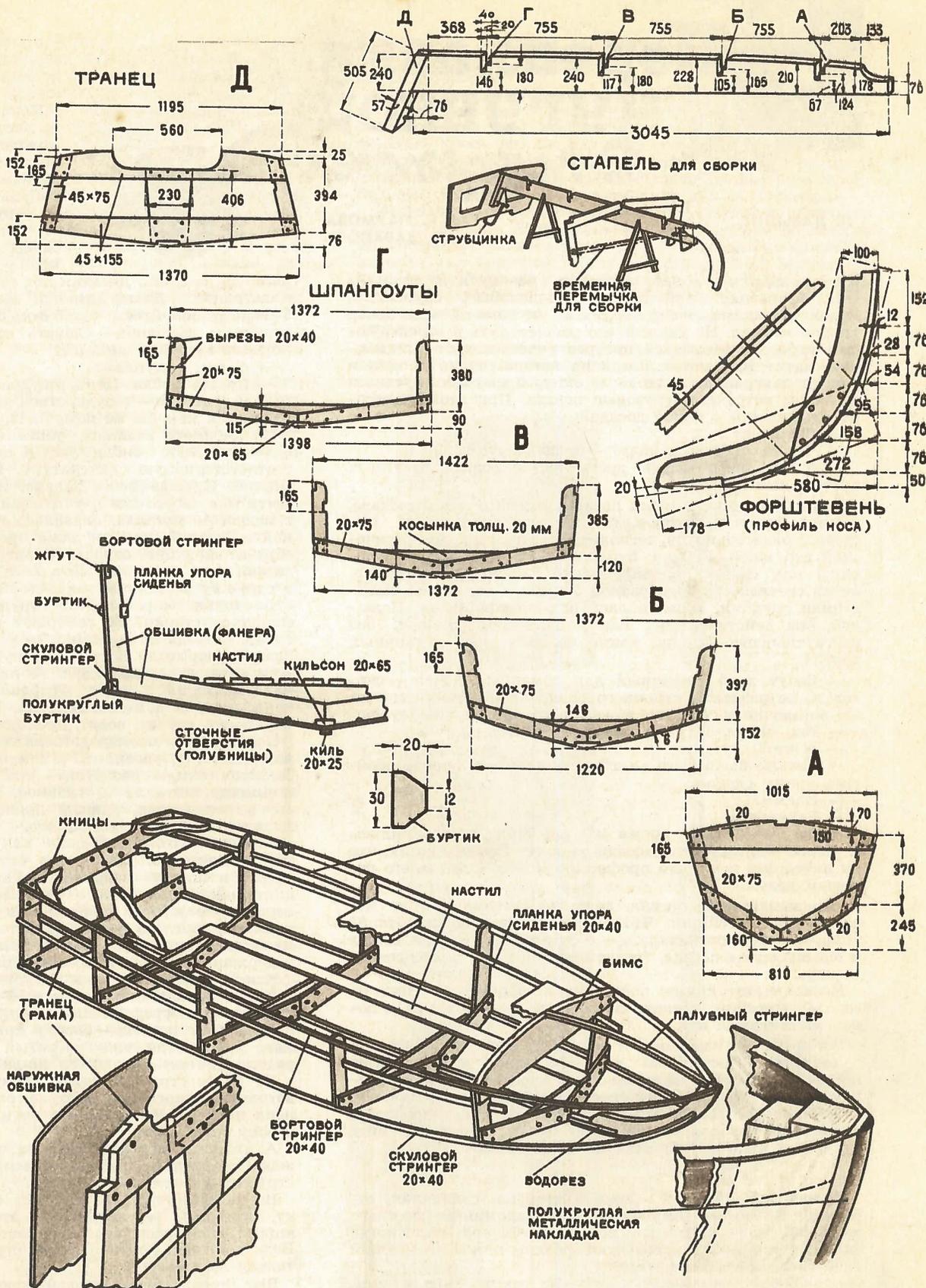
После высыхания покрывают подводную часть лодки зеленой масляной краской, а надводную — масляным лаком.

Если не удалось достать для обшивки водоупорную фанеру, то рекомендуется подводную часть лодки оклеить на масляном лаке тонкой материей типа бязи и окрасить зеленой масляной краской.

Поверх наружной обшивки, вдоль кормовой части лодки на уровне бруса, на который опираются сиденья, крепится брус длиной около 1,35—1,50 м, предназначенный для защиты лодки от ударов, а пассажиров — от брызг при быстром движении лодки.

Теперь несколько общих соображений. Не обязательно придерживаться размеров деталей, указанных на чертеже. Их можно считать некоторыми средними величинами. Если лодка предназначена для плавания по беспокойной воде или под более мощный мотор, толщину шпангоутов, стрингеров, транца и фанерной обшивки можно увеличить.

Для полного комплекта лодка должна иметь две уключины с арматурой для их установки на бортовом стрингере, два весла, рым (кольцо) для причального конца и прочее снаряжение, положенное согласно правилам плавания малых судов по внутренним водным путям СССР.



### ПЕРЕЧЕНЬ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### Бакелизированная (водоупорная) фанера

2 листа 4—6 мм толщины: 1,3×4,30 м (общая длина). Днище и борта. 1 лист 10 мм толщины: 500×1400 мм. Наружная обшивка транца.

#### Брус (дуб, ясень, осина):

- 1 шт. 20×25×3500 мм . . . Киль
- 2 шт. 20×30×1400 мм . . . Отражатель брызг (может быть составным)
- 1 шт. 20×25×1250 мм . . . Наружная накладка форштевня
- 2 шт. 15×45×400 мм . . . Кницы
- 4 шт. 12×25×4300 мм . . . Полукруглые буртики (могут быть составными)

#### Брус (сосна, ель):

- 4 шт. 20×40×4300 мм . . . Стрингеры
- 2 шт. 20×40×3100 мм . . . Брус упора сидений
- 1 шт. 20×40×1000 мм . . . Палубный стрингер
- 1 шт. 20×65×3500 мм . . . Кильсон
- 6 шт. 20×75×1000 мм . . . Шпангоуты
- 4 шт. 20×155×1500 мм . . . Шпангоуты (бимс, косынки)
- 1 шт. 20×230×260 мм . . . Доска для подвески мотора
- 3 шт. 20×300×1500 мм . . . Сиденья
- 1 шт. 45×150×600 мм . . . Форштевень (нос)
- 1 шт. 45×100×610 мм . . . Форштевень (нос)
- 12 шт. 15×65×2500 мм . . . Настил
- 1 шт. 45×250×3100 мм . . . Стапель
- 4 шт. 45×160×1500 мм . . . Рама транца

# Переплавка чугунной стружки

Л. ДАВИДОВ

Рис. С. НАУМОВА  
и Ф. ЗАВАЛОВА

Мы находились в вагоне поезда, на пути из столицы в Краснодар. Мой сосед, большелобый, скуластый, худой и, видимо, очень сердитый на кого-то, весь вечер упорно молчал. Не удалось его расшевелить и на следующее утро. Он отказался наотрез участвовать в шахматном матче на звание чемпиона вагона, очень поздно и нехотя завтракал, подходя к окну, провожал грустным взглядом встречные грузовые поезда. При этом он произнес однажды с явной досадой:

— Все возят...

— Что вы имеете в виду? — полюбопытствовал я.

— А вот, полюбопытесь, дрейфующие холмы, чугунные хребты на колесах...

Большинство встречных поездов имело в своем составе, помимо крытых вагонов, гондол, нефтеналивных цистерн, обязательно по несколько платформ с металлической стружкой. Рыжая, бурая, с густым налетом ржавчины или свежая, словно только сошедшая со станка, очень светлая стружка разной формы и величины, наваленная горами, возвышалась над платформами. Пожалуй, она действительно напоминала обнаженные, без растительности холмы, какие бывают на рудничных дворах.

— Везут хлеб насущный для доменных печей, — сказал я, не разделяя странного раздражения моего соседа. Он загадочно и, как мне показалось, лукаво улыбнулся.

— Вы, часом, не литератор? — спросил он.

— А что?

— Можно бы вместо «хлеб насущный» и прочее обойтись одним словом...

— Каким?

— Стружка...

Через некоторое время мы все-таки разговорились. Я узнал, что хмурого пассажира зовут Роман Миних, что он литейщик и что его профессию можно считать его родовым делом.

«Не заготовитель утиля, даже не станочник и не металлург, а литейщик. Что общего у него со стружкой? Чем она его прогневила?» — с этими мыслями я сошел в Краснодаре с поезда, тотчас потеряв из виду соседей по вагону.

Несколькими днями позже совершенно случайно на заводе «Октябрь» я снова встретился с Минихом. Он повел меня в свой цех.

Взглянув на вагранки, я невольно вспомнил разговор о стружке. Постепенно все открылось: и то, почему Миних выразил недовольство «холмами на колесах», и его прямая заинтересованность в максимальном сокращении «дрейфа» стружки от сотен металлообрабатывающих заводов к доменным печам, а потом в виде чугунных чушек — обратно на те же заводы...

Краснодарский край — южная сторона, солнечная, отрадная. Но все же Кавказ иногда напоминает местным жителям, что он не зря именуется «Северным». Иногда зимой с гор неожиданно дуют резкие ветры и толстый слой снега покрывает землю.

Несколько лет назад, в одну из таких лютых зим, когда возникли перебои с подачей сырья, Роман Миних, молодой начальник литейного цеха, оказался перед реальной угрозой нехватки металлического лома для вагранок. Если они погаснут, остановится завод. А этого допустить нельзя. Литейщики перешли на самый скудный паек. Собрали чугунный лом из всех закоулков цехов, складских помещений, со двора.

Но всего этого было мало. И у Миниха возникла мысль воспользоваться стружкой, которая потоком течет из механического цеха.

Но можно ли ею загружать вагранку? Каким способом? В каких пропорциях? Не повредит ли это агрегату? Не ухудшит ли качество металла? Ведь завод изготавливает ответственные и сложные детали — головки блока тракторного двигателя. Они сложны по конструкции, имеют резкие переходы сечений. Их не выпускают с

территории предприятия без серьезнейшего гидравлического испытания под давлением в шесть атмосфер.

Прежде чем искать ответа на все технические вопросы, молодой начальник цеха решил выяснить у главного инженера: не пробовал ли кто-нибудь раньше воспользоваться стружкой?

— Батенька, — учтиво улыбаясь, сказал главный инженер, — вы как будто вчера появились на свет...

Десятки лет ее стараются переплавлять в вагранках. Давно имеется много способов и методов. Только успокойтесь, голубчик, общепризнано, что самое верное и выгодное — сдавать стружку Главвторчермету по цене 54 рубля за тонну.

— А лом покупаем?

— По 144 рубля. Цена государственная!

— И деньги государственные, — ответил Миних. — Экономия нам бы не помешала...

Из кабинета главного инженера Миних направился в техническую библиотеку и попросил подобрать ему соответствующую литературу. Из нее открылось очень многое. Прежде всего задача, которую он пытался решить для своего цеха, учитывая временные затруднения с подвозом металла, оказалась гораздо более значительной и важной, чем он даже предполагал. Ведь металлообрабатывающие заводы Советского Союза, изготавливая детали из черных металлов, превращают ежегодно в стружку миллионы тонн стали и чугуна.

А сколько мороки с этой стружкой после того, как она сошла со станка! Ее собирают и выносят на заводской склад. Отсюда на машинах ее увозят на сборные пункты Главвторчермета. Потом она путешествует на железнодорожную станцию. Здесь ее перегружают с автомашин на платформы, затем отправляют в дальний путь на переплавку в доменных печах. Пока стружку собирают, переносят, грузят, возят, пропадает много металла.

Если бы все производственные отходы переплавлялись на месте, а не увозились к доменным печам, можно было бы значительно разгрузить транспорт, резко удешевить стоимость металла и, главное, дополнительно получить его в количестве, равном производительности крупного металлургического комбината.

Однако долголетний опыт как будто подтверждал, что это невозможно. Во всяком случае, добавлять стружку прямо в шихту вагранки нельзя. Стружка не терпит длительного контакта с печными газами. Огромная по отношению к весу поверхность стружки и температурные условия вагранки обязательно приводят к угару металла и пригару серы. Металл получится с большим содержанием серы. Угар превышает 30 процентов.

Как же избежать этих пагубных реакций?

Книги давали ответ и на этот вопрос. Надо доставлять стружку непосредственно в зону плавления, минуя общую дорогу шихты — сверху вниз, от колошника до самого пекла, где уже нагретый металл окончательно расплавляется, становится жидким.

Но разве стружка может сразу «нырнуть» вниз? Ведь вагранка никогда не пустует, она всегда битком заполнена шихтой. И эта шихта очень медленно ползет вниз, в зону плавления.

А что если стружку хоть на время «скрыть» от окружающей среды? Изобретатели предложили закупоривать стружку в железные коробки.

Но, позвольте, разве выгодно «консервировать» стружку, крошить ее, заполнять этой крошкой железные ящики и забрасывать их вместе с ломом в вагранку? Ведь дешева, почти даровая стружка при этом стремительно дорожает!

Был предложен и другой способ — подводить стружку по железной трубе, установленной в центре вагранки и опирающейся на холостую коксовую колошу. Эта труба по мере оплавления ее конца непрерывно опускается вместе со стружкой. Опускающаяся труба наращивается следующей трубой и вновь заполняется стружкой. Но это тоже было слишком дорого.

Это предложение упразднило ящики, но все равно надо было покупать трубы.

— Ладно, обойдемся совсем без коробов и труб, — сказали инженеры. — Превратим стружку в кусок металла, спрессуем ее в брикет.

Но экономисты опять запротестовали. Ведь чтобы спрессовать стружку, нужны мощные прессы, дополнительная рабочая сила, производственные площади, лишняя затрата энергии. Зачем все это, когда проще сдать стружку заготовителям и получить за нее деньги!

Много раз возвращался Миних к нерешенной задаче. Он уже не мог отступить перед трудностями. Ведь он коммунист. А речь идет об экономии годовой продукции целого металлургического комбината!

И, конечно, незачем решать подобную задачу в одиночку, надеяться только на свои собственные силы. Надо найти единомышленников.

Их не пришлось долго искать. Технолог Михаил Гаврилович Вездольный и конструктор Иван Данилович Курячий охотно согласились работать вместе с Минихом. Воспользовавшись текущим ремонтом одной из вагранок, друзья раньше всего определили в плавильном поясе место, которое может считаться самым горячим. В этом месте больше всего выгорела огнеупорная кладка вагранки.

— Может, сделаем в этом месте отверстие, вставим трубу и будем прямо сюда подавать стружку? — предложил Роман Миних.

Директор завода безоговорочно дал согласие на ведение экспериментов.

— Если будет нужно, добьемся средств для постройки экспериментальной вагранки, — сказал он. — Решить проблему стружки надо раз и навсегда!

Изобретатели сконструировали несложный аппарат, похожий на обычную мясорубку, но без ножей, а лишь с одним винтом — шнеком.

Стружку в него засыпали через приемную воронку, расположенную на шихтовой площадке вагранки. По вертикальной трубе она самотеком попадает к шнековому питателю. Шнек захватывает ее и уносит с собой, чтобы вытолкнуть потом в плавильную зону. Процесс этот идет непрерывно. Слой стружки, находящийся в непосредственной близости от выхода в шахту вагранки, под действием раскаленного кокса частично спекается, в таком виде смешивается с основной шихтой и плавится.

Прошло больше года, прежде чем разработанная в деталях конструкция показала свою работоспособность. Ряд опытных плавов убедил авторов аппарата, что стружка, добавленная в шихту в значительном количестве — до 7—8%, не ухудшает, а, наоборот, даже улучшает качество металла.

Экономичность предложенного авторами приспособления безусловна. Весь аппарат обходится примерно в 5 тыс. рублей, а сберегает предприятию сотни тысяч.

«Октябрю», где родилось изобретение и впервые было пущено в ход, оно принесло уже больше миллиона сэкономленных денег, избавило литейный цех от возможных перебоев с поступлением лома для шихты. Рациональность метода подтвердил и опыт других заводов. Так, Уральский автомобильный завод, применив этот аппарат, получил за год экономию в полмиллиона рублей.

Почему же Роман Миних по пути из Москвы в Краснодар с такой печалью провожал каждую железнодорожную платформу со стружкой? Чем он был расстроен? Какие у него основания к недовольству?

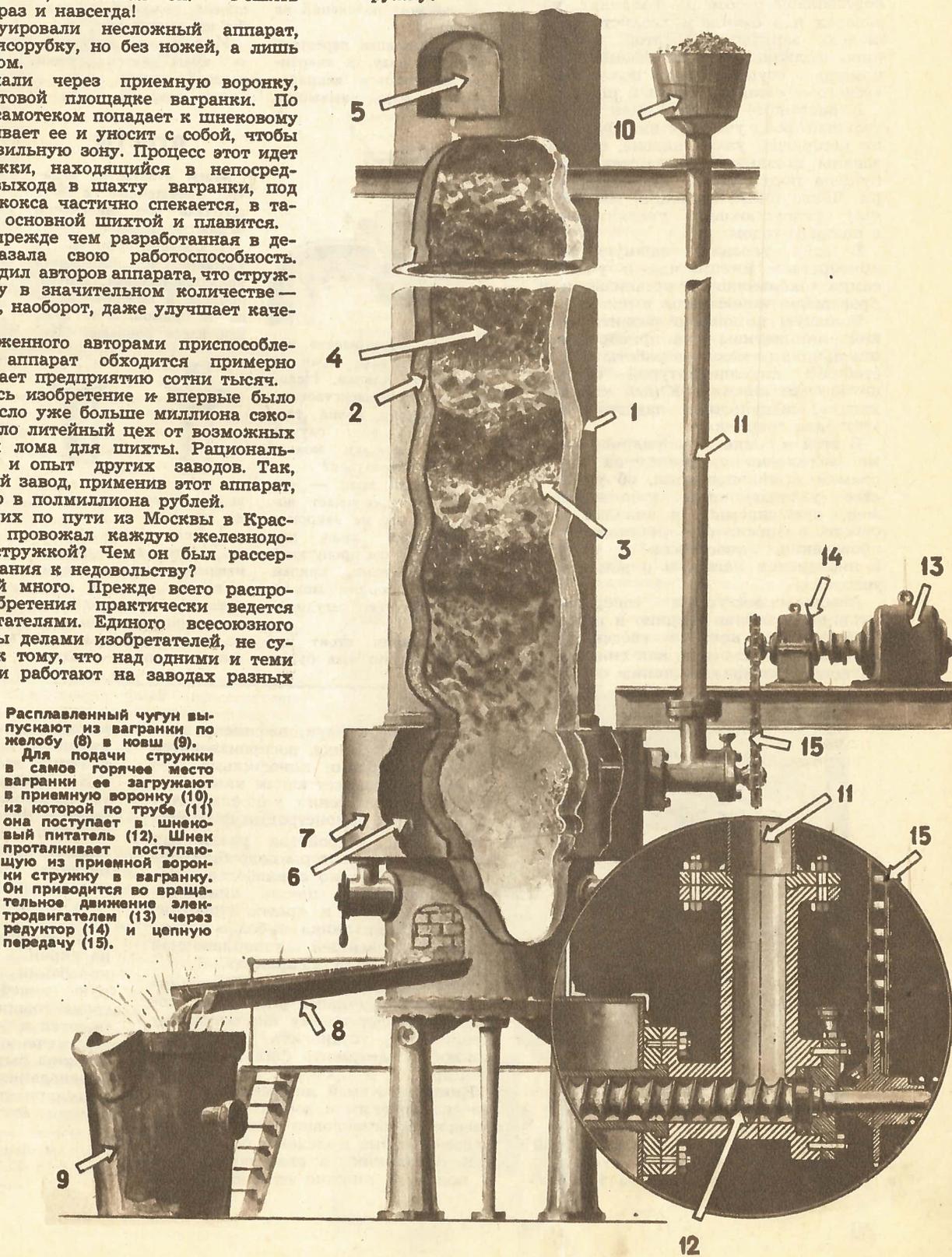
Оказывается, оснований много. Прежде всего распространение каждого изобретения практически ведется сейчас... самими изобретателями. Единого всесоюзного органа, который ведал бы делами изобретателей, не существует. Это приводит к тому, что над одними и теми же усовершенствованиями работают на заводах разных

министерств и подчас ценнейшие изобретения остаются достоянием одного ведомства, не получают достаточного распространения.

Некоторые руководители заводов всячески уклоняются от нововведений, не хотят утруждать себя лишними хлопотами, боятся риска. Этим и объясняется такой поразительный факт, что до сих пор приспособление Миниха, Вездольного и Курячего практически используется только в двадцати местах, хотя имеется больше ста предприятий с такими же вагранками, как у «Октября».

Несколько лет наши изобретатели являются обладателями авторского свидетельства. Много сил они потратили на внедрение своего открытия. Но даже за ту экономию, которая уже получена, Миниху и его друзьям Министерство автомобильной и тракторной промышленности не спешило выплатить полагающуюся по закону премию. Больше чем полтора года она «высчитывалась» в министерстве.

А кто «высчитает» те огромные убытки, которые приносит нашему народному хозяйству нерадивое отношение к изобретательству? Долго ли еще будут зря возить стружку?



Получаемые из доменных цехов металлургических заводов чушки расплавляются вместе с ломом в вагранках.

Вагранка — это вертикальная шахтная цилиндрическая печь. Стенки ее состоят из стального кожуха (1) и огнеупорной кладки (2). Шихта (3) (чушки, лом, флюс — известняк) и топливо (4) (кокс) поступают в вагранку через загрузочное окно (5). Через воздушные фурмы (6) в вагранку подается дутье — воздух, необходимый для сжигания кокса. В последние годы для интенсификации процесса плавки дутье нередко обогащают кислородом. Воздух распределяется по фурмам при помощи воздушной коробки (7).

Когда вагранку разжигают в первый раз, ее несколько выше уровня фурм заполняют коксом. Этот слой называют холодной коксовой колошей. На холодную коксовую колошу затем загружают слоями шихту и кокс.

Расплавленный чугун выпускают из вагранки по желобу (8) в ковш (9).

Для подачи стружки в самое горячее место вагранки ее загружают в приемную воронку (10), из которой по трубе (11) она поступает в шнековый питатель (12). Шнек проталкивает поступающую из приемной воронки стружку в вагранку. Он приводится во вращательное движение электродвигателем (13) через редуктор (14) и цепную передачу (15).

# О НОВЫХ КНИГАХ

## КНИГА ДЛЯ ЮНЫХ КИНОМЕХАНИКОВ

Кинематограф может служить важным средством улучшения учебного процесса в школе. Наглядно и увлекательно раскрывая перед школьниками окружающий нас мир, интересно рассказывая на экране о машинах, об электричестве и радио, о новых открытиях науки, о производственной работе на фабриках, на заводах и в сельском хозяйстве и о людях, занятых на этой работе, кино должно оказать неоценимую помощь в осуществлении политехнического обучения в средней школе.

В настоящее время создан значительный фонд учебных кинофильмов на негорючей узкой пленке, организованы школьные фильмотеки, выпущена портативная киноаппаратура. Число школ, имеющих собственные киноустановки, увеличивается с каждым годом.

В этих условиях важную роль приобретает инициатива и участие самих школьников в организации и проведении киносеансов в школе.

Большую помощь в развитии такой инициативы и в приобретении школьниками навыков работы с простейшей киноаппаратурой окажет интересная книжка «Юный киномеханик», выпущенная издательством «Молодая гвардия».

В этой книжке в популярной форме рассказано о принципах кино съемки и кинопроекции, об устройстве узкоплечных кинопередвижек, применяемых в школах, и о работе с ними, об организации и проведении киносеансов в школе, в пионерском лагере и в домашних условиях.

Авторы поступили совершенно правильно, собрав воедино в небольшой книжке краткие сведения из истории кино и о том, как снимается звуковой кинофильм, каким образом



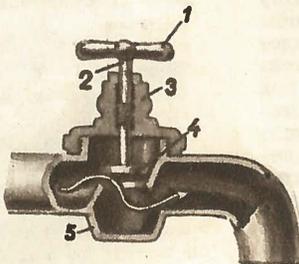
В. Рапков и В. Пекелис. Юный киномеханик. Изд-во «Молодая гвардия», 1954, тираж 40 000 экз., цена 3 р. 15 к.

## ВОДОПРОВОДНЫЙ КРАН

Если вы не знаете, как устроен водопроводный кран, то лучше посмотрите картинку и прочтите описание. Но разбирать кран без водопроводчика я вам не рекомендую: и сами обольетесь, и соседи вашей любознательности не одобряют.

Обычный кран имеет вентиль (маховик) (1), винт (2) с гайкой (3), тарельчатый клапан (4) на винте и корпус (5). Ход воды показан стрелкой, и, повидимому, больше никаких пояснений не нужно.

Когда клапан перестает держать воду, в квартире начинаются неприятности: надо вызывать



мастера, перекрывать воду, свинчивать кран и притирать клапан. Нельзя ли усовершенствовать конструкцию крана так, чтобы на этот случай краном все-таки можно было пользоваться?

Обычный кран — открытый — пропускает воду, пока его не закроют. Придумайте кран, который мог бы пропускать воду порциями, причем величину порции можно было бы легко регулировать.

Если кран стоит на улице, то это уже будет

водоразборная колонка. Всем известно, что в мо-



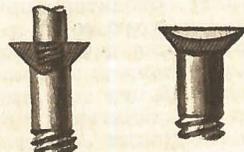
роз она может замерзнуть — в надземной части трубы образуется ледяная пробка. Дайте проект колонки, которая бы не замерзала.

И, наконец, придумайте кран, автоматически перекрывающий воду в случае разрыва трубы.

## ОТВЕТЫ

Даем ответы на задачи, помещенные в № 3 журнала под названием «Простые вещи»:

1. Более прочной и удобной в обращении является головка шурупа, прорезь в которой сделана не прямой, а по дуге, как здесь показано. Ко-

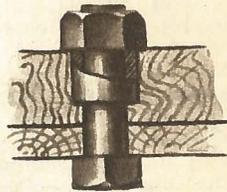


нечно, отвертку тоже надо заточить по дуге.

2. Если вместо прорези в головке сделать навинтованное гнездо, а вместо отвертки ввернуть в это гнездо винт, то завернуть шуруп можно, а вывернуть нельзя, так как при обратном



вращении винт только вывернется из головки.  
3. Под гайку надо надеть на болт трубку из материала, который рас-



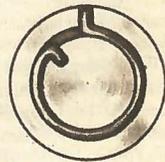
ширяется при нагревании больше, чем железо, — например из цинка.

4. Неотвертываемая гайка имеет снизу небольшой паз, в который вло-



жен шарик. Дно паза скошено. При вращении гайки в обратную сторону шарик заклинивается и препятствует отвертыванию гайки.

5. Через шайбу и вал просверливается отверстие, туда вставляется проволока, и шайбу с силой поворачивают. Получившееся крепление изображено в разрезе на рисунке.



изображение и звук, зафиксированные на кинопленке, воспроизводятся при демонстрации кинофильма. Это во многом поможет юным киномеханикам при изучении киноаппаратуры и правил демонстрации фильмов.

Описывая устройства различных киноаппаратов, авторы подробно рассказывают только о наиболее распространенной в школе кинопередвижке «16-ЗП» и кратко знакомят юного киномеханика с более совершенной, новейшей узкоплечной кинопередвижкой «Украина».

Книга иллюстрирована в большинстве своем удачными рисунками, которые помогут юному киномеханику правильно установить кинопередвижку, подготовить фильм для демонстрации и провести киносеанс.

Книжка «Юный киномеханик» написана простым и достаточно ясным языком и безусловно может быть рекомендована молодежи.

К сожалению, в этой популярной и полезной книжке есть некоторые

упущения, неправильные рекомендации и термины, неточные и неудачные выражения.

Не следует применять термин «электроток», громкоговоритель не нужно называть менее понятным иностранным словом «репродуктор», лампа просвечивания фонограммы названа «читающая лампочка», а иногда «звуковая лампочка».

Есть просто неудачные выражения:

«Изображение кадров посылается на экран...» (стр. 21), «Электрические колебания развивают силу, способную колебать звуковую систему громкоговорителя, то-есть превращаются в звук» (стр. 47).

Отмеченные недостатки книги должны быть устранены в случае ее переиздания, вполне оправданного популярностью книги и большим интересом молодежи к кинематографу.

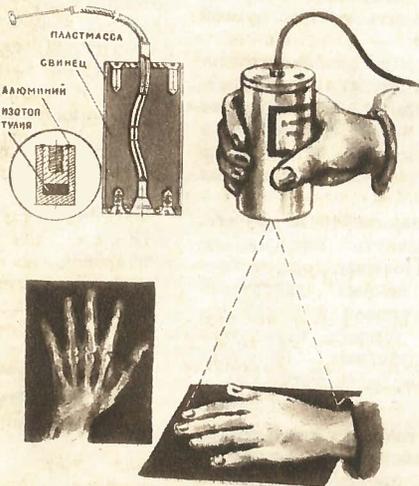
Кандидат технических наук  
лауреат Сталинской премии  
А. ХРУЩЕВ

## ПОРТАТИВНАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ УСТАНОВКА

Широкое применение рентгеновских лучей в науке и промышленности вызвало острую нужду в портативных малогабаритных установках. Однако даже самые маленькие рентгеновские аппараты все еще громоздки, сложны. Самое же главное — они нуждаются в источнике электрического тока высокого напряжения.

Возможность использования радиоактивных изотопов позволила создать портативный малогабаритный рентгеновский аппарат, не зависящий от источников электрической энергии.

На рисунке изображены общий вид и принципиальная схема устройства такого миниатюрного аппарата. Он представляет собой свинцовый цилиндр длиной 115 мм и диаметром 50 мм, по оси которого проделан искривленный



канал диаметром 3,5 мм. В этом отверстии может перемещаться небольшой алюминиевый стаканчик диаметром 3,5 мм и длиной около 10 мм. На дне стаканчика укреплена круглая пластинка толщиной 0,25 мм, сделанная из искусственного радиоактивного изотопа тулия 170 ( $T^{170}$ ). При нажатии спускового тросика, подобного применяемому в фотоаппаратах, стаканчик с тулем 170 выдвигается из середины свинцового цилиндра в рабочее положение к его торцовой поверхности, закрытой крышечкой из пластмассы.

В этом положении стаканчика гамма-лучи от пластины тулия излучаются узким пучком, перпендикулярным торцовой поверхности аппарата.

Когда аппарат не работает и стаканчик с тулем 170 уходит внутрь отверстия в свинцовом цилиндре, излучаемые им во все стороны гамма-лучи не проникают наружу, так как этому препятствует изогнутость отверстия.

Период полураспада тулия 170 длится 129 дней, а его излучение по своей проникаемости соответствует лучам рентгеновской установки с напряжением на трубке в 100 000 в.

Вся установка весит 1,3 кг, безопасна в обращении, и ее можно применить для медицинских целей (просвечивание и лечение) и для целей промышленной дефектоскопии, так как радиоактивное излучение тулия способно проникать сквозь сталь на 25 мм и сквозь алюминий на 100 мм.

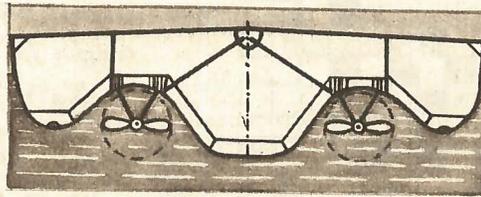
## ГЕЛИКОПТЕР-ПАРАШЮТ

На окраине французского города Сент-Этьена недавно толпы любопытных зрителей наблюдали за тщетными попытками своего соотечественника взлететь в воздух на самом маленьком в мире вертолете. Попытка, увы, не удалась. Изобретателю не удалось преодолеть сложное противоречие между собственным весом, весом мотора и подъемной силой вертолета. Однако настойчивый француз все же полетел на своем крошечном «карманном» вертолете. Для этого ему пришлось прыгнуть с обрывистой горы, причем вертолет играл роль парашюта. Французские газеты, сообщая об этом изобретении, оценили его как «самый маленький в мире вертолет и самый большой шанс попасть в больницу».

## ТЕПЛОХОД ДЛЯ МЕЛКОВОДЬЯ

Для поддержания судоходства по мелководному Нигеру в течение круглого года и особенно в период мелководья, с апреля по июнь, когда великую африканскую реку можно перейти вброд, построен мелководный теплоход.

Весьма интересен движитель этого теплохода, представляющий собой два винта, расположенных в углублениях



в днище корпуса судна. Приводятся винты от двух дизелей мощностью по 160 л. с.

## «РАЗМАТЫВАЮЩАЯ» БАШНЯ

Над крышей кузова автофургона на глазах вырастает трехгранная мачта. Это жесткая, прочная колонна. На ее верхушке укреплена металлическая люлька. В ней могут поместиться 5—6 человек. Спустя некоторое время колонна быстро опускается и люди, бывшие в люлке, спускаются на землю по обычной лесенке, приставленной к крыше автофургона. Куда же исчез стальной пьедестал, узорчатая металлоконструкция башни? Оказывается, она «наматана» на катушку, расположенную в кузове автомобиля.

Это интересное изобретение предложено французом М. Лероием. Оно позволяет легко разрешить целый ряд инженерных задач.

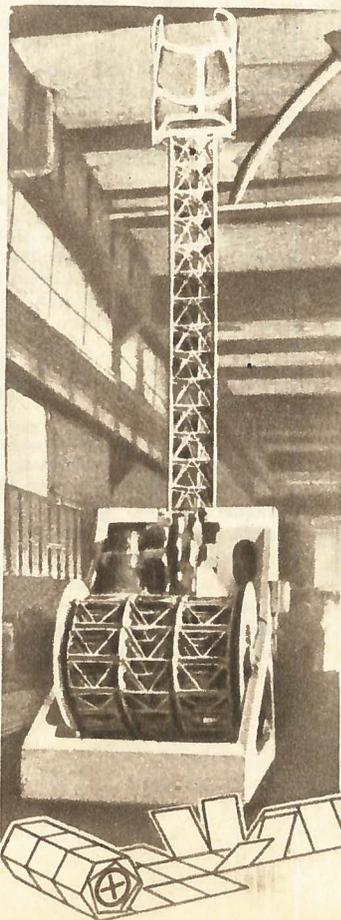
Колонна составляется из отдельных трехгранных призматических секций, собираемых из плоских квадратных элементов со сторонами по 40 см. В развернутом виде они могут, как лента, наматываться на барабан. Барабан вращается электродвигателем мощностью в 1,5 л. с.

Для установки и свертывания мачты требуются двое рабочих. Элементы разворачиваются с барабана, проходят через направляющий механизм, который их складывает и запирает защелки, подобные дверным задвижкам. Из направляющего

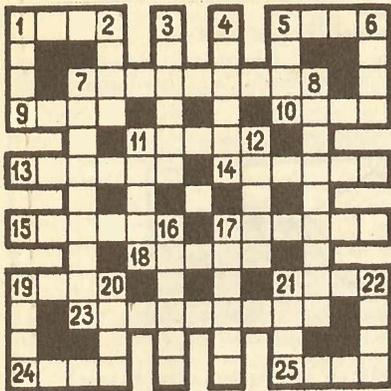
аппарата выходит уже трехгранная жесткая призма. Эта призма может располагаться вертикально, горизонтально или наклонно.

Элементы призмы могут быть изготовлены из стали, дюрала или магниевых сплавов, равным образом ее размеры также могут изменяться. Имеются модели высотой от 10 до 24 м. Положенная горизонтально на две опоры, призма длиной в 10 м выдерживает нагрузку в 260 кг на каждый погонный метр, или 1300 кг, сосредоточенные в середине призмы. В вертикальном положении эта колонна держит груз в 1000 кг.

Скорость разворачивания колонны колеблется от 2 до 5 м/мин. Управлять разворачиванием можно из кабины автомобиля и из люльки, находящейся на колонне.



КРОССВОРД



По горизонтали: 1. Радиоактивный металл. 5. Вещество, применяемое при сварке металлов. 7. Великий русский ученый. 9. Простейший механизм. 10. Деталь, к которой крепятся все основные механизмы автомобиля. 11. Огнеупорный материал. 13. Невысокий земляной вал на железной дороге. 14. Давление набора или клише на бумагу при печатании. 15. Открытый снизу ящик, опускаемый на дно реки при подводных работах. 17. Химический индикатор. 18. Инертный газ. 19. Простейшая грузоподъемная машина. 21. Деталь строгального станка. 23. Указатель места подачи сигнала в электрическом звонке. 24. Положительно заряженный электрод.

25. Тонкая кружевная ткань. По вертикали: 1. Нити, которые располагаются в ткани поперек. 2. благородный газ. 3. Минерал. 4. Сплав, обладающий высоким электрическим сопротивлением. 5. Химический элемент. 6. Металлоид. 7. Твердая пластическая масса. 8. Прибор для изменения индуктивности. 11. Совокупность древних пород земной коры. 12. Строительный материал. 16. Твердый тугоплавкий металл. 17. Орудие для земляных работ. 19. Нижняя часть колонны. 20. Ткань, идущая на автопокрышки. 21. Углекислый натрий. 22. Единица объема жидкости.

ЗАДАЧА  
«ГАММА»

В этой задаче цифры заменены буквами. Одинаковыми буквами заменены одинаковые цифры. Восстановите зашифрованные действия.

$$\begin{aligned} DO + RE &= MI \\ FA + SI &= LA \\ RE + SI + LA &= SOL \end{aligned}$$

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ  
И КРОССВОРД,  
ПОМЕЩЕННЫЕ В № 3

Зашифрованные действия

Первая задача  
АТОМ=9376

Вторая задача  
делитель 900991  
частное 246642

Третья задача

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 192  | 219  | 273  | 327  |
| +384 | +438 | +546 | +654 |
| 576  | 657  | 819  | 981  |

Кроссворд

По горизонтали: 5. Микрон. 6. Компас. 8. Геометрия. 9. Трос. 11. Котел. 13. Агат. 15. Токарь. 16. Умелец. 18. Обод. 20. Труба. 21. Ватт. 25. Подшипник. 26. Тормоз. 27. Мартен.

По вертикали: 1. Фильтр. 2. Колея. 3. Ролик. 4. Калька. 7. Нефть. 10. Олово. 11. Карат. 12. Лампа. 14. Грена. 17. Рубин. 19. Баллон. 22. Танкер. 23. Мотор. 24. Вираж.

Вниз-вверх

В начальном положении карандаш запачкан первый сантиметр длины желтого карандаша. При движении синего карандаша вниз пачкается второй сантиметр его длины, а при последующем движении вверх второй сантиметр синего карандаша пачкает второй сантиметр желтого. Таким образом, каждая пара движений вниз-вверх пачкает 1 см длины желтого карандаша. 10 пар движений запачкают 10 см длины, а вместе с начальным сантиметром будет запачкано 11 см длины желтого (а также и синего) карандаша.

Примечания: 1. Так небольшая порция смазки размазывается по всей поверхности трущихся частей механизма. 2. Эту задачу придумал декан физико-математического факультета Ярославского педагогического института Л. М. Рыбаков при следующих обстоятельствах.

Возвращаясь с охоты, Леонид Михайлович заметил, что его сапоги снизу доверху запачканы грязью именно в тех местах, где они трутся друг о друга при ходьбе.

«Что за оказия, — подумал Леонид Михайлович, — по глубокой грязи не ходил, а до колен испачкался».

Теперь и нам с вами ясно, чем объясняется такая «оказия».

ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

ОПЫТЫ С ПРЕВРАЩЕНИЯМИ ЭНЕРГИИ

Изобретатели вечных двигателей, не зная основных законов физики, пытались, а порою даже и сейчас пытаются получить энергию из ничего. Это так же нелепо, как, например, попробовать напиться из пустой чашки.

В природе энергия проявляется в самых разнообразных формах. Одна форма энергии может переходить в другую, но при этом всегда действует закон сохранения энергии.

Ни возникнуть из ничего, ни исчезнуть энергия не может. Поэтому горе-изобретатели вечных двигателей всегда терпели и будут постоянно терпеть неудачу в своих тщетных попытках ошастливить человечество.

Без точных измерительных приборов мы с вами не можем продемонстрировать закон сохранения энергии. Но переход одного вида энергии в другой можно показать и без приборов.

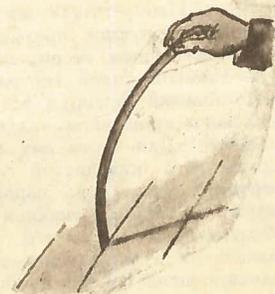
Переход потенциальной (или, как ее называют, энергии положения) в кинетическую энергию (энергию движения) и обратно можно наблюдать в следующих опытах.

Согните дугой картонную полоску так, чтобы ее концы торчали вверх. Если пустить катиться по ней шарик, то чем с большей высоты мы



его будем пускать, тем на большую высоту он будет и подниматься. Высота подъема шарика перед его пуском обуславливает запас потенциальной энергии, которая затем переходит в энергию движения.

Стальная линейка, как только вы ее согнете, приобретает потенциальную энер-



гию. При быстром выпрямлении линейка может перебросятся, например, коробку спичек в другой конец комнаты.

Подброшенный вверх мячик тратит свою кинетическую энергию на запасание потенциальной энергии. Преодолевая земное притяжение, он летит все медленнее, останавливается и начинает падать.

Потенциальная энергия при этом переходит обратно в кинетическую.

Переход механической энергии в тепловую можно проследить на таком опыте.

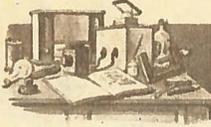


Если быстро сгибать и разгибать кусочек железной или медной проволоки, то она так нагреется в месте изгиба, что может даже обжечь пальцы.

Здесь механическая энергия трения частиц металла друг о друга перешла в тепловую энергию.

На простом опыте можно проследить сразу два превращения энергии: химической в тепловую, тепловой в механическую. Возьмите наперсток, укрепите его на проволочке, налейте в него воду, закройте его гривенником — и прибор готов. Зажгите свечу и подставьте ее под наш «котел». Вода закипит, монета будет подпрыгивать.

Переход механической энергии в лучистую можно наблюдать на таком опыте. Возьмите колотый сахар (он более плотный) и начните его колоть щипчиками. Этот опыт нужно делать в темноте. Вы увидите зеленые вспышки холодного света (люминесценцию), возникающие в момент разлома сахара. При этом, конечно, не вся механическая энергия идет только на люминесценцию. Так же, как и в других случаях превращения энергии, происходит трата энергии и на другие явления.



# ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

## НИТРОЦЕЛЛЮЛОЗНЫЙ КЛЕЙ

Этот клей представляет собой вязкий раствор целлулоида в эфире, ацетоне, бутилацетате, амилацетате или в смеси этих растворителей.

Нитроклей сохраняет водоупорность в течение очень продолжительного времени. Им, даже обходясь без гвоздей и шурупов, можно целиком склеивать не только байдарки, но и довольно крупные моторные лодки. Однако пользоваться им нужно уметь, иначе склейка не будет держаться.

Для изготовления нитроклея пригодны любые обрезки целлулоида, старые расчески, отмытая от эмульсии киноплёнка, игрушки и т. п. Раствор нужно беречь от огня. На 1 л растворителя достаточно 80—100 г целлулоида. Пользоваться им нужно «с подготовкой». Сначала смазывают склеиваемые поверхности более жидким клеем и дают им совсем просохнуть. Затем смазывают поверхности повторно и накладывают одну на другую, крепко сжимая. Если склеиваемые поверхности деталей пористы и сильно впитывают клей, то подготовительный слой, каждый раз его просушивая, следует наносить два-три раза. Тогда, по существу, склеиваются между собой прочно связанные с деревом пленки целлулоида. Деревянные детали, склеенные таким способом, не расклеиваются, находясь под водой в течение многих месяцев.

Целлулоид по внешнему виду напоминает органическое стекло. Однако органическое стекло не годится для нитроклея. Оно растворяется в других жидкостях, например в дихлорэтане, а в целлулоидных растворителях только набухает.

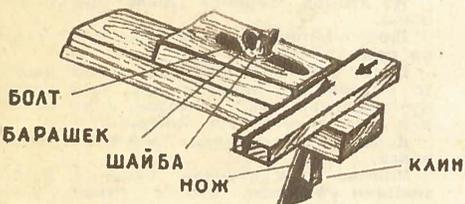
Различить их можно, поджигая для пробы небольшие кусочки. Целлулоид горит, как порох, сильным светящимся или оранжевым пламенем без копоти. Органическое стекло горит спокойным пламенем и слегка коптит.

В продаже встречается клей «Геркулес» для кожи. Это один из нитроклеев, пригодный также для склейки деревянных изделий и текстиля.

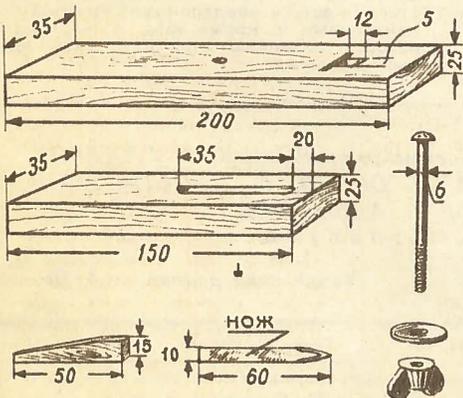
Вместо растворителя можно для изготовления нитроклея использовать автомобильную нитрокраску и нитроэмаль.

Инж. Ю. Моралевич

## РЕЗАК

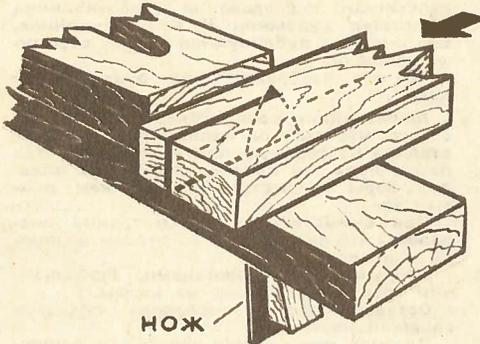


Автомоделистам и судомоделистам для постройки моделей требуются ровные рейки. Такие же рейки нужны юным мастерам и для других работ. Если сделать несложное приспособле-

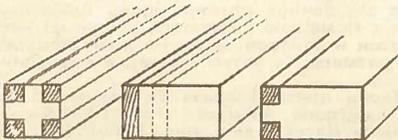


ние — резак, то им можно нарезать рейки нужных размеров с большой точностью.

Предлагаемый резак состоит из двух брусков, соединенных болтом. Если ослабить гайку болта, то верхний брусок можно перемещать относительно нижнего. Сбоку на обоих брусках нанесены деления. В зависимости от размеров вырезаемой рейки верхний брусок устанавливают на нужном делении и закрепляют.



Нож сделан из стали и заточен так, как показано на рисунке. Его устанавливают под углом 0,5—1° и закрепляют снизу клином.



Перед работой резак прикрепляют гвоздями к верстану или зажимают в тиски. Проверяют, на нужном ли делении установлен верхний брусок. Затем берут в левую руку дощечку или брусок и подводят к ножу, а правой рукой поддерживают отрезанную рейку и брусок.

И. Кириллов,  
педагог Дома пионеров  
Кировского района г. Москвы

## ПОЛЕЗНЫЕ УЗЛЫ

При натягивании веревки для белья концы ее можно закрепить так, что они не будут скользить по столбу.

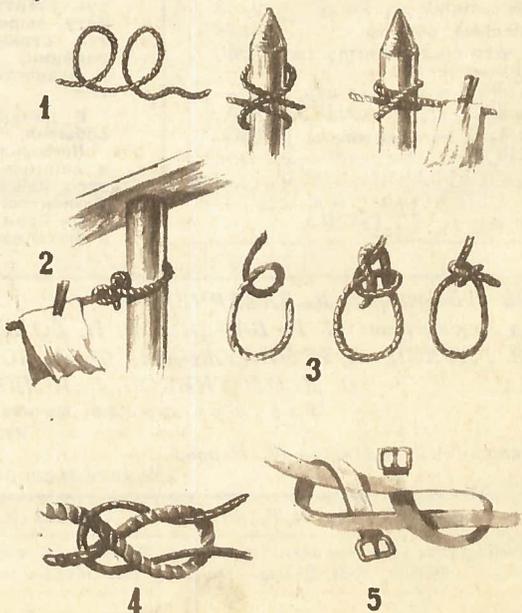
Если столб невысокий, то сделайте на конце веревки две петли, как показано на рисунке 1, и наложите правую на левую. Потом наденьте сложенные петли на столб и затяните веревку. Когда столб очень высокий или он является опорой, то надо закрепить так, как показано на рисунке 2.

Иногда требуется на конце веревки сделать петлю, которая бы не затягивалась. Способ завязывания такой петли показан на рисунке 3.

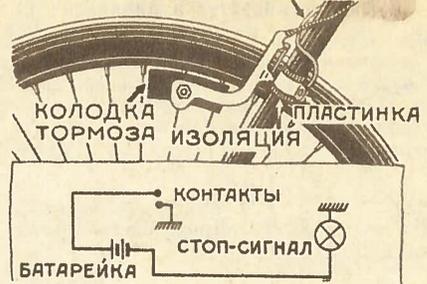
Вам надо связать концы двух веревок различной толщины. Для этого применяется особый узел, который показан на рисунке 4.

При связывании концов двух плоских ремней лучше всего подходит узел, показанный на рисунке 5.

В. Соломин  
(г. Новосибирск)



## ПРОВОД ОТ ПЛАСТИНКИ К БАТАРЕЕ



## СВЕТОВОЙ СТОП-СИГНАЛ НА ВЕЛОСИПЕДЕ

Можно сделать приспособление, которое при торможении автоматически зажигает стоп-сигнал на щитке заднего колеса. Такое приспособление состоит из ручного тормоза обычной конструкции, батарейки от карманного фонаря и сигнального фонаря от мотоцикла. Справа на задней вилке велосипеда, в том месте, где ближе всего прижимается тормоз к раме, нужно прикрепить пластинку, изолированную от корпуса. К этой пластинке присоединяется провод от батарейки. Электрическая схема показана на рисунке.

При нажатии на тормоз колодка зажимает обод колеса, но так как колесо по инерции будет еще некоторое время двигаться, то оно прижимает всю систему тормоза к задней вилке велосипедной рамы. В это время электрическая цепь замыкается и через контактную пластинку загорается свет стоп-сигнала.

О. Кариев  
(г. Ленинград)

## КАК ВОССТАНОВИТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ СПИРАЛЬ

Если у нагревательного прибора перегорела спираль, ее можно соединить. Обычно концы спирали скручивают, и прибор снова работает. Однако при скручивании получается плохой контакт. Поэтому спираль в этом месте опять быстро перегорает.

Но есть и более надежный способ соединения спирали. Для этого возьмите кусок алюминиевого провода длиной 30—40 мм, диаметром немного больше внутреннего диаметра спирали. Согните его по форме изгиба канавки в керамике. А затем концы спирали наденьте на алюминиевую проволоку, плотно зажав их. При прохождении тока между спиралью и алюминиевой проволокой образуется хороший контакт.

Г. Решетаров  
(г. Н. Горловка)

## ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

### „В мире температур и давлений“

Раковский В. С., *Металлокерамика в машиностроении*, Машгиз, 1948 г.  
Меркулов И. А., *Реактивная авиация*. Изд-во «Знание», 1954 г.  
Воронцов-Вельяминов Б. А., *Очерки о вселенной*. Гостехиздат, 1951 г.

### „Литье“

Бидуля П. Н., *Производство литья*. Машгиз, 1954 г.

### „Переплавка чугуновой стружки“

*Переплавка чугуновой стружки в вагранке без предварительного брикетирования*. (Опыт краснодарского завода «Октябрь».) Центральное бюро технической информации. Москва, 1953 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| А. МАРКИН, инж. —<br>Земля Великого Будущего          | 1  |
| К. ГЛАДКОВ, инж. —<br>В мире температур и давлений    | 6  |
| Б. ПРОТОПОПОВ, инж. —<br>Ветрокотел                   | 12 |
| По страницам журналов                                 | 13 |
| Заметки о советской технике                           | 14 |
| Е. КАЗАКОВА, канд. техн. наук —<br>Физика кипения     | 16 |
| Самый маленький в мире двигатель внутреннего сгорания | 17 |
| Н. ЖАРОВ, канд. техн. наук —<br>Литье                 | 18 |
| Л. ГИРЧЕНКО, инж. —<br>Удобрение молнией              | 23 |
| М. АНГАРСКАЯ —<br>Облагороженный мех                  | 24 |
| Однажды...  | 25 |
| Наука и техника в странах народной демократии         | 26 |
| Л. ТЕПЛОВ —<br>Среда                                  | 28 |
| Рея   | 28 |
| Молодежь на производстве и в науке                    | 31 |
| Для умелых рук. К. ПЕТРОВ, инж. —<br>Моторная лодка   | 32 |
| Л. ДАВЫДОВ —<br>Переплавка чугуновой стружки          | 34 |
| О новых книгах  | 36 |
| Твори, выдумывай, пробуй!                             | 36 |
| Вокруг земного шара                                   | 37 |
| В свободный час                                       | 38 |
| Лаборатория на столе                                  | 38 |
| Полезные советы                                       | 39 |
| Из чего состоит вещество                              | 40 |

Обложка: 1-я стр. обл. — художн. К. АРЦЕУЛОВА; 2-я стр. — художн. С. ПИВОВАРОВА; 3-я стр. — художн. Н. СМОЛЬЯНИНОВА и Л. СМЕХОВА; 4-я стр. — художн. А. ПЕТРОВА.

## Из чего состоит вещество

Первое свое путешествие на страницах журнала Любознайкин решил совершить в микромир, чтобы узнать, из чего состоит вещество.

— Дайте мне стакан воды, — потребовал Любознайкин и разложил свой инструментарий. На столе появились лупа, кронциркуль, портняжные ножницы, весы, телескоп и другие приборы. Обычно путешественники берут с собой оружие. Не забыл его и Любознайкин. Он запасся рогаткой, луном для стрельбы, стрелами. Закончив приготовления, Любознайкин принялся за работу.

Отдельные эпизоды своеобразного и необычного исследования Любознайкина зарисовал художник Н. П. Смольянинов. Его рисунки публикуются на 3-й странице обложки.

Вот что изображено на этих рисунках:

Любознайкин свои исследования начал с того, что стал по каплям лить воду из стаканчика на горячую плиту. Рассматривая пар в лупу, он проследил одну из молекул воды и быстрым движением поймал ее.

При внимательном рассмотрении оказалось, что она состоит из атомов водорода и кислорода.

Вооружившись ножницами, Любознайкин «отстриг» водородные атомы. Оставшийся атом кислорода оказался сложной частицей.

Плотное ядро в нем окружали движущиеся электроны.

Экспериментатор смело схватил один из электронов и произвел все измерения. Он выяснил его массу, заряд.

Покончив с электронами, Любознайкин устремился к центру атома. Там находилось чрезвычайно плотное и во многом еще загадочное атомное ядро. Любознайкин с помощью скальпеля вынул из него протон и нейтрон, измерил кронциркулем их размеры, а затем на весах определил массу.

Заряд протона оказался равным заряду электрона, но масса его в 1 836,5 раза больше массы электрона. В нейтроне заряда не обнаружено — эта электрически нейтральная частица с массой в 1 839 раз больше массы электрона. Вне ядра нейтрон может существовать только 12,8 секунды, тогда как продолжительность жизни электронов и протонов бесконечна. Размеры протона и нейтрона оказались примерно одинаковыми.

Любознайкин всерьез убедился, что элементарных частиц, составляющих любые более сложные, чем водород, атомы, три: электроны, протоны и нейтроны. Однако в журнале «Техника — молодежи» не один раз писалось и о других элементарных частицах.

Тщательно анатомируя атом, Любознайкин попытался открыть и другие элементарные частицы. С этой целью он зацепил один из водородных атомов электронной орбитой за забытый в стену гвоздь и, ухватившись обеими руками за электрон, переместил его на другой энергетический уровень.

В момент, когда выпущенный из рук электрон вернулся на прежнюю орбиту, выделился фотон. Это произошло так стремительно, что даже Любознайкин, известный своей быстротой и ловкостью, едва-едва успел поймать его.

И начались совершенно невероятные события...

Любознайкин, стреляя фотоном из лука в свинцовую пластинку, был очевидцем того, как фотон превращается в позитрон и электрон.

Он брал рогатку и метал из нее протон в фотопластинку.



Дорогой читатель! Посмотрев на портрет нашего героя, ты, конечно, поймешь, что он фигура условная. Создана она воображением художника Л. Смехова. По характеру своему Любознайкин пытливец, он стремится добраться до корня явлений, познать сущность сложных процессов, проникнуть в глубину событий. Диапазон его интересов оромен. Он заглядывает в глубины микромира. Он стремится познать тайны макромира — космоса.

Он без особых затруднений, например, может «оперировать» атомы, отрезая от них электроны. Ничуть не смущаясь, он способен стрелять из лука фотоном только потому, что в журнале закрепились условное обозначение фотона в виде стрелы, и т. д.

Редакция, пригласив на страницы журнала Любознайкина, полагает, что эта пытливая фигура поможет тебе, читатель, узнавать некоторые трудные и сложные процессы в современной науке и технике.

Из атомов серебра вылетали пи-мезоны.

Любознайкин, как мяч, кидал пи-мезон на пол.

В миг удара об пол происходило какое-то неуловимое превращение, и к потолку летел уже не пи-мезон, а мю-мезон, а в сторону отлетало нейтрино.

Долетев до «потолка», мю-мезон взрывался.

Поймав и исследовав осколки, Любознайкин убедился, что в руках у него оказались уже знакомые ему электроны и нейтрино. Как удалось выяснить, нейтрино, — это частица нейтральная и с веществом она не реагирует, следовательно, любое вещество для нее «прозрачно».

Так произошло знакомство нашего героя с основными элементарными частицами, из которых построено все вещество, то-есть с электронами, протонами, нейтронами и, кроме того, с частицами, которые возникают при различных ядерных реакциях.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: И. П. БАРДИН, В. Н. БОЛХОВИТИНОВ (заместитель главного редактора), К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, В. И. ЗАЛУЖНЫЙ, Ф. Л. КОВАЛЕВ, Н. А. ЛЕДНЕВ, В. И. ОРЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, В. Д. ОХОТНИКОВ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, А. С. ФЕДОРОВ, В. А. ФЛОРОВ

Адрес редакции: Москва, Новая пл., 6/8. Тел. К 0-27-00, доб. 4-87, 5-57 и Б 3-90-53

Рукописи не возвращаются

Художественный редактор Н. Перова

Технический редактор Л. Волков

Издательство ЦК ВЛКСМ „Молодая гвардия“

А00853 Подписано к печати 14/III 1955 г. Бумага 64,5×92 $\frac{1}{2}$ , —2,5 бум. л.—5,4 печ. л. Заказ 339 Тираж 250 000 экз. Цена 2 руб

С набора типографии „Красное знамя“ отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Министерства культуры СССР Москва, Ж-54, Ваволов, 28. Заказ 144. Обложка отпечатана в типографии „Красное знамя“. Москва, А-55, Сущевская ул., 21.

# Элементарные

## Частицы

**1** **Капля**  
воды

**2** **Молекула**  
 $H_2O$

**3** **Атомы**  
 $H$  и  $O$

**4** **Электроны**

Заряд электрона  $4,8024 \cdot 10^{-10}$  электростат. ед.

Масса электрона  $9,106 \cdot 10^{-28} g$

**5** **Ядро атома**

**6** Радиус протона  $1,5 \cdot 10^{-13} cm$

Масса протона  $1,6724 \cdot 10^{-24} g$

**7** Радиус нейтрона  $1,5 \cdot 10^{-13} cm$

Масса нейтрона  $1,6747 \cdot 10^{-24} g$

**8** **Атом**  
водорода

**9** **Фотон**

**10** **Позитрон**

Фотон

След позитрона

След электрона

**11** **Мезоны**

След протона

След мезона

След мезона

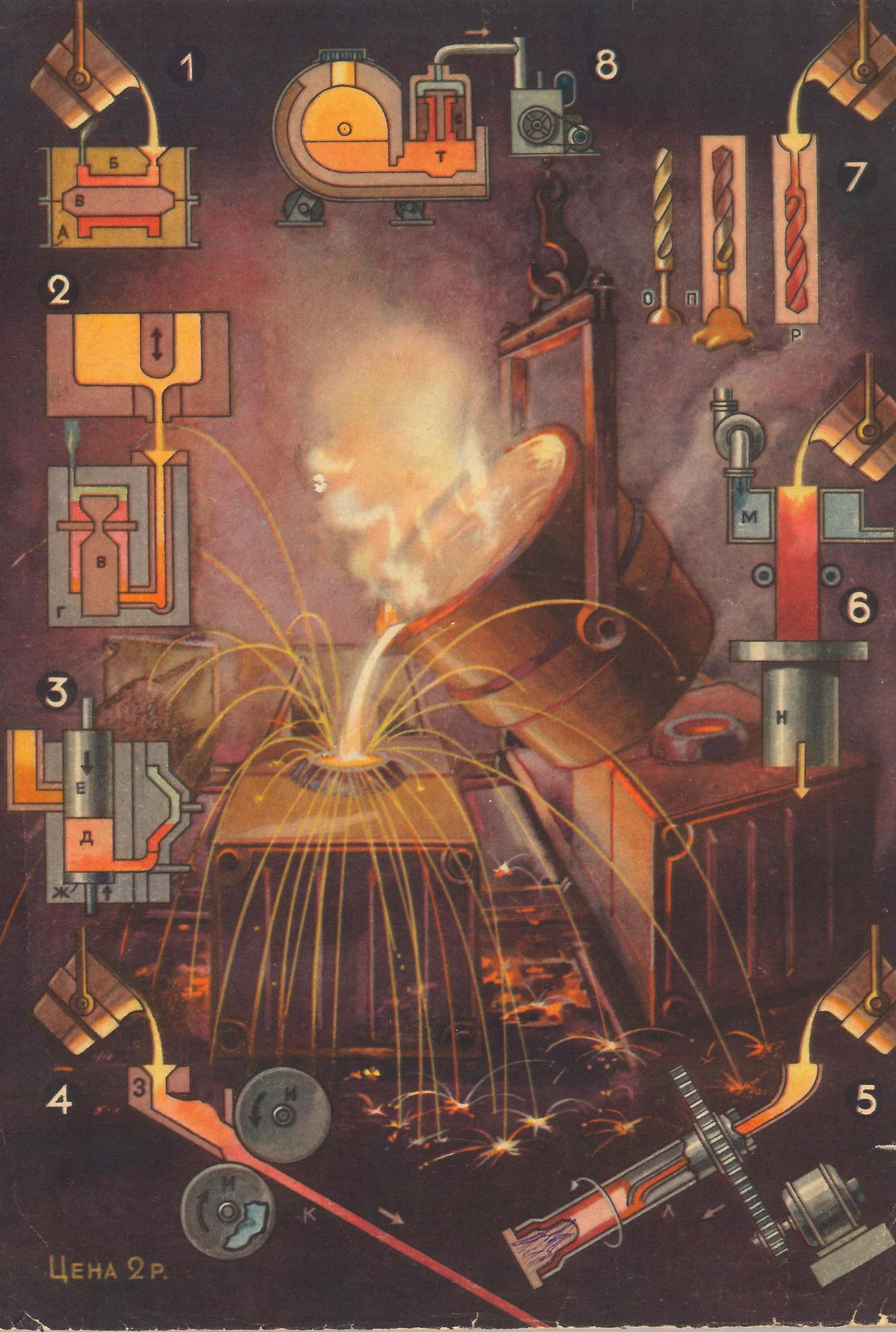
**12** **Нейтрино**

След  $\pi$ -мезона

След  $\mu$ -мезона

След нейтрино

След электрона



ЦЕНА 2Р.