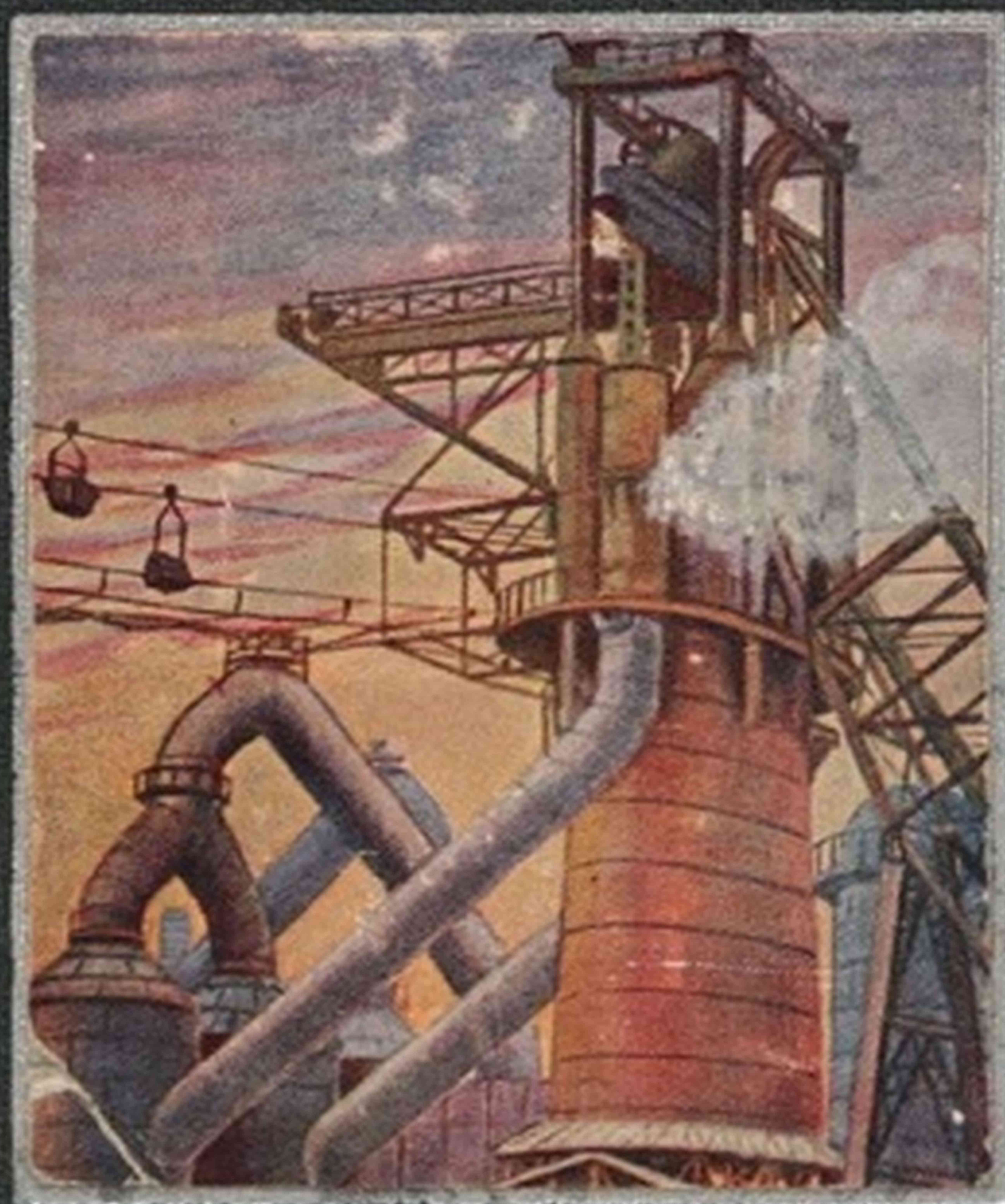


В. В. РЮМИН

# ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ



« В Р Е М Я »



В. В. Р Ю М И Н

# ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ

С 123 РИСУНКАМИ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ.  
ЗАНОВО ПЕРЕРАБОТАННОЕ

ПОСЛЕСЛОВИЕ  
Л. АРСКОГО



Н.В.В. 2017 Киев

КООПЕРАТИВНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВРЕМЯ»  
ЛЕНИНГРАД



РИСУНОК НА КРЫШКЕ И ФОРЗАЦ РАБОТЫ  
Ю. Д. СКАЛДИНА. РИСУНКИ В ТЕКСТЕ РАБОТЫ  
А. И. БОГОЛЮБСКОГО, Г. В. ВЕСТФАЛЕНА,  
Ю. Д. СКАЛДИНА И Е. И. ХАРИБИНА

1 9 3 2





## ПРЕДИСЛОВИЕ

Техника! Какое всеобъемлющее слово! Сколько различных прикладных знаний подразумеваем мы под ним И сколько различных определений дают ему!

„Техника представляет собою те достижения науки, какие нашли применения в производственных процессах“ (проф. Б. И. Эбарский).

„Техника—это совокупность орудий, приспособлений, средств и приемов, пользуясь которыми, человек подчиняет себе природу“ (В. Черный, НКПС).

И, наконец, лапидарно-краткое: „Техника—искусство владеть стихиями природы“, данное нашим первым академиком из инженеров Г. М. Кржижановским.<sup>1</sup>

Горное дело и сельское хозяйство, транспорт и связь, строительное искусство и архитектура, технология механических и химических производств, электротехника, техника военного дела, техника здравоохранения,—каждый из этих отделов техники учит овладению силами

---

<sup>1</sup> Из речи председателя Госплана СССР т. Г. М. Кржижановского на 1 конференции юных техников.



природы. Учит в десятках толстых книг и требует долгих лет изучения. Техники, от рабочего до инженера, аго—строители современной жизни, а техника—основа жизни.

В наше время техника проникает во все отрасли человеческой деятельности. К инженерам-технологам, строителям, горным, путейцам, военным в недавние дни прибавились инженеры-авиаторы, инженеры-агрономы, инженеры-экономисты (так как и эта, казалось бы, далекая от техники деятельность человека все теснее с нею сплетается) и многочисленный ряд инженеров узкой специальности: по турбиностроению, двигателям внутреннего сгорания и пр.

Понятно, что нельзя, живя в окружении технических достижений, относиться к ним безразлично. В особенности непростительно было бы нам такое равнодушие к успехам техники в годы нового нашего строительства. Ведь сейчас в СССР совершается работа, равной которой по размаху и интенсивности не видел мир. Из отсталой феодальной страны мы становимся страной индустриальной, индустрируя и само земледелие. Промышленность добывающую и обрабатывающую мы из капиталистической превратили в социалистическую. Мы, как увидит далее читатель, строим ряд величайших в мире сооружений; в отдельных случаях в несколько раз увеличиваем продукцию уже существующих производств и обзаводимся целым рядом новых. Мы, согласно намеченному плану, за 5 лет должны вчетверо увеличить добычу электрической энергии, вдвое увеличить добычу каменного угля и нефти и втрое—торфа. Еще через пятилетку продукция сельского хозяйства должна возрасти в два раза, а промышленности—в десятки раз.

Можно ли в такое время ничего не знать о технике?



Но одно дело изу ч а т ь технику, другое — просто, по-дилетантски приглядываться к тому, что в ней есть интересного. Технические дисциплины — науки прикладные, а изучение прикладных наук требует основательного ознакомления с целым циклом теоретических знаний, в первую очередь с математикой, физикой и химией. Они — основа всех технических дисциплин; их развитие подготовило почву для успехов современной техники. И мы знаем, что как ни серьезны и подчас трудны эти науки, даже в них можно найти не мало занимательного.<sup>1</sup> Тем более, конечно, найдется занимательного в их приложении к живому делу, т. е. к технике.

Но что такое занимательность? — Все то, что привлекает наше внимание, возбуждает нашу любознательность или хотя бы любопытство.

Интересно узнать подробности о каком-нибудь гигантском сооружении, о котором попалась беглая заметка в газете, о новейших изобретениях, о методах, вносящих переворот в то или иное производство; интересно ознакомиться с возможностями, которые таит в себе техника наших дней; любопытно, наконец, прочесть о ее курьезах и редкостях. Поэтому на страницах нашей книжки читатель встретится как со многими серьезными вопросами данного момента развития техники, так и со многим просто забавным. Поучать забавляя — способ старый, но верный.

Человека, не причастного к технике, сможет нередко заинтересовать и то, что для специалиста стало обычным. Его иногда привлечет занимательная мелочь, к которой специалист пригляделся. Интерес к технике у специалиста конечно, глубже, чем у рядового читателя, но зато у последнего он непосредственнее, свежее. К такому читателю

---

<sup>1</sup> См. соответствующие книжки серии „Занимательная наука.“

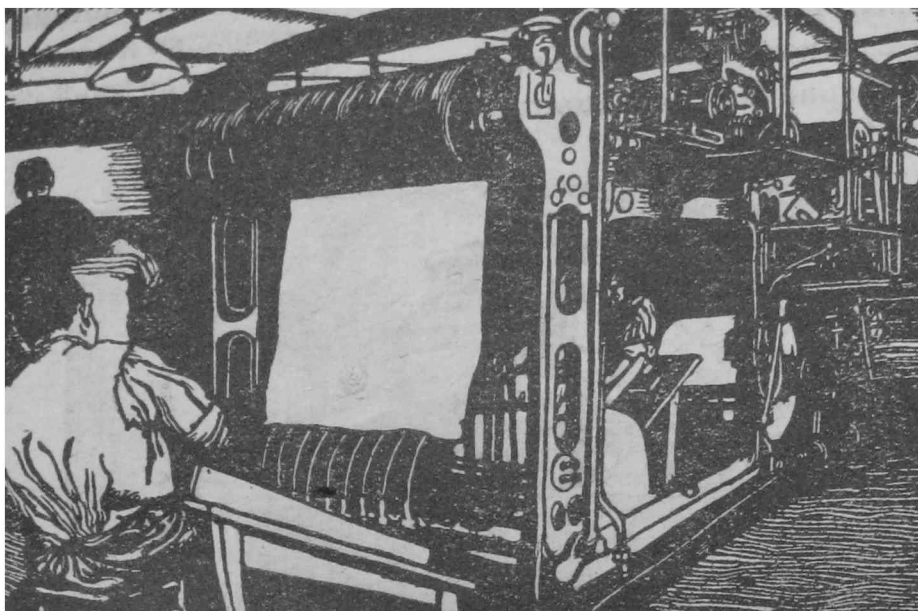


я и обращаюсь, посвящая страницы этой книжки описанию занимательных с разных точек зрения объектов техники, в расчете, что, заинтересовавшись „занимательным в технике“, читатель получит уверенность в занимательности — в высшем значении этого слова — всех отраслей техники вообще.

То, о чем я собираюсь рассказать читателю, — конечно капля в море всего интересного, таящегося в технике. Это лишь выборки из иностранных и советских технических журналов за последние годы, приведенные в систему и пересказанные с пояснениями, необходимыми для неспециалистов. Я умышленно не касаюсь очень многого интересного, что должно войти в другие книги той же серии, имеющие появиться позднее.

Задача моя скромна: превратить читателя в техника я не собираюсь, но возбудить в нем желание стать техником мне бы хотелось.





## ГЛАВА ПЕРВАЯ ГИГАНТЫ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКИ О ГИГАНТАХ ВООБЩЕ

Гигантизм у людей — явление болезненное. Великаны как правило, недолговечны; их сверхнормальный рост — результат неправильной работы некоторых желез.

Гиганты животного царства, хотя рост их нормален, обречены на вымирание. От колоссальных пресмыкающихся Мезозойской эры<sup>1</sup> остались только скелеты в на-

---

<sup>1</sup> Начавшейся примерно за 50 — 70 миллионов лет до нашего времени и закончившейся 15 — 20 миллионов лет тому назад.



ших музеях. Атлантозавры<sup>1</sup> и диплодоки<sup>2</sup> вымерли, как вымирают в наши дни слоны, носороги и гиппопотамы. Гиганты среди современных животных — карлики в сравнении с некогда населявшими землю. В мире растений гиганты сравнительно долговечны, но редки.

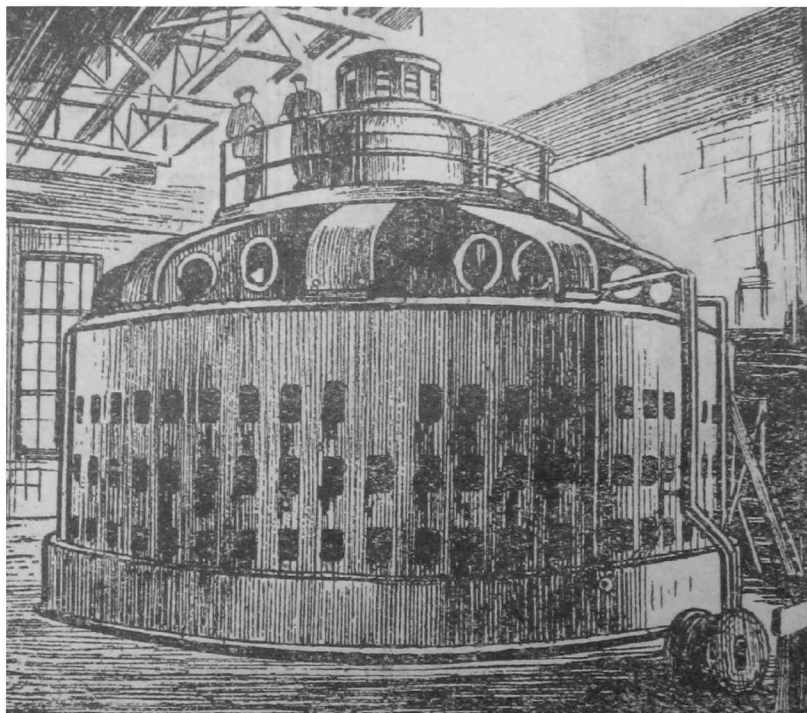


Рис. 3. Человек и его творения. Турбогенератор в 65 000 киловатт.

Высота самого высокого из измеренных ботаниками деревьев равнялась всего 155 м, ни одно из живших в предшествующие геологические периоды животных не было длиннее 40 м, а крупнейший измеренный кит не

---

<sup>1</sup> Ящер, живший в первом периоде (триасовом) Мезозойской эры и имевший в длину около 30 метров.

<sup>2</sup> Животное той же группы и эры, длиною в 23 метра.



имел и такой длины. Что это в сравнении с техническими сооружениями человека — башней Эйфеля в 300 метров высотой, морскими судами в 65 000 тонн водоизме-

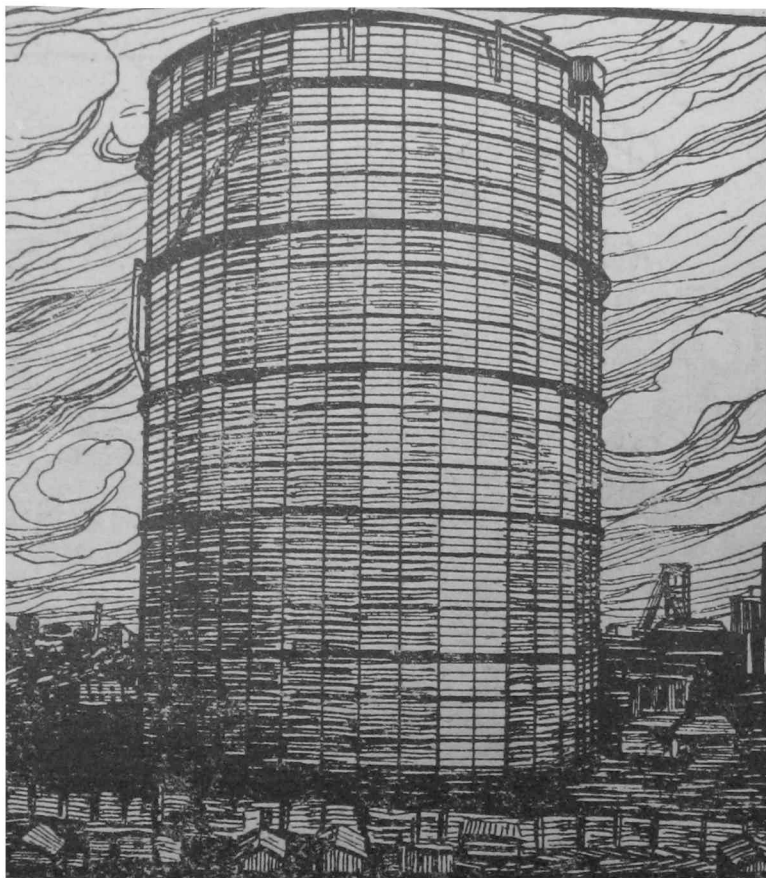


Рис. 4. Человек и его творения.  
Газ ольдер в 120 000 куб. метров.

щения, плотинами, преграждающими могучие реки, насыпями, сдерживающими ярость моря, тоннелями, пронизывающими горные хребты, силовыми установками в сотни тысяч лошадиных сил с их гигантскими динамо, железнодорожными путями в десятки тысяч километров,



газгольдерами в 120 000 куб. м,<sup>1</sup> каналами, разъединяющими материка, машинами величиною с дом (рис. 4) и домами высотой с гору?

А самое важное — гиганты человеческой техники жизнеспособны и долговечны. Гигантский организм не

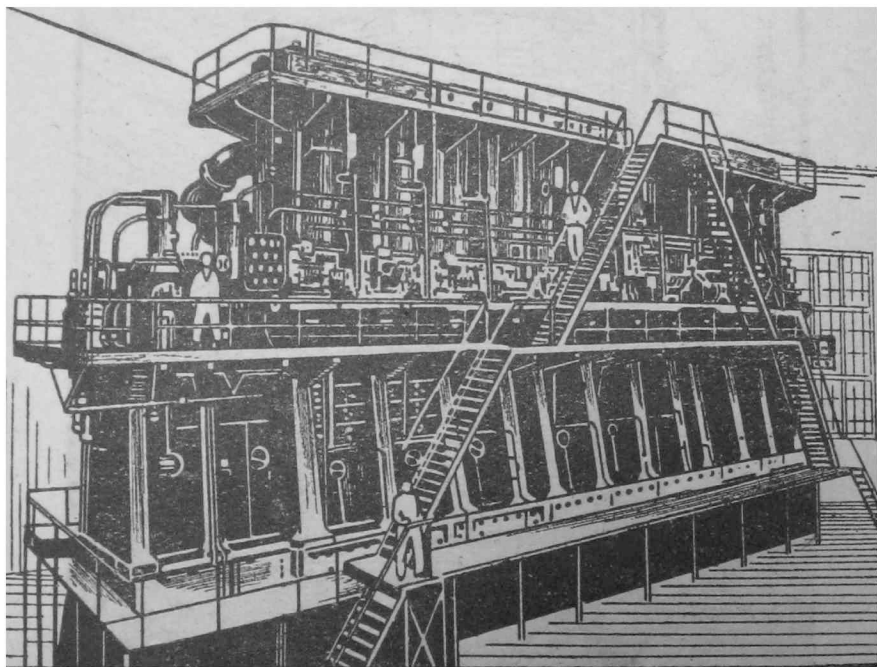


Рис. 5. Человек и его творения. Двигатель Дизеля в 15 000 лошадиных сил.

экономичен: чем мощнее он абсолютно, тем слабее относительно. Наоборот, гигантские сооружения, гигантские заводы выгоднее, чем несколько мелких, равных первым по объему, а вторым — по производительности. Нет спора, что один небоскреб на 5 000 жильцов обойдется во всех

---

<sup>1</sup> Сейчас есть и большие. См. в гл. VI очерк „Топливо ближайшего будущего“.



отношениях дешевле, чем 500 столь же благоустроенных особняков. Механизированное сельское хозяйство на 3000 гектаров продуктивнее тысячи примитивно обрабатываемых трехгектаровых. Себестоимость киловаттчаса электрической энергии на мелких электростанциях в 15—25 раз больше, чем на таких гигантах, как наш Днепро-строй. Завод, выпускающий 100 000 автомобилей, может продавать их значительно дешевле, чем любой из десяти

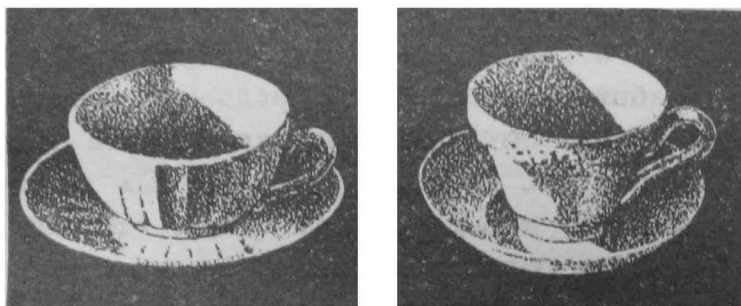


Рис. 6. Одинаковые чайные чашки: в 20 коп. и в 8 руб.

заводов производительностью в 10 000 машин. Форд тому примером. А вот и еще пример, не менее разительный.

На рис. 6 изображены две чайных чашки, сделанные из фарфора одинакового качества. Одна — знаменитого английского завода Веджвуда, украшенная изображением цветов; другая, сама цветок по изяществу формы, — американской мануфактуры Вульвортса. Английская чашка — изделие европейского завода-гиганта, полумеханизированного; американская — продукция вполне механизированного, массового типичного для Америки производства. Теперь обратите внимание на разницу в ценах: первая стоит 16 шиллингов (без малого 8 рублей), — вторая 10 центов (двугривенный).



Удешевление продукции в 40 раз. Есть из-за чего строить заводы-гиганты! И, добавим, — оборудовать их по последнему слову техники. Недостаточно еще, чтобы один завод был вдесятеро больше другого, — нужно, чтобы он был и оборудован в десять раз лучше. Не важно, чтобы на одной фабрике было вдесятеро больше таких же станков, как на другой, — нужно, чтобы каждый ее станок был в десять раз продуктивнее.

Почему выгодны машины-гиганты? Они экономичнее. Чем больше двигатель, тем меньше в нем утечки энергии. Чем крупнее машина-орудие, тем относительно менее тратит она работы на преодоление вредных сопротивлений.

Оттого и стремится современная техника к гигантизму. Он выгоден. В свое время он был выгоден и в животном мире, когда условия среды, где животные обитали, способствовали развитию в нем гигантизма. Изменились внешние условия, и гиганты животного мира не смогли к ним приспособиться и погибли. Гигантизм в технике капиталистических стран, дойдя до пределов своего развития, сейчас уже перестал быть выгодным. Среда, в которой он развивался, изменилась, и на наших глазах крупнейшие предприятия Западной Европы и Америки и объединения однородных предприятий в тресты гибнут одно за другим, вымирают, как вымерли ихтиозавры и диплодоки. Гигантские заводы и гигантские машины созданы для массового производства, массовое производство, естественно, требует и массового потребления, а последнее вполне обеспечено только в социалистическом обществе. При капитализме получается замкнутый круг: увеличение производительности машин вызывает уменьшение числа занятых в производстве рабочих, снижает их зарплату, увеличивает число безработных и тем понижает покупательную способность



широких масс. Товаров-то гигантские заводы и гигантские их машины вырабатывают много, но раскупать-то их становится некому. В результате неизлечимый экономический кризис, вызывающий кризис техники и отказ от дальнейшего расширения технических предприятий, сокращение существующих, даже предложения, продиктованные отчаянием,—отказаться от машин и вернуться к ручному труду.

Да! Среда империалистического капитализма неблагоприятна росту гигантов техники.

Значит ли это, однако, что их ждет окончательное вымирание, что они действительно разделят судьбу ихтиозавров и диплодоков?

Отнюдь нет! Для успешного культивирования гигантов техники достаточно лишь изменить общественную среду. В капиталистической технике техническим гигантам стало тесно, они рвутся на простор. И мы видим, что, тогда как они хиреют и чахнут в Западной Европе и С. Америке, они крепнут, растут и множатся на  $\frac{1}{6}$  территории суши земного шара в организации сотрудничества народов, „которая называется СССР и которая является живым прообразом будущего объединения народов в едином мировом хозяйстве“. <sup>1</sup>

Нет! Гиганты техники не вымрут, им еще предстоит блестящая будущность.

Но говоря о гигантах техники, не будем забывать, что гигантизм—понятие весьма относительное. Солнце—гигант в сравнении с Землею и карлик перед звездами таких объемов, как Антарес, радиус которого значительно больше расстояния Земли от Солнца. <sup>2</sup> Земля—

---

<sup>1</sup> И. Сталин, „Вопросы ленинизма“, изд. 5-е, стр. 134.

<sup>2</sup> См. „Занимательн. астрономию“ Я. И. Перельмана, изд. „Время“.



крупинка перед Антаресом, но необъятная громадина в сравнении с человеком. Даже по сравнению с творениями своих рук—как мал человек, эта организованная и мыслящая пылинка Космоса.

Мыслящая! В этом-то и разгадка его власти над бессознательными силами природы, его умения заставить их служить себе, его овладения техникой.

На примере человека мы видим, что и малое может быть великим. Велика пирамида Хеопса, но ничтожна в техническом значении в сравнении с самым маленьким электромотором.

Поэтому гигантами техники мы будем считать такие ее произведения, которые значительно крупнее и совершеннее им подобных, преследующих те же цели в данный момент эволюции техники. Последнее вот почему: то, что вчера считалось необычным, завтра в технике может стать нормальным. В 1887 г. американцы впервые задумали использовать силу падения Ниагарского водопада, заставив его приводить в действие динамомашину общей мощностью в 67 000 киловатт. Такая гидроцентральный по праву именовалась тогда гигантской. А теперь? Теперь мы строим и называем гигантской станцию на Днепре, рассчитанную на 1 000 000 000 киловатт. Наступит время—и такие центры станут рядовым явлением: никто не приложит к их названию слова „гигант“.

В 1876 г. паровая машина Корлиса поражала техников своей колоссальной мощностью в 2 500 лошадиных сил. Сейчас строят машины в 20 000 л. с. Еще резче возрастает мощность паровых турбин. В 1884 г. она не превосходила 10 л. с., в 1899 г. дошла до 1500, а в 1931 г. до 270 000. Дом в 20 этажей еще в конце прошлого века считался гигантом; в данный момент он должен уступить это название небоскрегам в 80 и 100 этажей.



Но удивительно все же это стремление человека творить колоссальное, поражающее взор своими размерами. Еще на заре своей технической деятельности смело брался человек за возведение гигантских сооружений и не утратил такого стремления и сейчас. Разница в том, что в древности он воздвигал гигантские надгробные монументы тиранам и храмы богам, а теперь строит еще бóльшие колыбели и храмы лучшего будущего для всего человечества.

### „КОНЕЦ“ БАШНИ ЭЙФЕЛЯ

Перестало существовать самое высокое в мире сооружение,—парижская башня Эйфеля. Трудно представить себе Париж лишенным этого, уходившего в глубь небес „гвоздя“ Всемирной выставки 1889 г.

Строитель башни, инженер Эйфель, был гениальным конструктором в тогда еще новой области сооружений из железа. Великолепные, легкие и изящные мосты и виадуки его постройки во Франции, Португалии и Венгрии восхищали знатоков, а 100-тонный подвижной купол обсерватории в Ницце, который легко вращал один человек, был чудом точности математического расчета. 1889 г. дал Эйфелю мировую известность. Восторженные рассказы миллионов туристов, посетивших в том году парижскую выставку, и десятки миллионов изображений Эйфелевой башни сделали его имя популярным в самых глухих уголках земного шара.

Еще бы! Эйфель воздвиг сооружение, вдвое превышавшее самые высокие постройки древности и средневековья (рис. 7). Высота пирамиды Хеопса—137 метров, собора в Кельне—156 м, башни Эйфеля—300 м. Но десятки, а то и сотни лет возводились каменные громады прошлого, и невозможно учесть, во сколько они обошлись.



Башня Эйфеля была заложена 28 января 1887 г. и закончена 31 марта 1889 г.; стоило ее сооружение всего 6½ млн. франков. Вся из железа, на бетонных массивах, она делилась по высоте на три части. Нижняя представ-

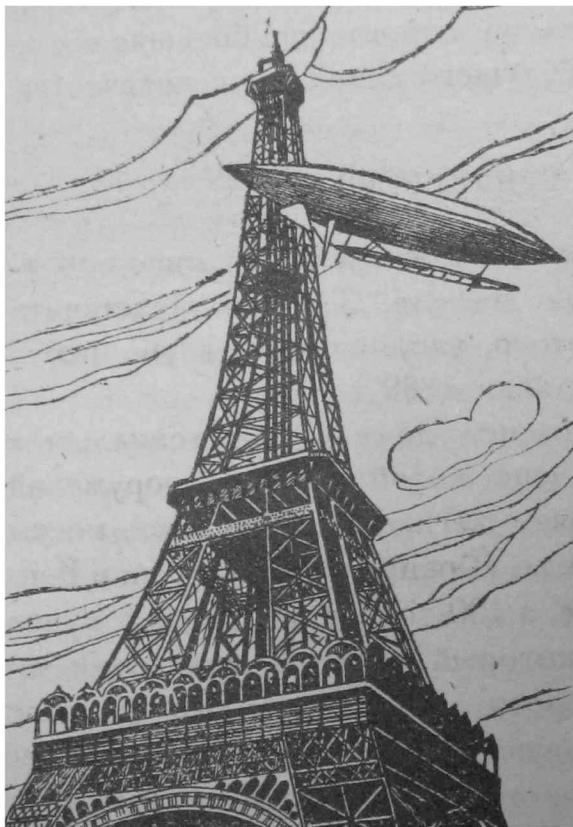


Рис. 7. Сантос-Дюмон на своем дирижабле огибает Эйфелеву башню.

ляла собою усеченную пирамиду, образуемую четырьмя колоннами, отстоящими друг от друга на расстоянии 129,2 м и соединенными на высоте 57,63 м прочным сводом, поддерживавшими 1-ю платформу башни поперечником в 65 м. На этой платформе высилась вторая усеченная пирамида из 4 колонн, соединенных сводом, несшим 2-ю платформу в 30 м в поперечнике, отстоявшую на 115,73 м от земли. Колонны, возвышавшиеся на этой платформе, сплетались в одну пирамидальную

колонну высотой в 190 м, несущую 3-ю платформу. Эта платформа была на высоте 276,13 м и имела всего 16,5 м в поперечнике. Над нею возвышался маяк с куполом, увенчанным на высоте 300 м площадкой в 1,4 м в поперечнике. Лестница в 1792 ступени и

лифты давали возможность желавшим подняться на вершину башни. Во время выставки две нижних площадки были заняты ресторанами, третья приютила обсерваторию и метеорологическую станцию. Вид с третьей платформы открывался на площадь радиусом в 140 км. Веса башня 9000 тонн.

Компания собственников Эйфелевой башни „сняла сливки“ с своего предприятия в первый же год существования башни, с избытком вернув затраченные на сооружение средства. Да и в дальнейшем она давала хороший доход, так как ни один из туристов, мимоходом заглянувший в Париж, не пропускал случая посетить Эйфелеву башню и полюбоваться видом, который открывается хотя бы только с первой площадки.

Эйфель ручался компании концессионеров башни, что она не потребует ремонта в течение 20 лет. На этот срок и была взята концессия, а с 1909 г. башня перешла в собственность „доброго города Парижа“. „Отцы города“ не знали, что с нею делать, и уже тогда возникла мысль продать ее на слом. Выручили башню авиация и беспроволочный телеграф. На ее верхней платформе оборудовали аэродинамическую лабораторию, а сама башня служила целью полета вокруг нее при спортивных состязаниях. Так, в октябре 1901 г. ее обогнул известный авиатор Сантос-Дюмон на маленьком дирижабле (рис. 7).

Она же служила для первоначальных опытов по телеграфированию без проводов, а впоследствии стала самой высокой отправительной станцией радиосигнализации. Эта станция первая осуществила радиосвязь практического характера с Африкой и Америкой. К началу мировой войны тут было уже собственно 4 станции, соответствующих эпохам последовательного развития радиопередачи.



Когда началась война, станции башни Эйфеля перешли в ведение военного ведомства и окружились сторожевой тайной. Несомненно, что они сыграли крупную роль во время войны; недаром немцы неоднократно покушались на целостность Эйфелевой башни. Война миновала; благодаря новому развитию авиации и радиосообщения миновала и надобность для них в башне Эйфеля. Поубавилось количество приезжающих в Париж иностранцев, обозревающих город с башни; окраска ее, мелкий ремонт и содержание перестали окупаться, и снова поднялись голоса за снос этого высочайшего из всех сооружений в мире. На этот раз они были услышаны. Возможно, что тут сыграла роль и боязнь новой войны, в которой башня могла бы послужить целью при вражеских налетах. В конце 1928 г. приговор башне был парижским муниципалитетом подписан, в январе 1929 г. приступили к сносу, и к апрелю дело было закончено. Париж лишился одной из крупнейших своих достопримечательностей, а мир одного из „чудес современной техники“. В результате осталось 7000 тонн годного в дело железа. Сооружение всего на 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub> лет пережило своего творца: Эйфель умер еще в конце 1923 г., дожив до 91-летнего возраста.

— Но откуда вы это все взяли?—скажет читатель.— У меня имеются сведения, что башня Эйфеля продолжает возвышаться в Париже и еженочно шлет свои сигналы времени.

Ну, конечно! Взял я все это, т. е. даже и не все, а краткую заметку о том, что к сегодняшнему числу башня Эйфеля будет снесена, — из одного немецкого журнала. А днем выхода номера было... 1 апреля!

Немцы любят шутки подобного рода. Статейка была иллюстрирована даже рядом фотографий постепенного

уменьшения высоты башни, по мере того, как ее разбирали. Откуда их взял журнал? Дело просто: это старые иллюстрации из французских еженедельников 1887—89 гг., изображавшие постройку башни, но помещенные в обратном порядке. Вот, как иногда в кинематографе показывают, пуская заснятую ленту в обратном направлении.

В сущности, в этой шутке преждевременна лишь дата. Башня Эйфеля не вечна; если ее не разберут раньше



Рис. 8. Шатурская электростанция.

(а об этом все же поговаривают), то вряд ли она простоит еще 40 лет. Читатель, надеюсь, доживет до того дня, когда шутка немецкого журналиста станет фактом.

### ГИГАНТЫ НАШЕЙ ТЕХНИКИ

А вот гиганты нашей техники, несомненно, имеют все задатки жить долго. Этих гигантов у нас не мало. Они вызваны приказом, который сама жизнь отдала нашим рабочим и инженерам: „догнать и перегнать технику Запада“. Есть между ними уже и вполне законченные, уже делающие свое дело; еще больше таких, что достраиваются, строятся или только начаты постройкой; многие находятся пока в стадии проектирования. „Семь раз примерь, один — отрежь“ — мудрое правило. И не семь, а трижды семь раз примеривали постройку такого гиганта как Днепрострой: он возводится по проекту, который является двадцать первым по счету. Не



только сооружать, но и проектировать гиганты — дело гигантское, требующее выдающихся по своим знаниям и опытности инженеров.

Из законченных к 1932 году сооружений напомним, вероятно, вам известные: Волховстрой, Шатурскую и Штеровскую электроцентралы (рис. 8), бумажную фабрику

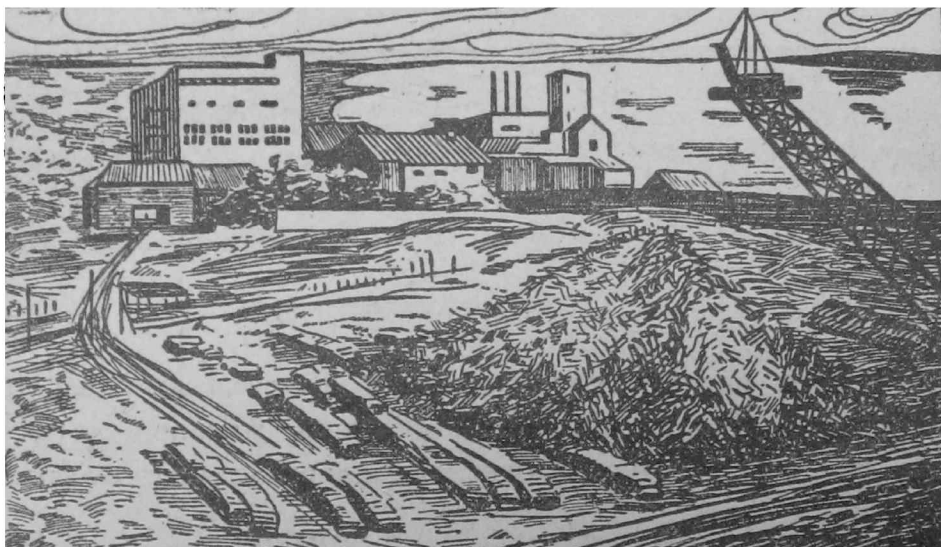


Рис. 9. Бумажная фабрика в Балахне.

в Балахне (рис. 9), величайшие в Европе текстильную фабрику „Красный Октябрь“ и механическую хлебопекарню, обе в Ленинграде, величайший в мире завод грузовых автомобилей в Москве, Сталинградский и Харьковский тракторные, величайший в мире меланжевый<sup>1</sup> комбинат с машинами, каких нет в Европе, величайший в Европе завод сельскохозяйственных машин в Ростове и пр. и пр.

---

<sup>1</sup> Работающий на хлопке разной окраски.

Из заканчиваемых упомяну Днепрострой. О нем одном можно написать (да и написано) несколько книг. Размах работ, механизация их, экономическое значение этого сооружения — поистине американского масштаба. Не даром же американские эксперты к его проекту „руку приложили“. И по их отзывам, наши техники соз-

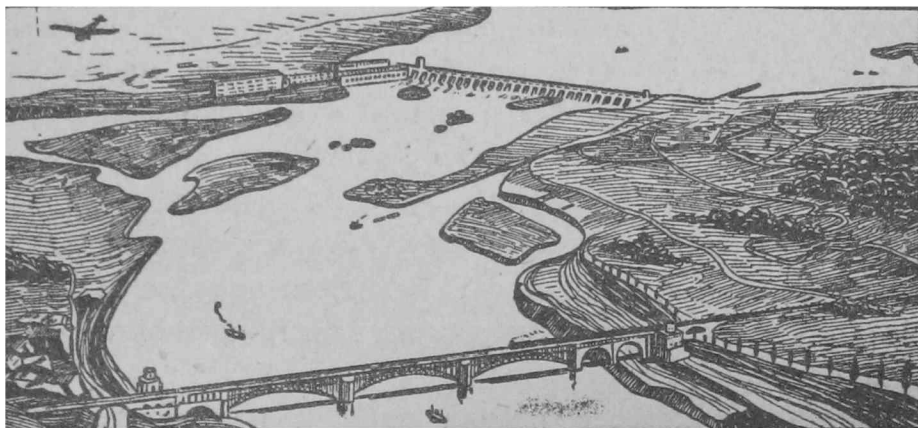


Рис. 10. Днепрострой.

дали проект образцовый (рис. 10). Ведь дело идет не только о сооружении выдающейся по мощности гидроцентрали, но и о создании целого ряда гигантов-заводов, которые используют даваемую станцией энергию и явятся образцами новейших технических достижений.

Днепрострой даст энергию себестоимостью меньше копейки за киловаттчас. На этой базе дешевой энергии организуется ряд новых производств. Из них главнейшие: металлургический завод с продукцией в 650 000 тонн, стоимостью в 182 миллиона рублей; „Днепросталь“ с продукцией высокосортной стали в количестве 62 000 тонн, стоимостью в 42 млн руб.; громаднейший алюминиевый завод и много других.



О первом из названных следует сказать несколько слов. Это один из трех братьев-великанов металлургической техники. Два других: Магнитогорский и Криворожский. Но Днепровский завод должен будет давать продукцию повышенного качества, в сравнении с продукцией двух других гигантов. Свои 650 000 тонн чугуна он будет выплавлять из 1 805 000 тонн руды и 650 000 тонн кокса. Производительность его доменных печей (700 тонн) чуть не вдвое превысит максимальную производительность ныне существующих домн (400 т.). Сталь будет рафинироваться в электрических печах, к которым чугун повезут в расплавленном состоянии в 30-тонных ковшах специальными электровозами. По механизации Днепровский завод не уступит Магнитогорскому и Криворожскому, а по электрификации — превзойдет их.

Когда эта книжка вышла первым изданием, работа здесь была в самом разгаре. Она подвинется еще ближе к концу, когда второе ее издание будет перелистываться ее первыми читателями. Стройка не прекращается ни осенью, ни зимой.

Описать, что творилось летом 1930 г. на Днестре у Кичкаса (рис. 11), смог бы только талантливый беллетрист. Ежеминутно бежали поезда по обоим берегам реки. Они привозили и отвозили сотни тысяч тонн груза: машин, песка, обломков скал. „Если бы уложить в вагоны все грузы, что подвозят к нам,—сказал один из строителей Днепростроя,—то голова поезда была бы в Москве, а хвост во Владивостоке“. Вода меж берегами была покрыта пароходами, шаландами, дубками. Ухали громы взрывов, свистели паровозы, гудели пароходы, гремели цепи лебедок („катеринок“ по-украински), зубовым скрежетом оглашали воздух камнедробилки. Как хоботы чу-

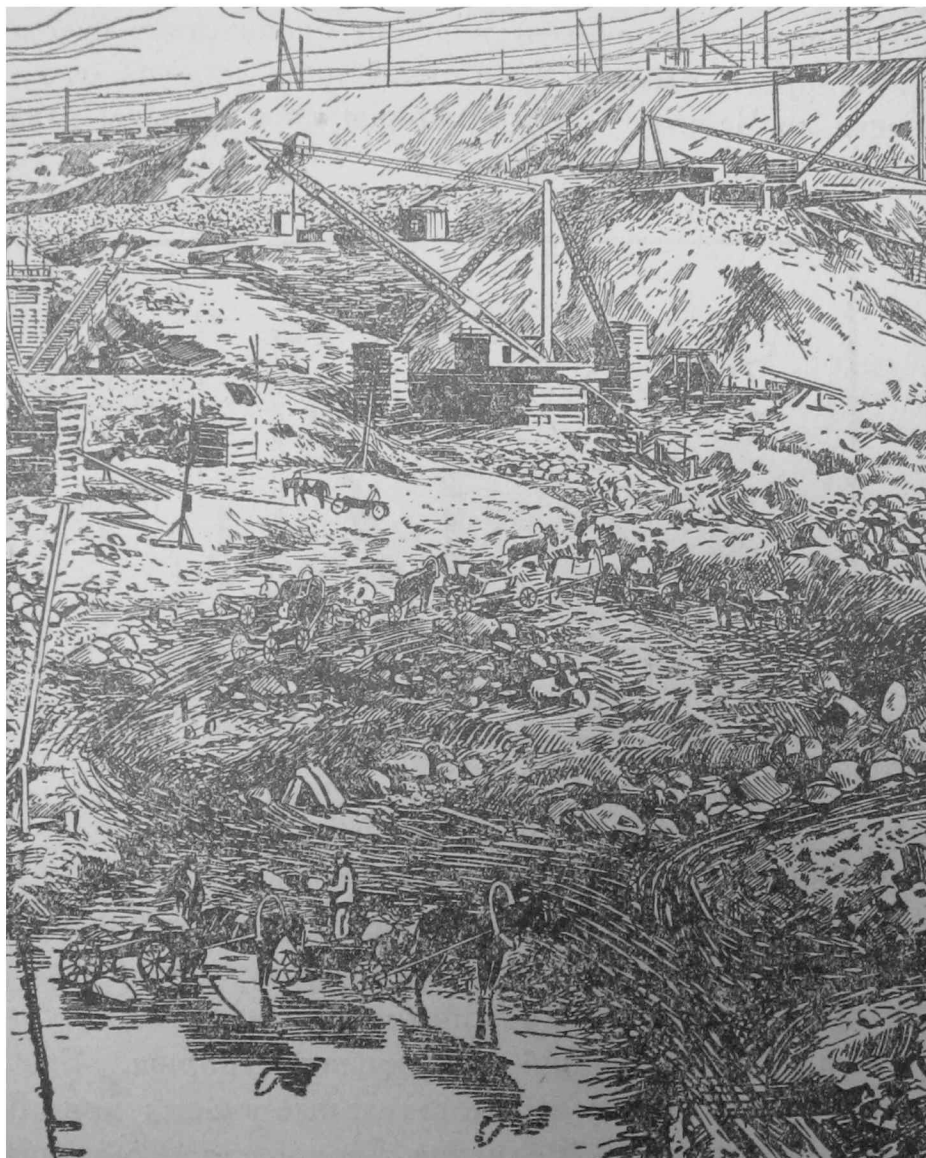


Рис. 11. На работах Днепростроя.



довищных допотопных животных, окунались в воду трубы землесосных машин.

12 000 человек единством коллективной воли соединили свой труд, преследуя цель: поднять на 40 м уровень днепровских вод, скрыть под ним препятствие судоходству—пороги, сделать Днепр свободной дорогой от Смоленска до Черного моря. Американские рекорды кладки бетона здесь были побиты еще в 1929 году.

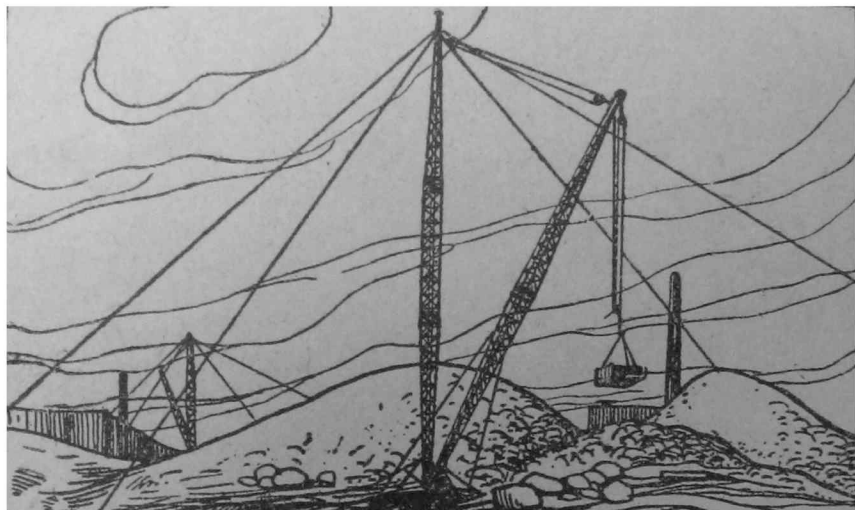


Рис. 12. Вантовый кран на Днепрострое.

Фабрика-кухня на 10 000 обедов обслуживала строителей: мелкая деталь громаднейшего сооружения, но гигант, взятая сама по себе. Чего стоят одни котлы ее, в которых кипят, дразня аппетит проголодавшихся труженников, 10 000 порций украинского борща. Вообще следует отметить, что вспомогательные учреждения „Велетня Дніпрельстана“ (Великана Днепростроя) образцовы.

26 000 тонн всяких машин, 20 000 т железных ферм и других частей, 190 000 т цемента, 65 000 т угля для машин, 40 000 куб. м лесных материалов и сколько еще

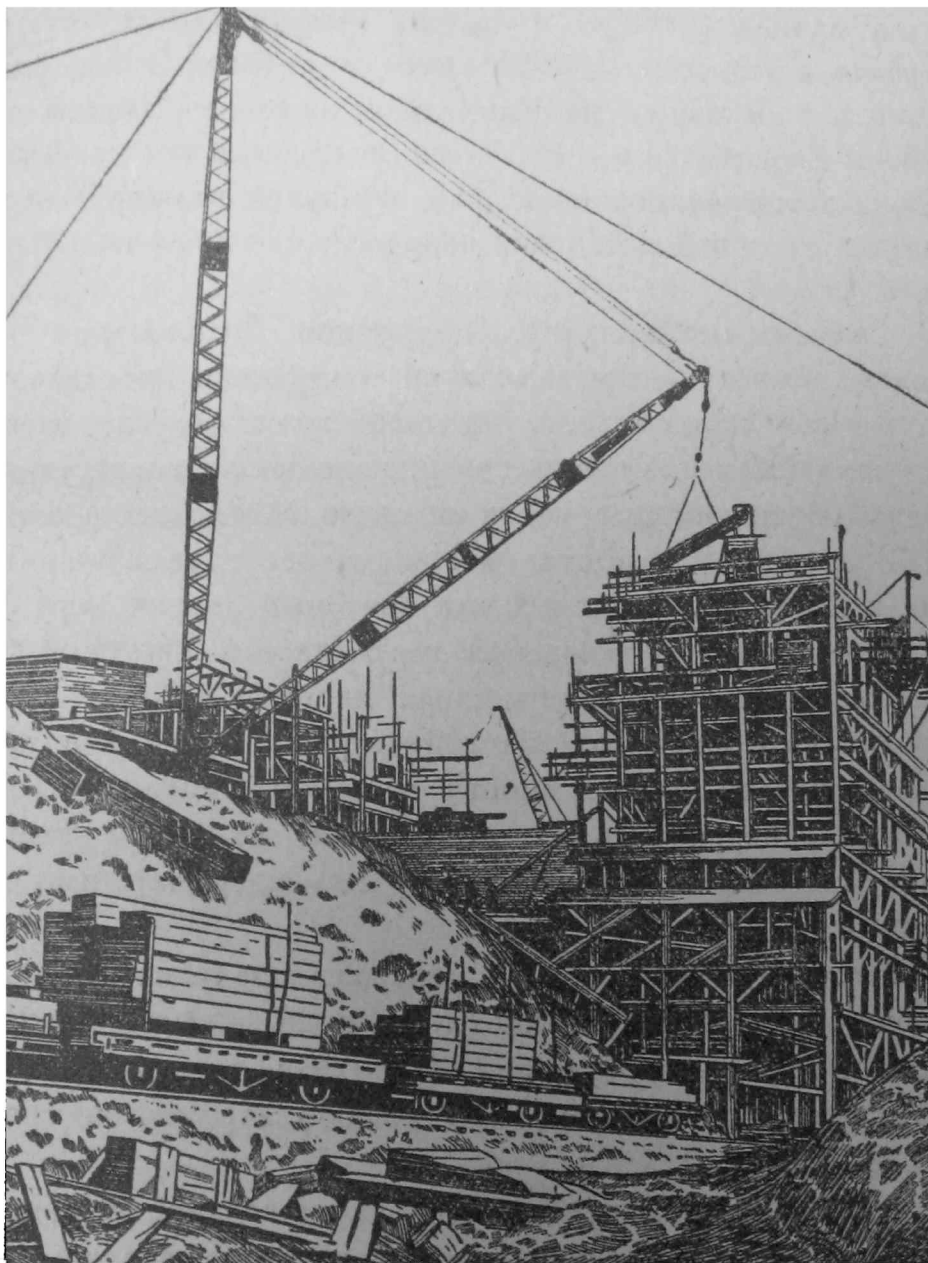


Рис. 13. Вантовый кран на Днепрострое.



всяких других материалов пошло на сооружение этой величайшей гидроэлектростанции. Чтоб построить плотину длиною в 800 м, пришлось вынуть 176 000 куб. м грунта и заготовить 74 000 куб. м бетона. Этим были заняты работавшие полным ходом бетонные заводы по обоим берегам реки. Их и все подсобные предприятия (до электрифицированной фабрики-кухни включительно) питала энергией временная паровая электростанция на 12 000 л. с.

Словом, механизация сооружения Днепростроя не только не уступает механизации сооружения прославленного Панамского канала, но превосходит ее. Так, здесь впервые была применена совершенно новая конструкция легко переносимых с места на место подъемных кранов. Эти „деррики“ строителям Панамского канала еще не были известны. Канатный или вантовый деррик (рис. 12 и 13)—мачта, удерживаемая вертикальной системой канатных растяжек, укрепленных якорями в грунте. Она соединена с наклонной мачтой—стрелой крана, могущей перемещаться по окружности в любой степени наклона и быстро переносить вынутый грунт на место отвала, забирать осколки после взрыва скал, загружать ими товарные ж.-д. платформы и пр.

Первоначальный проект централи предусматривал ее мощность равной 550 000 л. с. с дальнейшим расширением станции в будущем. В 1929 г. для уменьшения себестоимости энергии было решено строить ее сразу на 800 000 л. с.

На 1935 г. намечена установка последней турбины, а в 5 последующих лет гигантская централь должна окупить стране произведенные на нее расходы.

Станция в первой стадии мощности будет работать полным ходом еще за три года до окончатель-

ного оборудования централи; первый ток дан уже 1 мая 1932 г.

Уже тогда Днепр по всему течению своему станет судоходным. Романтика рискованного плавания мелких гребных судов через пороги сменится прозаическим ходом паровых судов над порогами и по обводному каналу. Громадный район, прилегающий к станции, получит дешевый ток для силовых и осветительных установок. Сухие степные земли по радиусу в 200 км вокруг централи можно будет оросить и сделать плодородными.

Полную поэтических воспоминаний старины Украину, воспетую Гоголем, Днепрострой не изгладит из нашей памяти, но он и сам создаст вокруг себя новую поэзию, поэзию плодотворного труда мощного коллектива рабочих и пахарей.

### ПЕРВЕНЕЦ НАШИХ ГИГАНТОВ-ГИДРОЦЕНТРАЛЕЙ

Индустриализация и, в частности, электрификация СССР идет такими небывалыми в истории техники темпами, что технический гигант, еще вчера поражавший наше воображение, сегодня кажется чуть ли не карликом по сравнению с вновь возникшими гигантами,—которым в свою очередь завтра придется уступить первенство сооружениям еще более величественным, заводам еще более продуктивным, станциям энергии еще более мощным. И нам начинает казаться удивительным, как это мы могли поражаться тем, что сейчас во много раз превзойдено нашими достижениями. Молодежи, свидетельнице сооружения и пуска Днепровской гидроцентрали, уже непонятен тот энтузиазм, который охватил ее старших братьев всего лишь несколько лет тому назад при вести, что „Волховстрой“—тема разговоров всей страны—



уже не Волховстрой, а Волховская государственная электрическая станция, давшая свой первый ток Ленинграду. Произошло это 19 октября 1926 года. Как недавно—и в то же время каким далеким событием это кажется! А событие было важное. Энергетическая база Союза обогатилась мощным источником тока. Станций равной и большой мощности не так-то много в Европе, их недолго все перечислить. Мощность Волховской станции, в зависимости от уровня воды в реке, меняется от 40 до 80 тысяч лошадиных сил и может доходить до 92.

— Как? И это гигант? Да, ведь, мощность равная 80 тысячам лошадиных сил, это мощность одной единственной из турбин Днепровской электроцентрали!

Совершенно верно. Мощность станции на Днестре вдесятеро превышает мощность станции на Волхове. Достижение за 6 лет колоссальное. Мощность дальнейших гидроцентралей будет в десятки раз больше Днепровской; станции, обслуживающие новейшие гиганты индустрии, тоже уже превысили мощность Волховской. Но вот что упустили вы из виду или чего, может быть, даже не знали. Крупнейшая гидроцентральный дореволюционной России, знаете, какой мощности она была? Я ее осматривал в 1911 г. и поражаюсь успехами овладения нашими запасами „белого угля“. Ее мощность, правда, только при половодьи, доходила до... всего одной тысячи сил. И эта станция на р. Подкумке была в те времена „расцвета капиталистической техники“ наиболее мощной.

Конечно, сейчас Волховская станция утратила свое значение. Этот первенец среди гигантов электрификации давно уже перестал претендовать на первенство по своим размерам, а не только по времени. Но не утратит он никогда своего значения памятника героической борьбы пролетариата за создание социалистического хозяйства

своей пролетарской страны. Об этой борьбе, ее нельзя забывать, мне хочется сказать хоть несколько слов.

Начать придется издалека!

В 1920 г. известный автор фантастических романов, посвященных технике далекого-далекого будущего, Герберт Уэллс, приехал посмотреть первую в мире страну, дерзнувшую отвергнуть капиталистический строй общества и пытавшуюся создать индустрию, принадлежащую самим рабочим. Здесь писатель имел беседу с В. И. Лениным, от которого узнал о задуманном им планомерном электрифицировании советской промышленности, сельского хозяйства и транспорта, рассчитанном на многолетнюю упорную и невиданную миром по своим размерам работу.

Уэллс, смело фантазировавший об успехах техники через сотни лет, но не могший себе представить никакой другой техники, кроме капиталистической, не поверил в осуществимость планов Ленина, не понял, какие широкие возможности скрыты в дружной, проникнутой энтузиазмом работе пролетарских масс, какие трудности такая работа может преодолеть.

Действительно, в те годы не легко было поверить, что „кремлевский мечтатель“, как Уэллс назвал Ленина в своей книге, посвященной поездке в Страну советов, сможет реализовать свою „фантазию“. Время было исключительно тяжелое. На фронтах гражданской войны шли упорные бои, заводы стояли и разрушались, транспорт работал через силу, в промышленных центрах не хватало топлива, сырья, продовольствия, эпидемические болезни опустошали страну.

Какая уж там электрификация! До нее ли?

— А, вот, приезжайте лет через десять, увидите,— ответил Ленин Уэллсу на выраженные тем сомнения.



И если бы скептик-писатель, уверенно похоронивший всю нашу будущность в своей книге, приехал бы к нам вторично даже не через десять, а всего лишь через шесть лет, он бы воочию убедился, что социалистическая действительность опередила его капиталистически настроенную фантазию.

В неотапливаемом здании одной из центральных московских улиц, где у чертежников замерзала тушь в рейс-федерах, инженеры—не фантазеры и не мечтатели, а просто люди, верящие в социализм,—разрабатывали план электрификации обширной территории Союза и в частности проектировали первую гигантскую электроцентраль в 130 км от Ленинграда на р. Волхове, одну из тех нескольких, которые должны всецело освободить ленинградскую промышленность от дорогого издалека подвозимого к ней твердого топлива.

Проект был утвержден—и после четырех лет подлинно героической работы строителей претворен в жизнь.

Когда станция была закончена, восхищению приезжавших на нее экскурсантов не было предела. О ней отзывались, как о подлинном чуде строительной техники.

Каковы же ее размеры?

По сравнению с гигантами сегодняшнего дня—довольно скромные, но сами по себе весьма внушительные. Длина плотины, перегораживающей Волхов ниже порогов, 210 м высота ее 17 м. Непосредственным продолжением плотины, под углом к ней, расположено здание самой станции, а за ним шлюз для пропуска судов. Длина камеры шлюза 150, а ширина 17 м. Специальный ледорез защищает здание от ледохода, специальный „рыбоход“ между зданием и плотинной дает возможность беспрепятственному продвижению рыбам вверх и вниз по течению реки. Плотина водопереливная, но если приток воды недоста-

точен, то вода направляется в станционные турбины через добавочный водоспуск, устроенный между станцией и шлюзом и закрываемый подъемным щитом. Плотина сплошная бетонная, так спроектированная, что ей не страшны льдины или бревна, несомые рекою. Для этого впереди выступающий носок ее отбрасывает далеко от плотины все, что перевалило через ее гребень. Дно за плотиной, в предупреждение размывания его водой, бетонировано, а непосредственно у плотины защищено гранитными валунами крупных размеров. Чтобы предупредить проникновение воды между дном реки и нижней поверхностью плотины, на всем ее протяжении снизу ее со стороны течения углублена на полтора метра ниже плотины бетонная защитная стена. Для наблюдения за тем, не просачивается ли вода где-либо через толщу плотины, вдоль ее расположен с конца в конец коридор, по которому можно ходить.

Железобетонное здание самой станции расположено непосредственно на дне реки и имеет высоту 14-этажного небоскреба,—свыше 50 метров, при длине более 170 м и ширине почти в 40 м. В нем расположено 8 турбин, казавшихся еще так недавно громадными. Еще бы! Каждая из них в одиннадцать с половиною тысяч лошадиных сил, т. е. равноценная работе полутора-ста тысяч рабочих, работающих круглые сутки в три смены. Кроме того, для обслуживания самой станции на ней имеются еще две турбины по 1400 лош. сил каждая. Ток, развиваемый турбогенераторами, имеет напряжение в 11000 вольт, превращаемое трансформаторами в 120 000 в. Специальной линией проводов он идет в Ленинград, где опять трансформируется на подстанциях в ток рабочего напряжения и распределяется по предприятиям Ленинграда. Дешевая энергия Волховской станции экономит

ежегодно ленинградской промышленности 300 000 тонн топлива и сверх того разгружает транспорт на соответственное число поездных составов.

Постройка первенца советских гидроэлектростанций обошлась не дешево, но была хорошей школой для строителей, как инженеров, так и рабочих. На ее примере мы научились последовавшие за ней станции строить и быстрее и экономнее.

И, что еще замечательно,—что из 8 турбогенераторов, станции 4, сделанных на ленинградском заводе „Электросила“, оказались в работе лучше остальных четырех, купленных в Швеции, и выдерживают большую перегрузку!

### ЕЩЕ О РАСТУЩИХ У НАС ГИГАНТАХ

Столь же важен в техническом отношении и весьма интересен ряд других гигантов техники, растущих сейчас на территории нашего Союза.

Начнем хотя бы с тех, которые должны произвести революцию в нашем транспорте: выбросить в ближайшие годы сотни тысяч автомобилей—легковых и грузовиков. В этой области мы должны последовать примеру Америки, в которой в начале текущего века не насчитывалось 700 автомобилей, а сейчас их более 25 миллионов. На протяжении ближайшего пятилетия нам понадобится около полумиллиона машин. Чтоб их иметь, выстроено и строится несколько заводов; крупнейший—в Нижнем Новгороде, второй по величине в Европе. По системе, принятой у Форда, он связан с рядом заводов, вырабатывающих отдельные части машин. Все стеклянные подделки, например, вырабатываются на Гусь-Хрустальном заводе, шины—с специального завода в Ярославле, гайки и болты—на отдельном заводе в Нижнем



и пр., и пр. По договору с Фордом, на заводе применяются все фордовские патенты; наши рабочие и техники ездили учиться к нему в Америку, а американские инструкторовали дело у нас. Годи́чный выпуск машин на́мечен в 300 000; тип — последняя модель завода Форда с некоторыми поправками.

Нижегородский завод по техническому вооружению не имеет себе равных и превзошел даже еще столь недавно знаменитые в этом отношении заводы Форда. Он рассчитан на 140 000 машин в год. Через каждые две с половиною минуты с его конвейера сходит готовый автомобиль. Завод был заложен в мае 1930 г. и уже через 17 месяцев был закончен постройкой, а с января 1932 г. вошел в строй. Да! Темпы, невиданные в мире. Но не виданы и размеры! Достаточно сказать, что корпус механического цеха имеет по фасаду 556 м, — свыше  $1\frac{1}{2}$  км.

И заметьте, что все наши гиганты — плод труда рабочих, хозяев страны, за самые последние годы. Еще в 1924 г. один советский инженер, вернувшийся из командировки в Америку, рассказывал, что после американских заводов европейские производят впечатление чуть ли не кустарных мастерских.

— А наши? — спросил один из слушателей.

Тот на этот вопрос только безнадежно махнул рукой.

Да, так было! И как невероятно быстро изменилось положение нашей индустрии за протекшие с того времени несколько лет. Лозунг: „догнать и перегнать Западную Европу и Америку“, подхваченный с энтузиазмом широкими рабочими массами, сейчас уже выполнен целым рядом предприятий. Страна покрывается сетью таких заводов-гигантов, о каких и мечтать не может умирающая промышленность капиталистических стран. Так, например, Нижегородский завод фрезерных станков рас-

считан на выпуск 4000 станков, тогда как крупнейший из американских заводов строит их не более 2,500. Величайшим же в мире является Московский завод шариковых подшипников с 5-миллионной их продукцией. Тагильский вагоностроительный, по началу запроектированный на 7000 вагонов в год, перепроектирован в величайший в свете завод с ежегодной продукцией (начиная с 1933 г.)

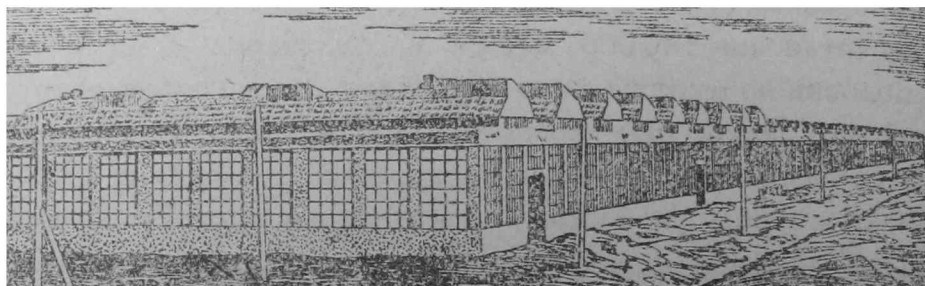


Рис. 14. Харьковский тракторный завод.

в 55 000 вагонов большой грузоподъемности. Это вдвое превышает продукцию крупнейшего из американских вагоностроительных заводов и больше суммы продукции всех советских заводов той же специальности.

А Харьковский тракторный, о котором я уже упомянул выше, имеет величайший в мире механический сборочный цех, площадь пола которого равна 50 000 кв. метров (рис. 14).

Кстати сказать, при постройке этого завода был установлен ряд мировых рекордов скорости работы. Завод закончен постройкой за 15 месяцев и пущен в ход в октябре 1931 г. Он рассчитан на выпуск 50 000 тракторов ежегодно. При нем сейчас строится рабочий городок, сооружаемый по последнему слову коммунально-строительной техники.

Из гигантов гигантами являются—также упомянутые уже выше—комбинаты-близнецы Магнитогорский и Кузнецкий, соединенные друг с другом специальным рельсовым путем.

Кузнецкий завод не имеет равного в Европе, Магнитогорский имеет лишь одного соперника в Америке, завод Герри, но последний рассчитан на годовую производительность 3 миллионов тонн чугуна и никогда не работал с полной нагрузкой, а Магнитогорск будет давать 4 миллиона. Кроме того американский гигант сооружался в течение 11 лет, а магнитогорский мы начали возводить в 1929 г., а к концу 1931 он уже вступил в производство и к началу 1933 г. будет работать полным ходом. Общая стоимость его около миллиарда рублей, что превышает сумму расхода на все народное хозяйство наше в 1923/24 году.

Социалистический город при заводе на 120—130 тыс. жителей должен быть закончен постройкой в 1932 г.

Сейчас по выплавке черных металлов мы стоим на 4-м месте, а в ближайшие годы должны будем стать на 1-е. В 1919 г. у нас выплавлялось всего-то навсего 108000 тонн чугуна, к концу пятилетки намечено выпустить из всех наших домен 17 миллионов тонн. Кстати, домы Магнитогорска в сутки требуют столько воздуха для сжигания топлива, сколько потребно для дыхания всему населению Ленинграда.

Электроцентраль завода мощностью в полмиллиона киловатт, почти равна Днепрострою. Искусственное озеро на р. Урал, питающее завод водою, образовано плотиной из 102 арок длиной более 1 километра, построенной ударной работой в 150 дней. Второе озеро будет еще большим.



Усиленная тяга широких масс к газете и книге требует от бумажных фабрик такого количества бумаги, изготовить которое они не в состоянии. Поэтому, начиная с 1925 г., у нас приступили к сооружению новых гигантских бумажных фабрик. Был создан ряд целлюлозно-бумажных „комбинатов“, перерабатывающих древесные стволы в древесную массу, а ее в бумагу. Величайшим из них является не только у нас, но и в Европе, Балахинский на 100 000 тонн газетной бумаги в год. Заметьте, что 7 наших крупнейших бумажных фабрик все вместе производят только 80 000 тонн бумаги. И на этих 7 фабриках работает 13 000 рабочих, а в Балахне всего 1 300! Скорость их машин 60—70 м в минуту, а на новой запроектирована 360. Паровые котлы фабрик, построенных до 1925 г., имели давление не более 15 атмосфер, на Балахне они работают под давлением в 35.

А результат тот, что теперешняя стоимость газетной бумаги за тонну должна в 1933 г. снизиться вдвое!

Как видите, гигантские фабрики при всей дороговизне первоначального их устройства весьма выгодны в экономическом отношении.

Очень трудно, начав перечисление наших новых заводов-гигантов, остановиться чуть ли не в самом начале их длиннейшего списка.<sup>1</sup> А потому никак не могу удержаться, чтобы не упомянуть и еще об одном, о сахарном заводе вблизи г. Лохвицы. Величайший у нас и третий по производительности во всем мире, он производит 20 вагонов сахара ежедневно, тогда как обычная норма производства наших прежних заводов не превышала 8. И при том же количестве рабочих — 500 человек! Строило

---

<sup>1</sup> Ведь только за один 1931 год у нас вступило в строй 518 новых предприятий!

его 3 500 рабочих, и 140 их—из Германии, специалисты по новым методам строительного дела. Оборудование завода тоже германское, при котором до сахара не затрагивается рука человека во время всего процесса выработки и очистки. Заводские помещения перекрыты стеклянной крышей из небьющегося стекла. Завод расходует ежедневно 2 миллиона ведер воды. Обошелся он в 14 миллионов рублей.

### ВЕЛИЧАЙШИЙ В МИРЕ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

Если бы еще несколько лет тому назад спросить: как вы думаете, где сейчас строится вагоностроительный завод, который будет величайшим в мире?—в ответ нам бы, вероятно, сказали: „надо полагать, что в Америке“. И такой ответ был правилен. Но сейчас на подобный вопрос всякий ответит: „ну, конечно, у нас в Союзе“. И, несомненно, он будет прав, так как отныне единственной страной в мире, сооружающей заводы, превосходящие по размерам уже существующие, является СССР. Капиталистическим странам сейчас не до постройки заводов-гигантов, да и вообще не до новых заводов, когда и старые-то работают либо с неполной нагрузкой, либо и совсем останавливаются, выкидывая целые миллионы безработных на улицу.

Да, новый величайший в мире вагоностроительный завод возводится энергичными темпами у нас на Урале, вблизи станции Тагиль, там, где еще чуть ли не вчера была безлюдная и бесплодная пустая земля.

Под завод отмежевано около 70 га, на которых растет 12 заводских корпусов, из них основной, собственно вагоностроительный, один занимает 5 га площади. Он обслуживается рядом вспомогательных мастер-

ских, из которых каждая является сама по себе крупным заводом: лесопильным, литейным, инструментальным и пр.

Удивительно интересен „рост“ завода еще в стадии его проектирования и на-редкость показателен. По началу завод был задуман на выпуск 7 000 вагонов в год. Транспортники, создав план полной реконструкции нашего железнодорожного хозяйства, категорически потребовали увеличения намеченной продукции и приспособления завода к намеченной полной замене на железных дорогах товарных вагонов теперешнего типа вагонами двойной грузоподъемности. Институт проектирования металлопромышленных заводов выполнил указание транспортников и представил новый проект завода на 12 000 вагонов в год.

Но и его пришлось откинуть. За время, пока он создавался, стало ясным, что мы первую нашу пятилетку закончим в общем до срока. Стал популярным лозунг: „пятилетка за четыре года“. Вырисовывались и размеры роста подвижного состава железных дорог во второй пятилетке, в зависимости от резкого увеличения грузооборота. И вот третий проект того же завода от сравнительно (но только сравнительно!) скромных цифр в 7 и 12 тысяч вагонов сразу перешел на 55 тысяч их. Такое количество вагонов должен дать наш новый гигант уже в 1933 г. Из них можно составить поезд, который заполнит весь рельсовый путь от Харькова до Николаева.

Новинкой вагоностроения на Тагильском заводе будет отливка чугунных вагонных колес, более дешевых, чем стальные, и не менее прочных. В Америке такие колеса уже выдержали практическое испытание. Ежегодный выпуск их намечен в солидном количестве 350 000 штук.



Но столь же солидна и цифра металла, которое понадобится заводу, и будет не меньшим 1 200 000 тонн, — продукция металлургического завода далеко не из мелких!

Но, может быть, вам цифра вагонов в 55 тысяч ничего не говорит? Тогда скажу иначе: продуктивность нового гиганта вдвое превысит проектную продуктивность крупнейшего из американских вагоностроительных заводов и будет большей, чем суммарная продуктивность всех остальных наших заводов того же назначения!

### ФАБРИКА ГИГАНТОВ

Гиганты нашей техники не возникают и не растут сами собою. Их осуществлению десятками тысяч рабочих рук предшествует предварительное проектирование сотнями знающих умов.

Для предварительного обдумывания, расчета, изготовления чертежей сооружений и конструирования механизмов, обслуживающих эти сооружения, имеются специальные, насыщенные передовыми научно-техническими силами учреждения, — фабрики гигантов.

По поводу деятельности такой фабрики вот что говорит один из наших современных писателей: <sup>1</sup>

„ — Это фантастика... Разработать проект с такою точностью и обоснованностью, указать расположение будущих машин и их взаимную связь, не останавливаться перед созданием собственных водных запасов, предусмотреть такие детали, как организацию яслей и очагов, поднять, если нужно, новый город, это сочетание грандиозного с малым, это — фантастика!

— Нет, это только необходимость. Ты знаешь, мы, инженеры, немножко и поэты, и может быть поэтому

---

<sup>1</sup> М. Бремсе, „В мастерской миллиардов“.

я вспомнил слова одного нашего стихотворца: „Воля и труд человека дивные дива творят“. Нам нужен чугуны, и мы будем его иметь. Но припомни, что сказал Джекобс: „Маг-Нитó“ — это один из трех металлургических заводов. Мы почти одновременно строим еще два таких. Мы уже заканчиваем по нашим проектам постройку заводского гиганта машин сельского хозяйства. В другом конце страны по нашим чертежам поднимаются колонны сотен тысяч тракторов... Мы разрабатываем проекты



Рис. 15. Фабрика гигантов.

предприятий на два миллиарда долларов. Пройдет каких-нибудь десять лет, и ты нас не узнаешь“.

Беллетрист замаскировал иностранными именами и словечком место действия „фабрики гигантов“. Он описывает деятельность нашего „Института по проектированию новых металлзаводов“ (рис. 15) и под заводом „Маг-Нитó“ подразумевает Магнитогорский металлургический завод (рис. 16), о котором я упомянул в предыдущем очерке.

Так от союза науки и техники рождаются наши гиганты.

## ГИГАНТ „ГИГАНТ“.

Можно ли, как часто теперь делают, назвать сельскохозяйственную ферму „зерновой фабрикой“? Какая это фабрика, если на ней не перерабатывают сырье в готовый продукт, а само ее „производство“ чуть не всецело зависит от погоды? Будет погода неблагоприятной—и урожай получится плохой, а то и вовсе никакого „готового продукта“ не выработает „фабрика“.

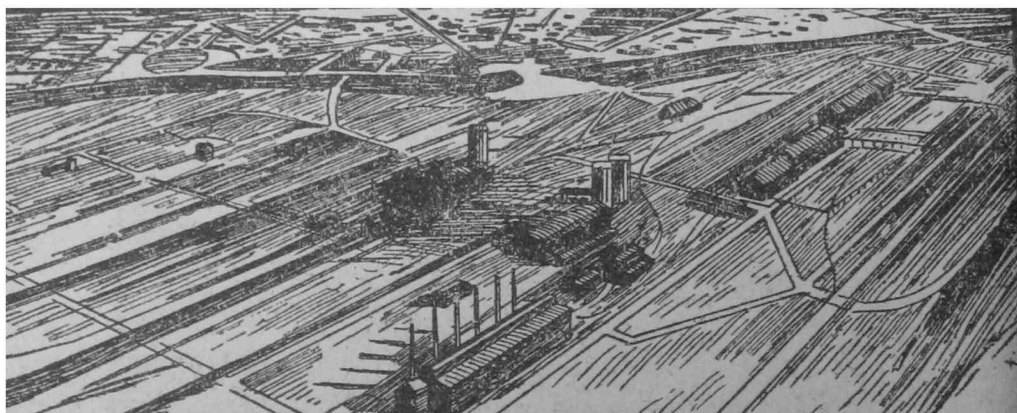


Рис. 16. Завод-гигант.

Действительно, сельскохозяйственную ферму можно назвать фабрикой весьма условно. Для этого надо считать посевное зерно ее сырым материалом, а зерно, собранное и вымолоченное, — конечным продуктом. В то время как на фабриках и заводах продукт либо меняет свою форму, подвергаясь только механической обработке, либо меняет и химический состав, — на сельскохозяйственной ферме меняется только количество материала. Но такое приращение количества сопровождается целым рядом химических процессов. Посеянное зерно не чудом возвращается в стократном количестве, оно сначала



уничтожается как зерно, прорастает; его химический состав и внешний вид меняются; оно дает стебель, листья и колос, а в последнем зарождаются, развиваются и созревают зерна, по составу и виду ничем не отличающиеся от посеянных. Увеличение их количества идет за счет претворения минеральных веществ почвы, воды и газов атмосферы в сложные органические соединения. Эти сложнейшие химические процессы—реакции „эндо-

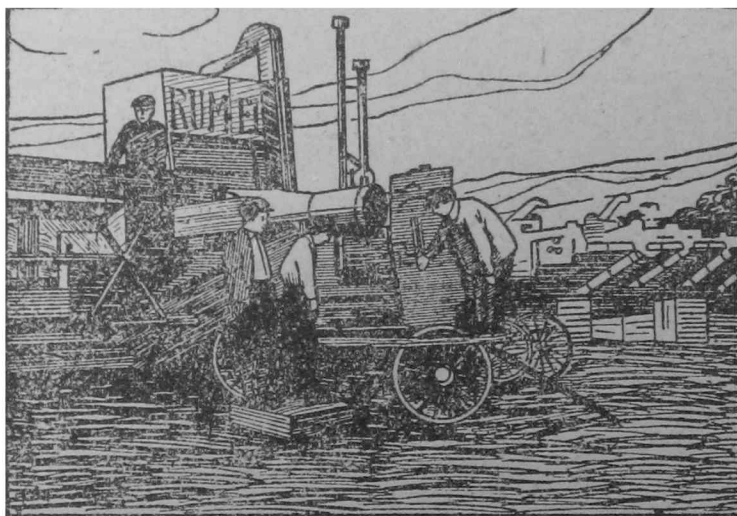


Рис. 17. Сборка первого комбайна в совхозе „Гигант“.

термические“, <sup>1</sup> требующие затраты энергии. Мы помогаем им, вводя в почву искусственные удобрения и орошая ее водою. Источником же энергии является солнце,—но его же энергией, в виде каменного угля, дров и торфа, пользуемся мы и на других наших фабриках и заводах. Солнцу же, теплота лучей которого испаряет воду и способствует его круговороту, обязаны мы энергией гидроцентралей. Кроме того, механической обработкой почвы

<sup>1</sup> См. мою „Занимательную химию“, 5-е изд., „Время“, 1932 г.

мы в такой же мере помогаем процессам, совершающимся на „зерновой фабрике“, как механическими процессами в прядильном, например, деле превращаем волокно в пряжу. Что касается зависимости от погоды, то от нее не свободен и ряд других производств: винокуренное, пивоваренное, прядильное, сахарное, мукомольное, консервное и пр. В них неблагоприятная погода уменьшает и ухудшает их сырые материалы, в „зерновом производстве“ — его готовый продукт.

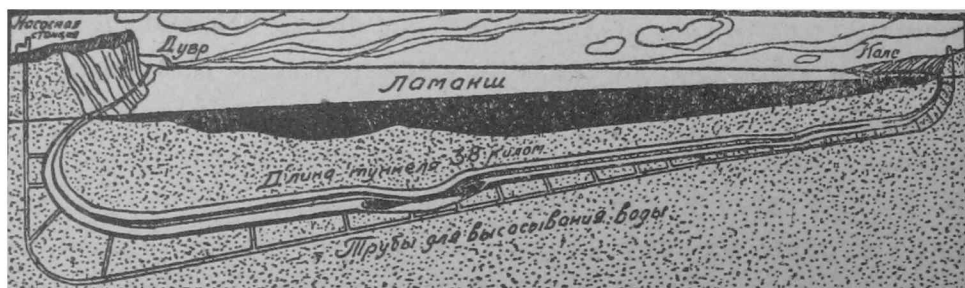


Рис. 18. Тоннель под Ламаншем.

Итак, современная сельскохозяйственная ферма без права может быть причислена к фабрикам. Мы в праве гордиться, что величайшая в мире зерновая фабрика, совхоз „Гигант“ находится не в Америке, а у нас, на Северном Кавказе.

В этой отрасли производств мы сразу вдвое опередили американцев. Величайшая из американских ферм занимает площадь в 50 000 гектаров, „Гигант“ — в 150 000 га, т. е. 1500 кв. км.

В первую же весеннюю посевную кампанию эта колоссальнейшая зерновая фабрика открыла свое производство засевом 50 000 га исключительно механическим способом и в течение всего 9 дней. „Сельскохозяйствен-

ная литература не знает ничего похожего на то, что удалось достичь тракторным колоннам „Гиганта“ (слова акад. С. М. Вавилова).<sup>1</sup>

## ГРАНДИОЗНЫЕ ПРОЕКТЫ НАШИХ ДНЕЙ

На всем протяжении исторического периода жизни человечества мы замечаем стремление крупных общественных объединений оставлять по себе память потомству колоссальными сооружениями. И не думайте, что такие, подавляющие наше воображение памятники инженерно-технической деятельности являются творчеством главным образом последних десятилетий. Рабовладельческий и феодальный период общественных отношений оставил нам такие, например, памятники, как пирамида Хуфу (Хеопса) и знаменитую Китайскую стену по границе страны на всем ее протяжении с территориями, занимавшимися в те времена враждебными Китаю племенами.

Вот что пишет о первой один из побывавших у ее подножия: „Размеры ее, в полном смысле этого слова, меня подавили. Когда я подошел к ее основанию, то ее вершина и углы оказались вне поля моего зрения. Глаз всюду видел одну наклонную стену, не то уходившую вниз, не то поднимавшуюся к небу. Мысль отказывалась воспринять впечатление, как глаз отказывался схватить размеры. Из камней, пошедших на ее сооружение, можно было бы выстроить город, равный Мемфису“. А о второй русский путешественник Грум-Гржимайло говорит: „Она основана на диких камнях и составлена была из двух

---

<sup>1</sup> Об индустриализации нашего социалистического сельского хозяйства мною сказано в других моих книгах, а потому повторяться не буду.

то каменных, то кирпичных стен; промежуток их набит землею и булыжником. Высота ее доходила до 24, а толщина до 13 футов. Через каждые 100 шагов поставлены башни. Кто-то вычислил, что матерьялы, употребленные на постройку до двух миллионов домов, едва составят массу, пошедшую на корпус стены. Длина ее около 2500 верст. На ее постройку наряжался шестой человек из всего населения“.

Успехи техники XIX и XX веков и бóльшая продуктивность наемного труда сравнительно с крепостным позволили капиталистической технике сократить как время сооружения гигантских произведений инженерного искусства, так и число лиц, участвующих в их постройке.

Границы возможностей осуществления самых смелых замыслов с технической стороны их выполнения сейчас чрезвычайно раздвинулись, и мы имеем ряд проектов, иногда даже детально разработанных, перед которыми далеко на задний план отступают такие сооружения, как Великая китайская стена или Панамский канал, законченный постройкой в 1914 году.

Мы рассмотрим некоторые из этих проектов и увидим, какой смелости достигла техническая мысль в наши дни и как далеко она вышла за те пределы, которыми ее ограничивает капиталистическое общество. Характерной чертой всех „сверхкрупных“ проектов, предложенных капиталистической техникой, является их „маленький“ недостаток: они неосуществимы при капитализме.

Это не значит, конечно, что они неосуществимы вообще. Доказательством тому следует осуществление у нас целого ряда проектов, не менее смелых с технической стороны, и предстоящее в ближайшие пятилетки выполнение проектов, еще более грандиозных. Возможно, что в исполнении они сменятся еще более выдающимися,



чем это в данный момент намечено предварительно. В бесклассовом обществе будущего, в обществе свободных и овладевших техникой тружеников, для которых труд является не печальной необходимостью, а „делом доблести, чести и геройства“, нельзя наметить границ приложения этого труда. Освободившись от гнета эксплуататоров, человечество осуществит во всей полноте то, что и сейчас ему доступно по его техническим знаниям, мощности источников энергии и совершенству машин и механизмов. А ведь и то, и другое, и третье будут увеличиваться и улучшаться в дальнейшем.

## НЕОСУЩЕСТВЛЕННОЕ СООРУЖЕНИЕ МИРОВОГО ЗНАЧЕНИЯ

Если вам случалось проводить летний отдых в Крыму, вы знаете, что такое тоннели. Всюду, где горы преграждают путь железнодорожному полотну, инженер пробивает его в толще гор. Через реки он перебрасывает обычно мосты. Бывает, впрочем, что и в этом случае строители предпочитают, подобно кротам, углубиться в землю и прорыть путь под рекою. Таковы подречные тоннели под Темзой, под Чеверном (вторая по величине река Англии после Темзы), под Эльбой, под Гудзоном. Последний закончен в 1927 г. и соединяет разделенные рекой части Нью-Йорка. Этот тоннель имеет длину свыше 2 км и обошелся в 50 млн. долларов; сквозь него ежедневно пробегает до 64 000 автомобилей.

Но тоннели в горах и тоннели под реками—не новость. Будет новостью, когда осуществится тоннель под дном моря; хотя мысль о таком тоннеле далеко не нова,—она возникла еще в 1803 г., когда средства техники были еще слишком слабы, чтобы ее реализовать. Мешала и политика, так как речь шла о тоннеле, который должен был соединить Францию с Англией под дном Ламанша.

Англия же, не предвидевшая, что невдалеке время, когда она перестанет быть, благодаря своему островному положению, неуязвимой, — боялась возможности нашего шествия через тоннель вражеских войск. Проект так и остался проектом. Но отшумела ужасная мировая война 1914—1918 гг., в течение которой германские цеппелины не раз реяли над Лондоном; авиация сделала новые успехи, и Англия перестала быть недосягаемой вражескому вторжению. А тут еще „дружба“ с ближайшей континентальной соседкой — Францией. Можно вспомнить о проекте поддонного тоннеля. И о нем усиленно толковали в 1929 г., но толками дело пока и ограничилось. С технической стороны его осуществлению нет никаких препятствий. Подсчитано, что тоннель (рис. 18), длиною в 53 км, из которых 33 под дном пролива, на глубине 100 метров ниже морского дна, обойдется около 400 миллионов рублей. Работа сможет быть закончена в течение 5 лет и сократит переезд из Лондона в Париж на 5 часов. При прорытии тоннеля одновременно с двух концов, в каждую сторону придется вывезти около 1 800 000 м<sup>3</sup> земли.

Любопытно, что, несмотря на свою нынешнюю „дружбу“ с Францией, англичане ставят условием сооружения тоннеля такое его устройство, при котором, в случае военной опасности, он мог бы быть мгновенно затоплен.

Будущий тоннель может ударить по карману английских судовладельцев. Хотя проезд и провоз по железным дорогам и дорожке, чем по морю, но когда тоннель построят и путь из Лондона в Константинополь потребует всего 5 суток вместо 18 морем, часть пассажиров и грузов изберут кратчайшую дорогу.

Еще убыточнее для судовладельцев дальнейшее развитие проекта беспересадочного пути из Лондона сушей

вплоть до Капштата: с берегов Темзы на южную оконечность Африки, не меняя вагона. Для реализации такой возможности надо будет вслед за Ламаншским—или одновременно с ним—прорыть другой подводный тоннель, между Тарифой в Испании и Танжером на северном берегу Африки. И этот проект уже разработан. Тоннель предполагают сделать на глубине 400 м, длиною в 35 км. Стоимость его будет больше Ламаншского. Но будет ли он построен,—пока неизвестно. Современная техника переросла рамки капитализма, и целый ряд ее возможностей при нем не может получить осуществления.

### УВЕЛИЧИТЬ ТЕРРИТОРИЮ ЕВРОПЫ

Ее уже и увеличивают. Осушая Зюдерзее, голландцы приращивают площадь, занимаемую их страной, за счет омывающего ее моря.<sup>1</sup> Их работа побудила немецких инженеров предложить проект во много раз более смелый. Он предусматривает увеличение территории Европы на 100 000 кв. км, отнятых у Северного моря. Территория равная по площади Голландии, Дании и Бельгии, вместе взятым.

Не будь проект изложен в серьезном техническом журнале, сообщение о нем скорее можно было бы счесть за первоапрельскую шутку, как весть о сносе Эйфелевой башни.

Для перенаселенной и обнищавшей после войны Европы заманчиво заселить такой прирост территории и заняться эксплуатацией ее минеральных богатств. Каменный уголь там должен найтись без сомнения.

---

<sup>1</sup> В 1931 г. эти работы прекращены за отсутствием средств вследствие всеобщего экономического кризиса, охватившего капиталистическое общество.

Исполнение этого необычайного плана вернуло бы очертания морских границ Европы к тем, какие они были, полмиллиона лет назад. В те времена Англия была частью европейского континента, и стада животных бродили там, где сейчас рыбаки ловят рыбу (рис. 19).



Рис. 19. Англия полмиллиона лет назад.

Проект предвидит создание колоссальнейшей плотины, отрезающей южную часть Северного моря. Плотина должна идти от севера Англии до самой северной точки Дании. Ее основание предполагают заложить на находящихся там скалистых рифах. Другая плотина должна перерезать Ламаншский пролив. Когда обе плотины будут закончены, тысячи насосов начнут выкачивать из отрезанного плотинами участка моря воду, выпуская ее по другую сторону плотин. Так как  $\frac{2}{3}$  южной части



Северного моря имеют глубину, редко где превышающую 30 м, то придется не слишком долго ждать, пока покажется морское дно. Выкачать придется около трех триллионов тонн воды. При непрерывной суточной работе 10 000 насосов, из которых каждый выкачивает ежеминутно 500 куб. м воды, на такую работу пойдет всего 14 месяцев.

После того как море будет осушено, железные дороги будут проложены там, где сейчас поддерживают сообщение морские суда. Новые города возникнут в долинах, прежние острова станут возвышенностями новой земли. Германский портовый город Гамбург очутится внутри континента. Темза, Рейн и Эльба потекут к морю, огражденные высокими насыпями. Европа разредит свое население, выселив около 20 миллионов жителей на новую землю. Ее уже заранее предполагают поделить между граничащими с нею государствами. Зато они примут участие в расходах по исполнению проекта.

Отпадает и надобность в сооружении тоннеля между Англией и Францией, о котором я говорил в предыдущем очерке. Его заменят мосты через Темзу и Рейн, переброшенные с берегов на плотину, перегораживающую Ламаншский канал.

В дальнейшем появился и еще более смелый проект: осушить Средиземное море и слить Европу и Африку в один континент. Но это уж чересчур смело, и говорить о нем преждевременно. А вот о проекте нашего советского инженера Воронина нельзя умолчать, хотя и этот проект с первого взгляда кажется фантастичным. Воронин предлагает засыпать Берингов пролив и соединить Азию (а следовательно, и Европу) прямым железнодорожным путем. Он оценивает стоимость работ по реализации своего проекта всего в полмиллиарда

рублей. Нас, которые вложили уже в свое строительство десятки миллиардов, такой суммой не испугаешь, тем более, что побочным результатом такого сооружения явилось бы смягчение климата Камчатки и Дальнего Востока. Однако противники этого проекта указывают, что зато северные окраины Азии и Америки, а может быть и Европы, при этом еще более бы охладилась. Они предлагают либо заменить сплошную плотину между Сибирью и Аляской эстокадой, либо перевозить железнодорожные поезда через Берингов пролив паромами, как перевозили их через Байкал.

Не так грандиозен, но гораздо более существенно важен другой смелый проект советского инженера Авдеева: изменить нижнее течение Волги, направив большую часть воды, уносимой ею сейчас в закрытое Каспийское море, в заволжские засушливые степи. Достичь этого можно изменением рельефа местности. Проект потребует на свое осуществление 7 лет и затраты трехсот миллионов рублей. Такое отвлечение волжских вод от Каспия понизит уровень последнего и через 37 лет освободит нефтеносную площадь вокруг теперешнего Апшеронского полуострова, составляющую сейчас дно моря.

Каптаж Волги—только часть колоссальных работ для изменения климата СССР, намечаемых Авдеевым. Они сводятся к изменению, сверх того, течения Дона, выводу вод Волго-Каспийской системы в Азовское море, объединению Каспийского и Аральского морей, оживлению Среднеазиатских пустынь и притоку к ним вод сибирских рек.

Но это уже перспективы более далекие, а не техники наших дней.

## ГИГАНТСКАЯ ПЛОТИНА ГИГАНТСКОЙ ЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ

Плотина, преграждающая Ламаншский канал или соединяющая Англию с Данией, — пока только черточки на географической карте. Плотина Вильсона — факт. Она перегородила течение реки Теннесси в Северной Америке.

Нам, справедливо гордящимся своими „строями“ (Волховстрой, Свирьстрой, Днепрострой), следует узнать

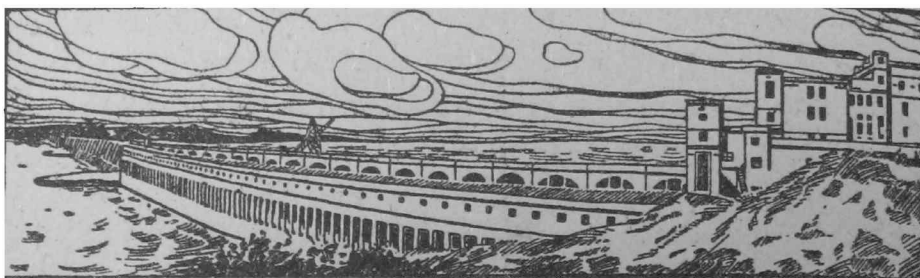


Рис. 20. Теннессистрой.

кое-что об американском „Теннессистрое“. В данный момент это величайшая гидроэлектростанция в Америке, стране станций-гигантов. Ей, повидимому, до сооружения у нас Ангारостроя суждено оставаться величайшей в мире районной централью. Теннесси — приток Охайо, притока Миссисипи; по американскому масштабу эта река не из крупных, — ее длина „всего“ 1300 км, — но она еще более порожиста, чем Днепр. Но именно стремительностью своего падения, возможностью стать мощными источниками энергии — ценны обе эти реки, текущие в разных полушариях земного шара. Мы строим на порогах Днепра Днепрострой, американцы самую крупную из своих гидроэлектростанций основали на стремнинах Мошл-Шолс реки Теннесси.

Сила падения водных масс здесь громадна. При полном использовании развиваемой ими кинетической энергии река может дать шесть с половиною миллионов лошадиных сил.<sup>1</sup> Уже составлен вперед на многие годы план постепенного развития выстроенной здесь гидроцентрали с тем, чтобы в конце концов обуздать всю эту мощь реки и полностью превратить ее в покорного раба.

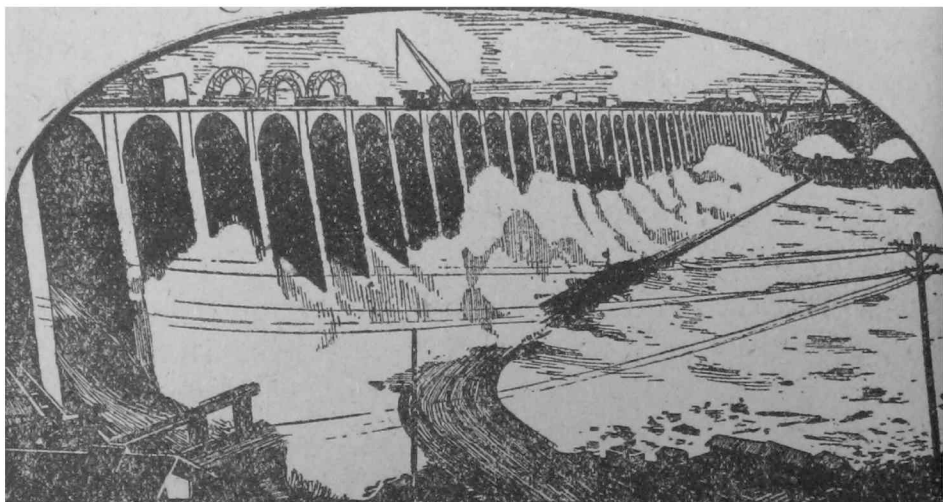


Рис. 21. Постройка плотины Вильсона.

Начато же дело было скромно (с американской точки зрения, конечно). В день официального открытия, 1 января 1926 г., станция давала „только“ 260 000 л. с. В первую очередь дальнейшего расширения она даст 850 000 л. с.—будет станцией того же порядка, как наш Днепрострой. В более же далеком будущем она сможет его обогнать, если явится спрос на всю ту энергию,

---

<sup>1</sup> Проектируемая у нас филиальная установка Ангарострой более чем втрое может превзойти максимальную мощность Теннессиострой.



которую может дать река (рис. 20). Растущий в Америке экономический кризис делает этот рост спроса на энергию более чем сомнительным.

Самым замечательным в устройстве этой станции является ее плотина—„плотина Вильсона“, как называли ее американцы в честь своего бывшего президента. Они считают, что после Панамского канала это их второе по величине инженерное сооружение (рис. 21).

Ее длина равна полутора километрам, высота 40 м. По верху ее идет дорога с одного берега на другой. В половодье через шлюзы плотины протекает до 130 000 куб. м. воды в секунду, но все пролеты плотины в случае необходимости могут пропустить вдвое больше. В час такое количество воды образовало бы озеро глубиною в 6 м, шириною в 1,8 км и длиною в 9 км. Ток, даваемый станцией, имеет 12 000 вольт напряжения.

С точки зрения недавнего прошлого одна вспомогательная паротурбинная станция, сооруженная на случай падения уровня в реке, представляет сама по себе крупную централь. Ее мощность лишь вдвое меньше мощности нашего Волховстроя.

## ВЕЛИЧАЙШИЙ ПОДЗЕМНЫЙ КАНАЛ

Франция, помимо высочайшей из башен, может похвастать самым длинным подземным судоходным каналом.

Какие только оригинальные сооружения не осуществляет современное инженерное искусство! В Англии оно проводит канал над каналом, в Германии — пересекает обыкновенный железнодорожный путь подземным и надземным, проводит тоннели сквозь горы и под реками; наконец, дошло до подземных искусственных рек, — судоходных каналов.

Канал, о котором я хочу рассказать, соединяет бассейн реки Роны с марсельским портом. Задуман он был давно, еще в 1839 г., но не тогдашней технике было браться за такое сооружение. К выполнению окончательного проекта было приступлено только в 1911 году; но не успели его выполнить, как разразилась бойня народов, задержавшая продолжение работ. Закончили их лишь в 1927 г. Длина канала 35 км, из них 7 идут под

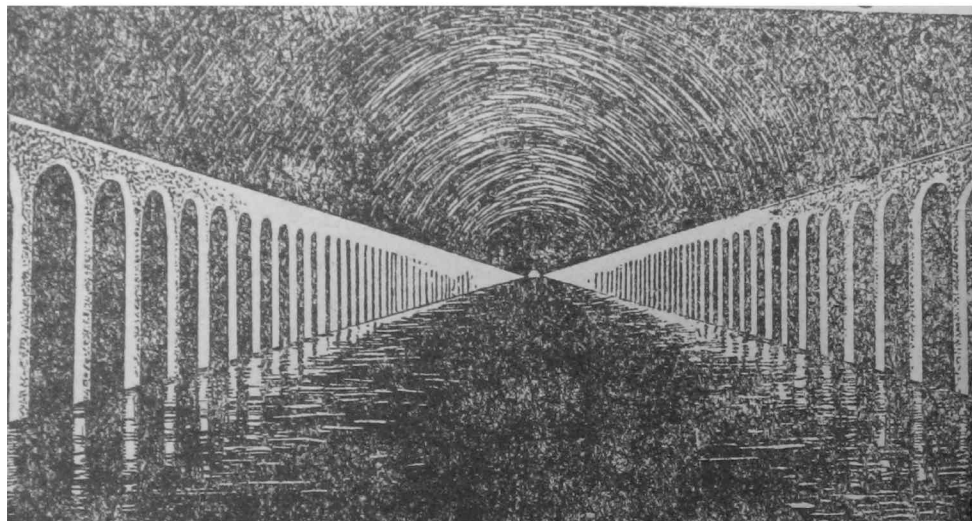


Рис. 22. Величайший тоннель-канал.

землею (рис. 22). Ширина этой подземной части канала 22 м, высота 15 м.

Два с половиною миллиона тонн камня было вынута, когда пробивали гору, чтобы пропустить сквозь нее канал; 1400 тонн динамита израсходовали на взрывные работы. Сто миллионов киловатт-часов энергии затратили бурильные машины, насосы, компрессоры. Тоннель на глубину в 4 м наполнен водою, и суда с осадкою до 3 м свободно проходят через него. В течение круглых суток освещение в нем, понятно, электрическое.

Интересно, но и жутко плыть по этой подземной реке, сжатой с боков и сверху мрачными каменными громадами.

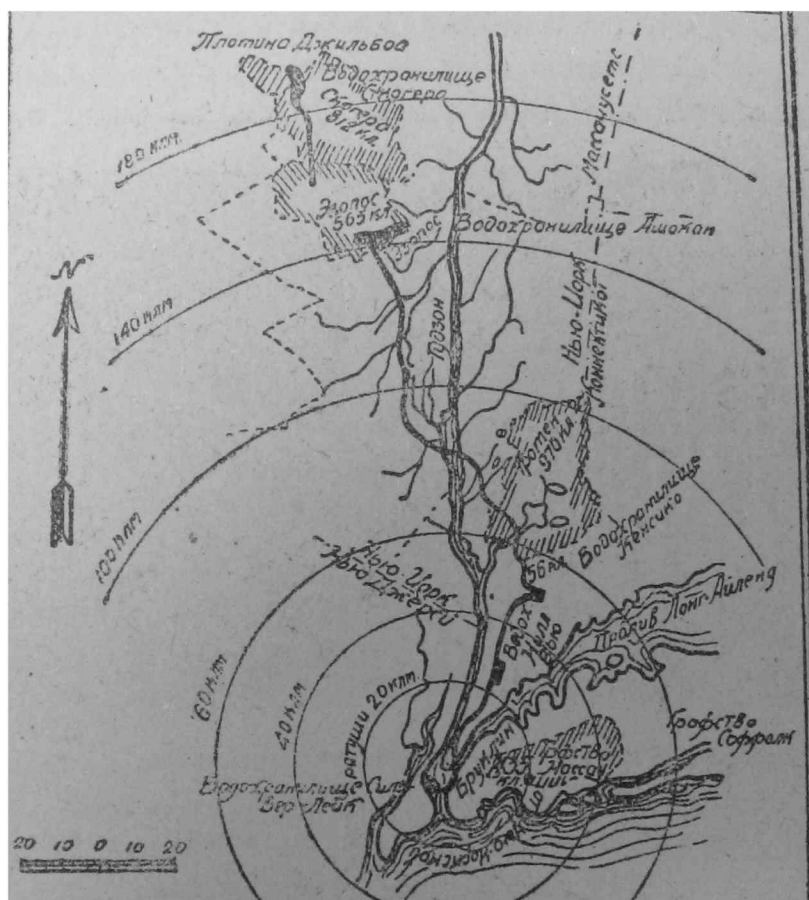


Рис. 23. Величайший в мире водопровод.

## ВЕЛИЧАЙШИЙ В МИРЕ ВОДОПРОВОД

Из южной Франции перенесемся снова в Соединенные Штаты. С недавнего времени эта страна обладает и величайшим в мире водопроводом.

Как и жизнь, техника немыслима без воды. И не только вообще без воды, а без воды определенного качества. Как человек среди безграничного океана, вода которого солонa и не утоляет жажды, умирает от жажды, нуждаясь в пресной воде, содержащей определенный процент определенных примесей, в воде питьевой,—так и для многих технических назначений годна вода только известных качеств. Жесткая, богатая содержанием извести вода вредна не только для питья, она вредна и паровым котлам. Она образует в них накипь, затрудняющую парообразование и могущую стать причиной страшной катастрофы,—взрыва паровика. Непригодна она и для многих химико-технических производств. Вода с ничтожнейшей примесью солей железа не годится для крашения, особенно в нежные цвета; вода, содержащая следы органических кислот, непригодна для пивоварения, и т. д. и т. д. Мало, значит, для жизненных потребностей человека и для технических предприятий иметь в данном месте воду; необходимо, чтобы это была пригодная для употребления вода. А такая не всегда бывает под рукою; даже и хорошая по началу вода может быть испорчена самим же человеком.

Вырыли колодезь, нашли хорошую питьевую воду, основали поселок. Живут, умирают, строят фабрики, выбрасывают их отбросы и спускают сточные воды. И вот некогда вполне пригодная для питья вода в колодцах или в реке (если поселение было основано на речном берегу) становится совершенно негодной, даже вредной. Поэтому уже издревле к большим поселениям люди стали подводить воду издалека. Образцовые водопроводы строили еще древние римляне. Часть их „акведуков“ используется еще и сейчас для снабжения водою столицы Италии.



Москва с 1779 г. снабжается водою Мытищенских ключей, отстоящих от нее слишком в 20 км, а в новом своем водопроводе станет пользоваться водою из Оки. Далеко, но много ближе, чем это пришлось сделать Нью-Йорку. В нем в 1928 г. был закончен сооружением водопровод, ведущий воду в фактическую столицу Соединенных Штатов из рек Эзопос и Скогэри, на рас-

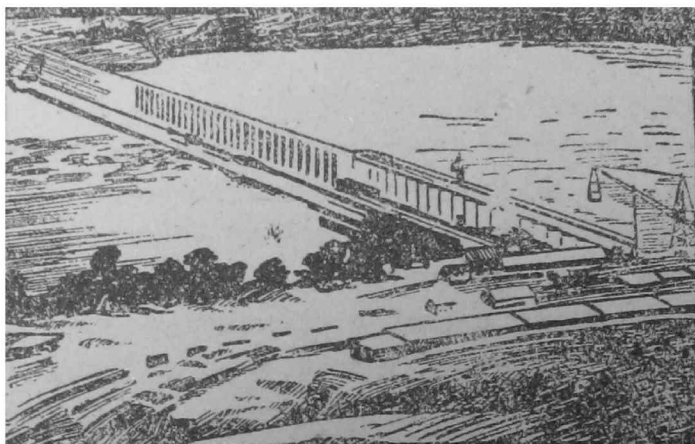


Рис. 24. Искусственное озеро величайшего водопровода.

стояние 1 450 км (рис. 23). Он начинается в горах Кэтскил, где громадными запрудами задерживается вода второй из двух названных рек. Искусственное озеро при длине в 9 км и ширине 1 км имеет глубину до 18 м, а вместимость 75 миллионов куб. м (рис. 24). Отсюда вода по трубам идет на соединение с водою р. Эзопос, образуя еще большее водохранилище и проходя тоннелем более длинным, чем знаменитый Симплонский. Длина последнего 19,8 км, а тоннеля Шендени — 29. Это второе водохранилище — одно из величайших в мире; его емкость 480 миллионов куб. м. Частью

самотеком, частью под давлением насосов 21 промежуточной станции вода идет к Нью-Йорку, проходя по пути 24 тоннеля, в том числе один под рекою Гудзоном (вода под водою!).

Часть водопровода в самом Нью-Йорке, из Бруклина в Лонг-Айленд, проложена внутри гибкой трубы, опущенный на дно морского залива и засыпанной сверху грунтом.

Запасное водовместилище, на случай порчи водопровода, образованное плотиною Кенсико, в 50 км от Нью-Йорка, вмещает 110 000 000 куб. м. Эта плотина тоже одна из величайших в мире.

Хотя вода, доставляемая этим величайшим в мире водопроводом, идет из рек, питаемых горными ключами, она все же подвергается стерилизации (обеспложиванию от бактерий) и аэрации (насыщению воздухом). Последнее производится для уничтожения затхлого запаха, приобретаемого водою, пока она течет по трубам. Аэрация — красивое зрелище (рис. 25): вода перебрасывается системою труб из одного бассейна в другой не в виде струй, а облаком водяной пыли.

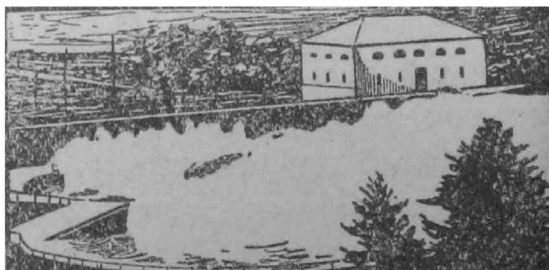


Рис. 25. Аэрация воды Нью-Йоркского водопровода.

Обошлось все это колоссальное сооружение в 185 миллионов долларов, но это — только начало. Население Нью-Йорка непрерывно растет. Сейчас оно равно 6 000 000, и воды, доставляемой новым водопроводом,

при душевом потреблении, равном 42 ведрам (в Москве всего 7!), хватает с избытком. Недостатка в воде не будет ощущаться до 1935 г. К этому времени водопровод придется начать расширять, в предположении, что к 1950 г. население возрастет до 10 миллионов. На это расширение придется затратить еще миллионов 350.

### НЕФТЕПРОВОД-ГИГАНТ

Если никакая техника вообще невозможна без воды, то современной технике транспорта почти так же трудно обойтись и без нефти. Достаточно сказать: нет нефти, нет и воздухоплавания. Правда, в самое последнее время научились получать жидкое горючее из каменного угля, успешно идут опыты замены дериватов <sup>1</sup> нефти для автомобилей другими видами топлива. Но „жидкий уголь“ и газогенераторные автомобили <sup>2</sup>—это очень хорошо и многообещающе в будущем; в настоящем же лучше иметь побольше нефти.

В числе способов снизить себестоимость нефти один из существенных—удешевить доставку ее от мест добычи к местам потребления. Старая поговорка: „за морем телушка, полушка, да рубль перевозу“ здесь сказывается во всей силе. А потому надо не везти нефть, а заставить ее самое течь, куда нужно. Иными словами, необходимо сооружать нефтепроводы.

Это предвидел в свое время гениальный Д. И. Менделеев. Еще в 1895 г. он сказал: „успешность русского нефтяного дела всецело зависит от построения длинных нефтепроводов“.

---

<sup>1</sup> Продукты ее перегонки: газолдин, бензин, керосин и пр.

<sup>2</sup> Газогенераторы—печи, обращающие твердое топливо в горючий газ.

В первые же годы нефтепроводы устраивались только с промыслов на нефтеочистительные и керосиновые заводы. Первый бакинский нефтепровод 1878 г. имел всего 8 $\frac{1}{2}$  км протяжения. К нефтепроводам в сотни километров даже и американцы перешли далеко не сразу. Баку-Батумский же нефтепровод, о котором я хочу рассказать, имеет общую длину в 826 км.<sup>1</sup> Расстояние большее, чем от Москвы до Ленинграда. Правда, был проект еще более длинного нефтепровода, от Баку до Москвы (свыше 2 000 км), который был бы одним из величайших в мире,<sup>2</sup> но, пожалуй, с открытием нефти в Приволжском бассейне надобность в нем отпадает.

Первым шагом к удешевлению транспорта нефти была перевозка ее не в бочках или бидонах, а наливом, в вагонах-цистернах и в нефтевозах, — нефтеналивных судах. Их, конечно, можете увидеть только в портовых городах, а на вагоны-цистерны обратите ваше внимание в первый же раз, как поедете по железной дороге. Это горизонтальные цилиндрические котлы на вагонной платформе, емкостью от 14 до 64 тонн.

Все же и перевозка наливом обходится не дешево. Дешевле всего, как я сказал, передача нефти по трубам. В коротких нефтепроводах нефть нагнетается в трубы насосами и гонится под давлением. В длинных это давление должно быть настолько большим, что никакие трубы его не выдержат, а потому приходится делить нефтепровод на участки и ставить на промежуточных станциях насосы, развивающие давление достаточное, чтобы нефть дошла до следующей станции. Баку-Батумский нефте-

---

<sup>1</sup> Существующий между теми же пунктами керосинопровод имеет в длину 883 км.

<sup>2</sup> В Америке есть — правда, не нефтепровод, а керосинопровод — длиною в 2 490 км.



провод открыт в феврале 1930 г. и разделен на 13 участков, имеющих каждый насосную станцию. Не только прокладка труб, но и дальнейшая работа насосов стоит денег, так что и этот способ транспорта нефти все же не даровой.

Последней технической новинкой в Баку-Батумском нефтепроводе, отличающей его от ранее у нас строенных, является полная герметичность труб. Они не сви-

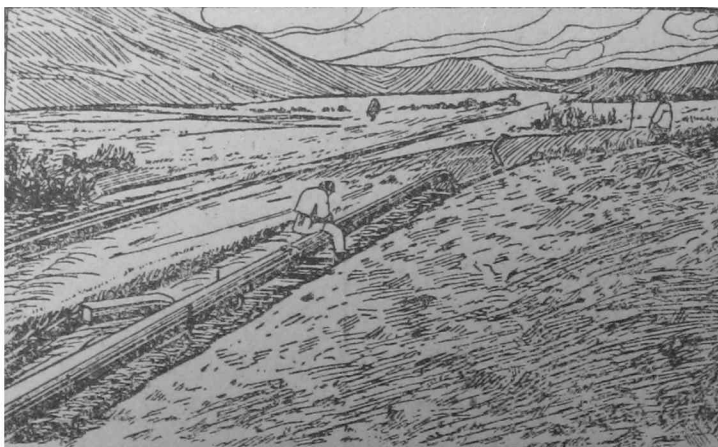


Рис. 26. Нефтепровод Баку—Батум. Сварка труб.

чены, а сварены между собою (рис. 26). Прочность их испытывалась гидравлическим давлением в 80 атмосфер, которое они отлично выдержали.

Весь путь нового нефтепровода идет в горах, а у Батума—по бездорожным болотам. Достаточно указать, что нефтепроводу пришлось пересечь знаменитый перевал Джейран-Кочмас („Горный баран не пройдет“), чтобы понять, как трудна была работа по его прокладке. Свыше 8 дней течет вязкая жидкость от начального до конечного пункта нефтепровода. Все же скорость ее течения свыше одного метра в секунду. Это, конечно, значительно

медленнее, чем бегут вагоны-цистерны, но достаточно для современного наполнения прибывающих в Батумский порт нефтеналивных судов. Ежедневно новый нефтепровод может передавать 4300 тонн драгоценной жидкости. Экспорт „жидкого золота“ — крупная статья в доходах народного хозяйства.

Обошлась постройка нефтепровода в 45 миллионов рублей; расход окупится быстро.

Еще дороже (56 миллионов) будет стоить еще больший продуктопровод (свыше 1000 км) для передачи керосина и бензина из Грозного на Украину, сейчас (конец 1931 г.) законченный наполовину. Это труба диаметром в 30 см, подающая нефтепродукты для тракторов украинских колхозов и совхозов до Ростова, а оттуда разветвляясь на Миллерово и Никитовку.

Насколько это удешевит доставку жидкого топлива, видно из того, что экономия по сравнению с железнодорожным транспортом за 2 года окупит стоимость этого гигантского сооружения.

### ПУТЬ ПО ТРУБАМ ЕЩЕ ТОГО БОЛЬШИЙ

Опыт постройки советских нефтепроводов Баку—Батум и Грозный—Туапсе показал все выгоды такого транспортирования нефти из мест ее добычи к местам переработки или экспорта. За какие-нибудь три года после окончания постройки нефтепровода Туапсе из скромного городка-курорта превратился в промышленный центр по переработке нефти на керосин и бензин. Но если можно и выгодно вести по трубам нефть, отчего не подавать по трубам же и горючие продукты ее перегонки? В Америке, как я сказал выше, керосинопроводы имеются. Наша же нефтепромышленность, досрочно в два с половиною года выполнившая свою про-

грамму первой пятилетки и механизированная по последнему слову техники, американской не уступает. Особенно сейчас, когда у нас добыча и переработка нефти растут быстрыми темпами, а в Америке, в виду экономического кризиса, искусственно задерживаются. Мысль о новом гиганте, ведущем готовые продукты отгона нефти, т. е. керосина и бензина, из мест их выработки к тракторам колхозных полей, явилась вполне естественной. Реализовать ее было решено в 1931 г. И реализовать в сверхударном порядке, так, чтобы уже весной текущего (1932 г.) тракторы украинских машинно-тракторных станций были обеспечены горючим, текущим по трубам с Кавказа на Украину. Еще до конца 1931 г. этот величайший в Европе и один из крупнейших в мире трубопроводов был выполнен почти на половину своего протяжения, на 515 км. Сначала полагали повести продуктопровод от Грозного в Армавир, но так как в Армавир можно подать продукты обработки нефти из Туапсе, то в первую очередь решено было закончить участок от Армавира до ст. Трудовой. К 1 апреля 1932 г. он и был выполнен, а к концу того же месяца можно было в украинских газетах прочесть такую телеграмму, одну из многочисленных победных реляций с фронта нашего строительства: „20 апреля в 7 часов утра пошел керосин трубопроводом из Армавира в Трудовую. 21 сделан пробный налив в 130 тонн. Боремся за большевистские темпы, комплект рабочих строительства мобилизовался наливать с 23 апреля минимум 1 000 т в сутки“.

В текущем же (1932) году будет закончен участок до Лозовой, и сейчас, когда я пишу эти строки, там кипит работа по очистке, осмолке и укладке труб, строят наливную эстокаду и подъездной путь к ней, расширяют

станцию. В будущем же, 1933 г. со станции Трудовой должно „растечься“ по левобережной Украине, Белоруссии и Центральной черноземной области 1 505 000 тонн керосина. Это озеро в 20 кв. километров поверхности и глубиною в метр!

### ВЕЛИЧАЙШИЙ ЗЕМЛЕСОС

Человек издревле недоволен жилплощадью своей планеты. Неустанно приводит он ее в порядок, делает более удобною для житья. Он сводит непроходимые леса, обращая их в пахотные поля, превращает систему оросительных каналов бесплодные пустыни в цветущие сады, перекидывает мосты через пропасти, реки и даже морские заливы, пронизывает горы тоннелями, отвоевывает сушу у моря, соединяет каналами реки, моря и даже океаны. Но недостаточно бывает только прорыть канал, мало — очистить русло реки, сделав ее судоходной. Природа не считается с удобствами человека и так же неустанно, как и он, работает, разрушая плоды его трудов. Песок и ил заполняют прорытые углубления и могут свести на-нет всю работу человека, если он не станет поддерживать сделанные улучшения в полном порядке.

Для этого-то главным образом, а не только для первоначального устройства каналов служат землечерпалки и землесосы. Первые вычерпывают грунт норями (черпаками, укрепленными на бесконечном полотне), приводимыми в движение паровыми двигателями и установленными на громоздких плоскодонных судах. Вторые, придуманные позже, высасывают песчаный или илистый грунт прямо со дна опущенными на дно трубами. В грунтах более плотных работе землесоса предшествует работа машин, разрыхляющих грунт.



Величайшим из когда-либо построенных землесосов является новый землесос Панамского канала (рис. 27). Берега канала непрочны: как их ни укрепляют искусственно, они время от времени местами осыпаются. Это грозит проходимости канала глубоко сидящими морскими судами и требует немедленной его очистки. Землесосы,

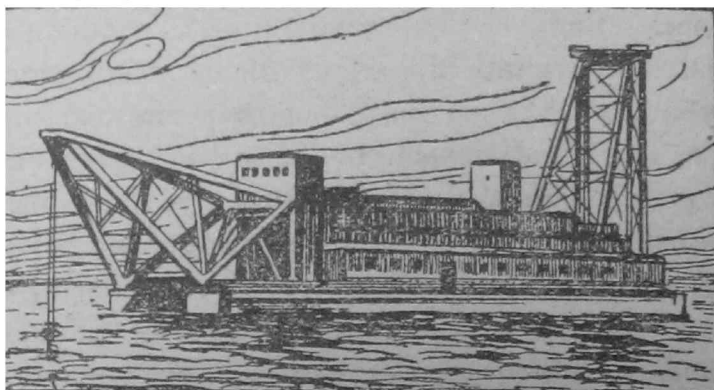


Рис. 27. Величайший землесос.

действовавшие здесь раньше, работали недостаточно быстро. Американцы не пожалели крупных расходов и оборудовали канал новым, самым мощным в мире землесосом, засасывающим в час 760 куб. м грунта. Засосанный грунт гонится по трубам к отвалам на расстояние  $3\frac{1}{2}$  км. Главный насос приводится в действие дизелем в 2500 л. с.; мотор в 350 л. с. вращает резец для размельчения твердого грунта. Судно, на котором установлена эта гигантская машина, имеет длину 70 метров, несет месячный запас топлива и обслуживается командой в 80 человек.

### МАШИНЫ-ГИГАНТЫ

Гигантские сооружения наших дней вызвали к жизни гигантские машины и механизмы. А так как машины строятся машинами же, то растут и размеры машино-

строительных металлообрабатывающих станков: строгальных, токарных, сверлильных и пр.

Посмотрите, каков, например, токарный станок, изображенный на рис. 28 и выпущенный одним из немецких заводов. Для передвижения его суппортов и шпиндельной бабки<sup>1</sup> на нем установлен отдельный электромотор.

Предназначена эта громадная машина для изготовления опять-таки машинных частей: валцов, гигантских прокатных станков, прокатывающих броневые плиты для военных кораблей. Такие валцы весят до 50 тонн и имеют более полутора метра в диаметре. Ясно, что обточить их в геометрически правильную цилиндрическую форму — дело, требующее создания специальных токарных станков.

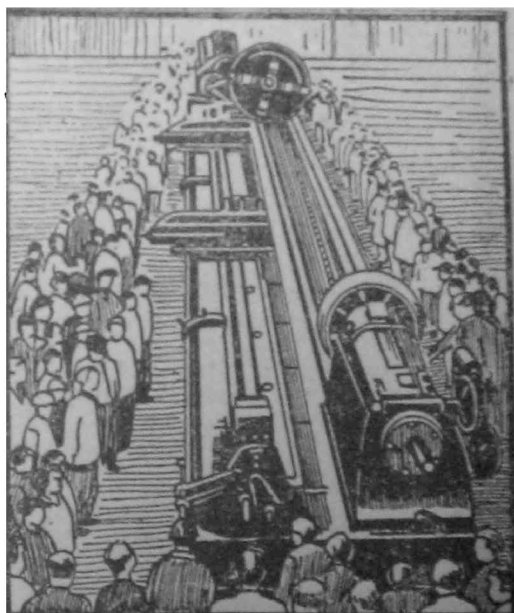


Рис. 28. Гигантский токарный станок.

Таким образом мысль о сооружении одной машины-гиганта вызывает к жизни создание других гигантов, не меньших по размерам.

Что касается прокатных станков не столь специального назначения, то и между ними нередко гигантские экземпляры. Таков станок той же фирмы, приводимый

---

<sup>1</sup> Бабка служит для укрепления обрабатываемого предмета и насаживается на шпиндель, от которого получает вращательное движение.

в движение отдельным электромотором в 18 000 л. с. Еще в конце XIX века фабрика с подобною общею

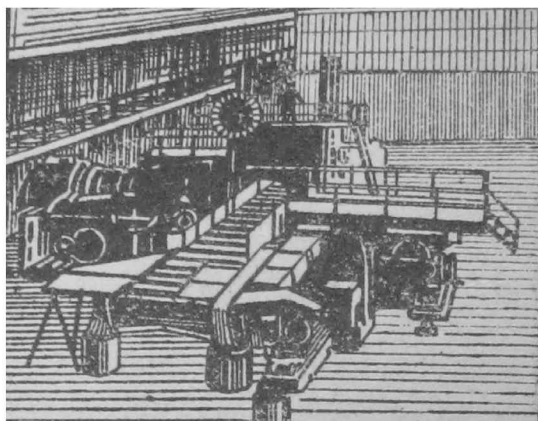


Рис. 29. Гигантский прокатный станок.

суммой сил всех двигателей считалась не из мелких. А тут одна машина, требующая двигатель в 18 тысяч сил (рис. 29). Но зато она и прокатывает в час 100 тонн металла. Суточной продукцией этого станка-гиганта можно загрузить 240 товарных вагонов. Понятно, что всякий подсобный ручной труд по подаче и

перемещению прокатываемых 7-тонных болванок заменен здесь подсобными механизмами.

У нас такие мощные прокатные станки — блюминги, как их называют, — для обжимки болванок свыше тонны весом, стал строить Ижорский завод в Ленинграде. Первый мощный блюминг был им изготовлен летом 1931 г. для Макеевского металлургического завода в течение 9 месяцев, тогда как в Германии такой же блюминг строился по на-

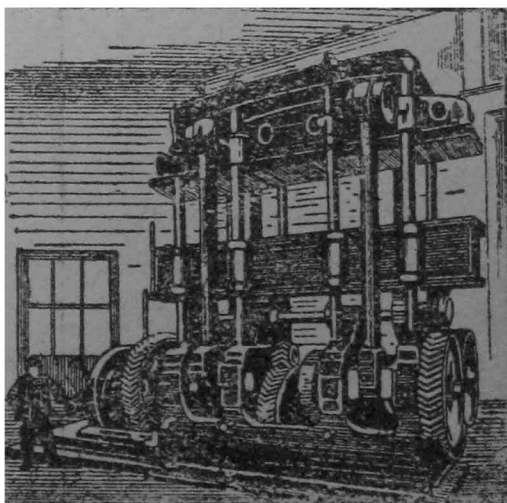


Рис. 30. Гигантский штамповальный станок.

шему заказу больше года. За три года у нас установят 12 блюмингов.

Много это или мало?

А вот судите сами: их во всем мире насчитывают не более четырех десятков.

Длина первого советского блюминга 74 м, вес 1650 тонн, перевозился он 120 вагонами, на заводе для него сооружен отдельный корпус, а производительность завода он повысил с 200 до 1200 тонн. Для своего управления весь этот „станок-завод“ требует всего трех рабочих.

### ПЕРВЕНЕЦ СОВЕТСКИХ БЛЮМИНГОВ

Станок-гигант, описанный выше, впервые был изготовлен в Англии в 1884 г. и получил название „блюминг“, от английского слова „блум“,—что в общих словарях переводится словом „цветок“, а в словарях технических—специальным значением: „отжатая болванка металла“.

У нас первый советский блюминг построил в 1931 г. Ижорский завод.

В том же году, и при том досрочно, он выпустил и вторую такую же машину. В 1932 г. их строится уже 7. Читатель, помнящий, что одним только заводом имени Сталина в Москве ежедневно, изо дня в день, выпускается по 55 тяжелых грузовиков-автомобилей, пожалуй, подумает: „За целый-то год и всего только 7 машин? Не много же! Чем тут гордиться?“

Нет, очень много, и гордиться таким успехом мы в полном праве. Дело в том, что как ни велик и сложен мощный грузовой автомобиль, все же он детская игрушка в сравнении с блюмингом. Блюминг не просто машина, не просто станок,—это целый завод в одной машине.

И знаете, сколько существует таких станков, как наш советский блюминг? Сотни? Десятки? Нет! В мире их всего-на-всего 12. Во всем мире! Еще год, и мы перегоним по числу блюмингов не только Америку или любую индустриальную страну Западной Европы, но всех их, вместе взятых.

Поэтому на описании блюминга стоит остановиться несколько подробнее.

По счету первый советский и тринадцатый во всем мире блюминг пропускает свыше миллиона тонн стали ежегодно. Вес самого станка, не включая фундаментных плит и настила 1 627 тонн, в том числе главной станины—67, а станины клетки шестерней 36 тонн. Главный электромотор, приводящий блюминг в движение, имеет 80 000 лощ. сил и рассчитан так, что при необходимости может работать с перегрузкой на 100%.

Интересна история постройки этого гиганта-станка. В конце 1929 г. заказ на его сооружение предложили одной крупной американской машиностроительной фирме. Та потребовала годовой срок на исполнение заказа, заказ вместе с блюмингом „принудительного ассортимента“ дополнительных механизмов и кругленькую сумму в 8 миллионов долларов. Так как конструктивные чертежи блюминга—производственная тайна нескольких крупнейших мировых машиностроительных фирм, то американцы были твердо уверены, что торговаться нам не придется, что ни наши инженеры не смогут самостоятельно спроектировать блюминг, ни наши рабочие его построить. Но они недооценили ни наших сил и возможностей, ни рабочего энтузиазма строителей социализма!

Грабительские условия американцев были отвергнуты и Ижорскому заводу было указано, что в виду непри-



емлемости условий американцев, честь сооружения первого советского блюминга ВСНХ предоставил ему. Указывалось, что при выплавке 17 миллионов тонн чугуна к концу первой пятилетки существующие прокатные станки окажутся слишком маломощными, что нам необходимы блюминги с пропускной способностью в миллион тонн ежегодно.

Как поступил завод?

Решено было выполнить заказ ударно. Решили рабочие чертежи частей немедленно передавать для выполнения, не дожидаясь сборочных чертежей, чтоб сэкономить время. В этом был, конечно, риск—и не малый. Несогласованность отдельных деталей могла повести к срыву всей грандиозной работы. Но инженеры и чертежники-комсомольцы оказались на высоте задачи. Работали, не считаясь с числом рабочих часов и выходными днями, и за три с половиною месяца вычертили до двух тысяч рабочих чертежей. Так же напряженно и самоотверженно работали и рабочие завода. Рассказывают, что модельщики ахнули, получив чертежи главной станины: она оказалась так велика, что ее нельзя было бы вынести из мастерской через двери. Недостаточной оказалась и площадь формовочного отделения, чтобы вместить форму для отливки станины. Но эти препятствия преодолели. Модель решили сделать разборной и выносить ее из мастерской по частям, а отливку произвели в мартеновском цехе. Не буду входить в подробное перечисление тех трудностей, которые пришлось и тут преодолеть; достаточно будет, если скажу, что работу подчас приходилось вести при 25-градусных морозах, а отливку вести сразу из двух печей, так как самая большая мартеновская печь завода могла вместить только 60 тонн металла, тогда как надо было влить в форму

сразу 100 тонн. Самое трудное заключалось в необходимости полной однородности металла, даваемого обеими печами, и эта трудность блестяще была преодолена. Рабочие вели себя героями. Вот один из примеров их героизма. Когда при отливке третьей станины ковш с расплавленным металлом, несомый подъемным краном, на несколько минут запоздал, металл стал застывать. Литейщик Жуков, рабочий-ударник, ломом разбил образовавшуюся корку и ценою собственной гибели дал выход расплавленной массе металла. Брызги стали обдали при этом самоотверженного героя и обожгли его на смерть.

В результате беспрецедентной работы творцов первого советского блюминга он был закончен за два дня до срока. Назначенный американцами срок выполнения заказа ижорцы укоротили на три с лишним месяца.

И самое замечательное в выпуске этого первого блюминга то, что наши инженеры и рабочие обогнали американцев, не имея за собою их многолетнего опыта в этой отрасли машиностроения, не только в скорости выполнения заказа. Первый советский блюминг и по качествам своим оказался выше зарубежных.

Каковы же преимущества этого гиганта, потребовавшего 120 товарных платформ для перевозки его на Макиевский завод, где он был установлен?

Блюминг может 10-тонную стальную болванку расплющить в тонкий лист, 7-тонную болванку, сечением 635 на 762 мм и длиной в 1,8 м он в две с половиною минуты пятнадцать раз пропускает через вальцы, превращая ее в стальную полосу сечением 200 на 200 мм и длиной в 28 м. Опускание верхнего вала для уменьшения калибра прокатки происходит автоматически при помощи отдельного электромотора, отдельный же мотор

перекантовывает, т. е. переворачивает болванку во время прокатки, в то время как главный мотор вращает прокатные вальцы. И вся эта громадина, имеющая 75 м длины и 25 ширины, управляется только тремя рабочими. Нажимом руки на соответствующую часть производят они все сложные операции прокатки.

Нельзя не признать, что первый блюминг был одним из крупных успехов советской техники, а ведь она такими успехами не бедна!

Второй блюминг был выполнен уже с значительно меньшей затратой труда и энергии: сказался благоприятно опыт, приобретенный при постройке первой машины. Что касается третьего, законченного постройкой 15/IV 32 г., то сроком его выполнения ижорцы побили мировой рекорд, закончив постройку в 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> месяца.

На очереди стандартизация блюмингостроения и (как связаны все отделы техники друг с другом!) мощное развитие электротехнического машиностроения. Гигант-блюминг требует и электромоторов-гигантов и специальных приспособлений для быстрого изменения направления вращения (умформеров). Умформер сам по себе громадина, состоящая из мотора трехфазного тока в 5 000 л. сил и двух постоянного по 2 000 л. сил каждый. Надо ли говорить, что, научившись строить блюминги, мы научимся (и уже учимся!) строить и какие угодно колоссальные электромоторы.

Завод для постройки их сейчас, когда я пишу эти строки, спешно возводится в Харькове.

Колоссальны мощные гидравлические пресса, которые ставились на машиностроительных заводах еще в начале текущего века. Но что выигрывается в силе, теряется во времени: работали такие пресса (для выдавливания из металла больших машинных частей, корпусов автомо-

билей и пр.) весьма медленно. Это заставило заменить их штамповальными станками, работающими от привода. Штампы одного из таких крупнейших станков изображены на рис. 30. Машина может давить с силою 1 000 тонн на кв. см, выдавливая ежеминутно по пяти алю-

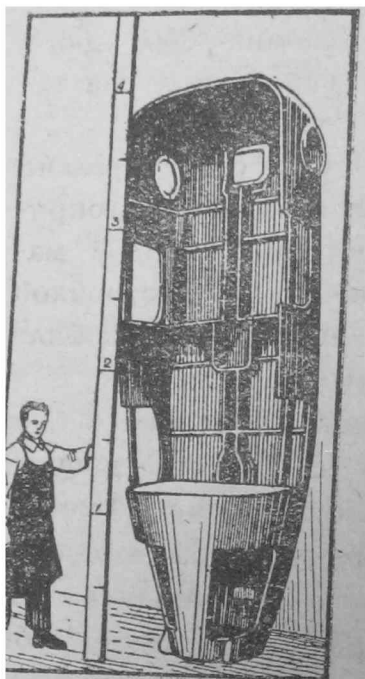


Рис. 31. Штампованный корпус автомобиля.

миниевых корпусов автомобиля (рис. 31). Машина управляется всего одним рабочим.

Вот как увеличил помощью машин человек свои силы. И как ускорил работу! Сколько бы народу ни взялось отковыривать такие рамы вручную, им не отковать в минуту пяти рам: на каждую из них ушли бы долгие часы работы.

И заметьте, повторяю, как связаны между собою укрупнения размеров различных машин. Рост одних вызывает увеличение размеров других. Так, современные гигантские турбины электроцентралей потребовали для своей постройки целого ряда великанов-станков, в том числе сверлильных.

Крупнейшим из них является станок со шпинделем в 60 см, могущий производить цилиндрическое и коническое сверление, а также обточку канавок и фланцев. Все рычаги управления централизованы, а электрический выключатель хода автоматически охраняет рабочего от опасности (рис. 32).

Давно ли электромотор в 15 000 л. с. считался чем-то из ряда вон выходящим? А сейчас мотор и в 130 000 л. с.

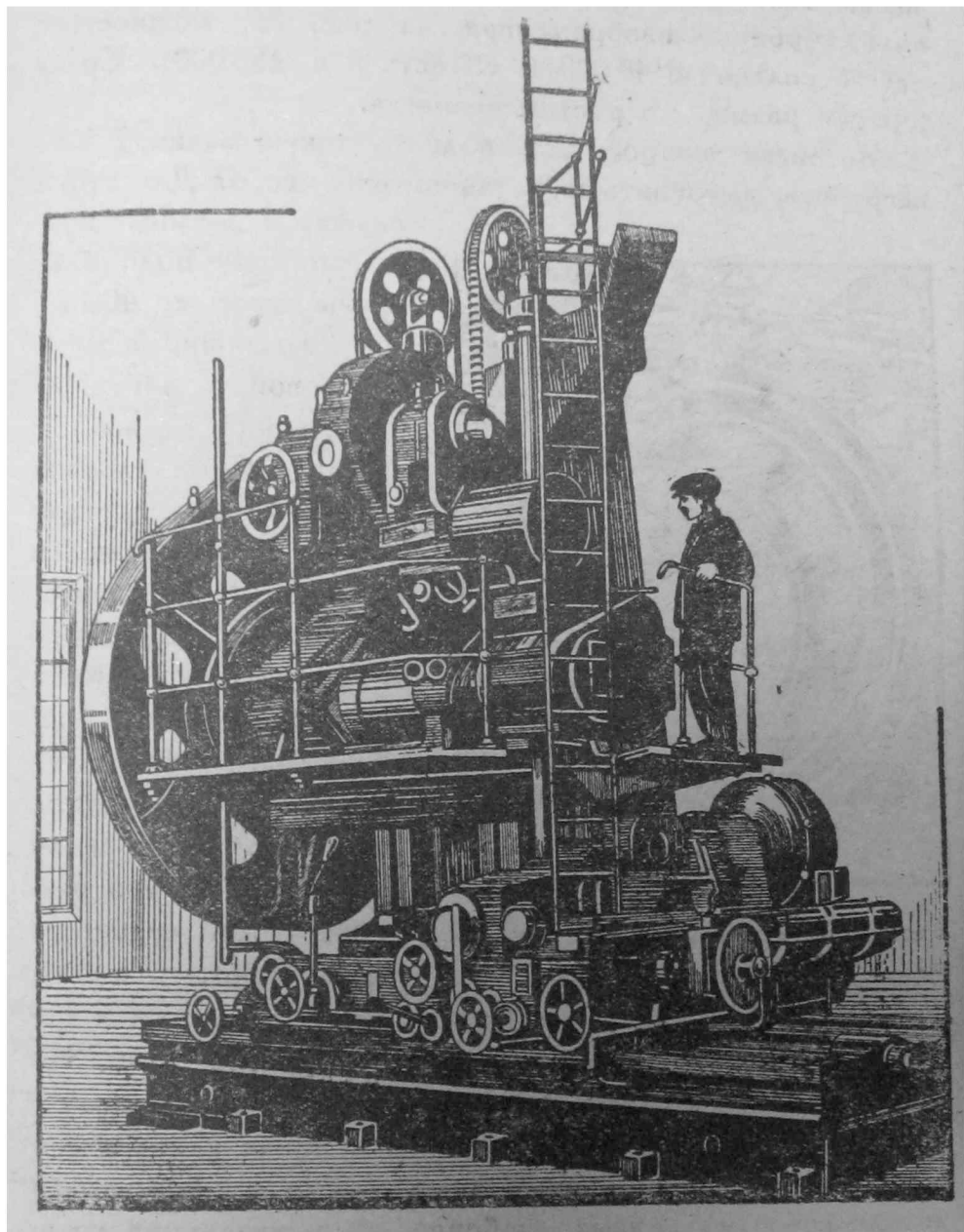
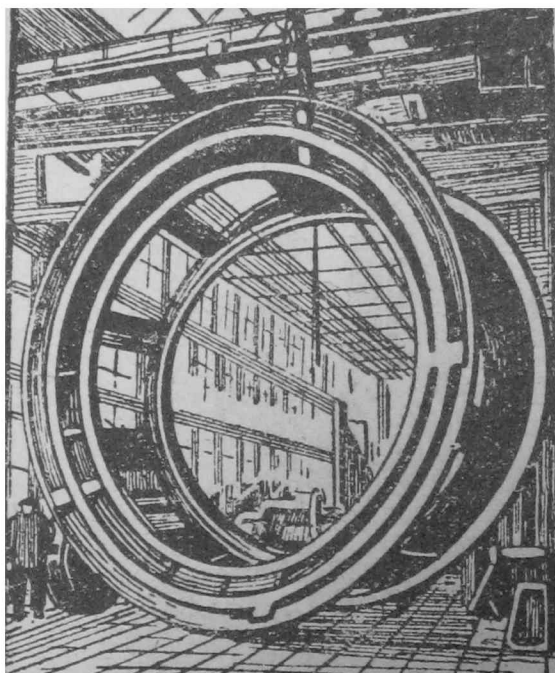


Рис. 32. Исполинский сверлильный станок.



не вызывает особого удивления. А какова, например, деталь турбины, изображенная на рис. 33, мощностью „всего только“ в 40 000 л. с. (есть и в 150 000). Сравните ее размеры с ростом человека.

Возникает вопрос: как поднять такую машину? Как нагрузить, выгрузить ее, установить на месте? Для этого



служат подъемные краны, могущие поднимать грузы весом до 400 т.<sup>1</sup>

Величайший в мире береговой портовый кран, построенный в 1928 г. в Филадельфии, на пробном испытании поднял груз даже в 428 тонн. Станина этого гиганта, имеющего 76 м высоты (высота 16-этажного дома!), неподвижна, вращается лишь верхняя часть. Вес самого крана около 7 000 тонн. О его раз-

Рис. 33. Деталь современной турбины.

мерах можно судить по тому обстоятельству, что для уравнивания его стрелы с блоками и цепями служит здание ремонтной мастерской (рис. 34). Машина в здании—это дело обычное, но здание на машине встречается не часто. Блок и крюк крана в 3 м высоту; вес его более 3 тонн, а ведь это ничтожная деталь всего механизма. Рабочие, обслуживающие кран,

---

<sup>1</sup> На Вашингтонском пушечнолитейном заводе.

поднимаются на него особым лифтом. Обошелся он в 1 000 000 долларов.

Но вам, вероятно, трудно представить себе, какие же предметы могут иметь вес в сотни тонн? Вот пример из технической практики недавнего прошлого. В Бременском порту на конце мола стоял маяк. Громадный

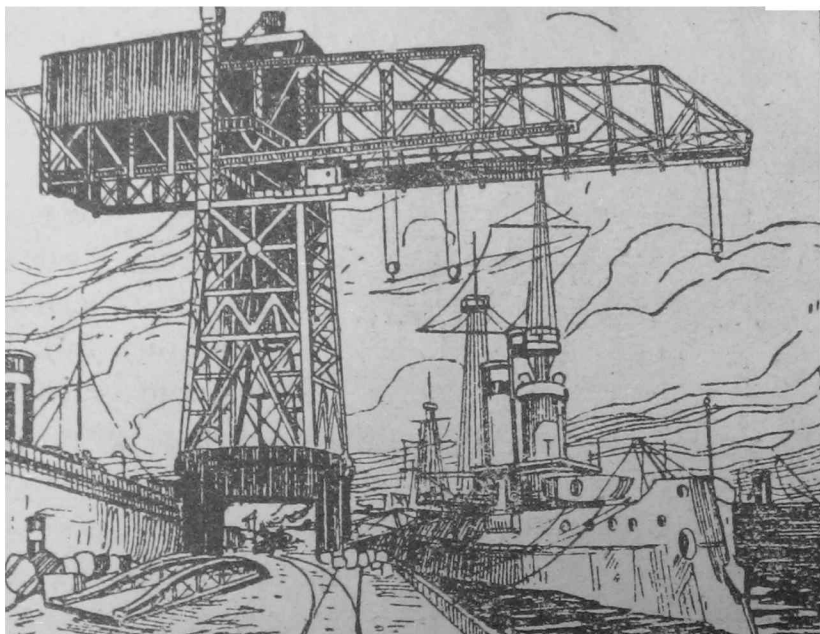


Рис. 34. Гигантский подъемный кран.

океанский пароход, входя в гавань во время шторма, налетел на маяк и накренил его. Было решено перенести маяк на 30 м дальше от конца мола. Кран, имевший подъемную силу в 250 тонн, успешно справился с этой задачей.

Сейчас даже пловучие краны поднимают на воздух самый крупный паровоз и опускают его в трюм судна (рис. 35).

Для обслуживания строящихся зданий в самое последнее время подъемные краны начали монтировать на платформах, установленных на гусеничном ходу. Ход состоит из четырех „гусениц“, могущих работать независимо одна от другой. Такой мощный передвижной кран был бы весьма полезен древним египтянам при по-

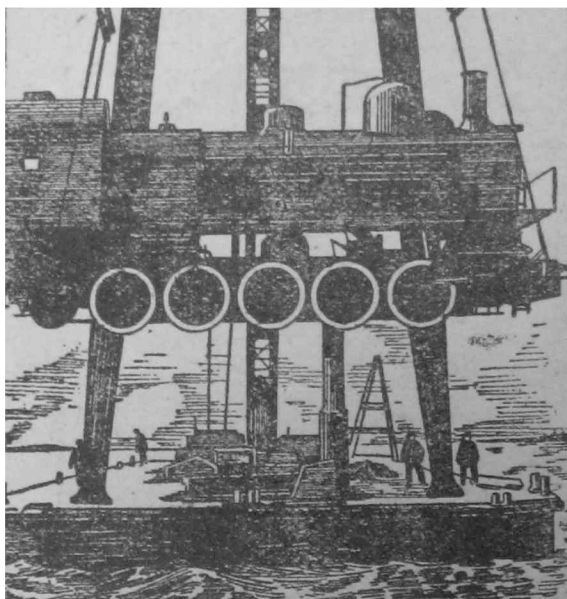


Рис. 35. Загрузка паровоза в трюм подъемным краном.

стройке пирамид и позволил бы им заканчивать в несколько недель работу, на которую уходили десятки лет.

Три отдельных двигателя обслуживают описываемый кран (рис. 36). Один перемещает всю установку, другой вращает платформу, на которой укреплен кран, третий приводит в действие механизм, поднимающий и переносящий строительные материалы.

По территории, на которой возводится постройка, засыпанной бревнами и камнями и изрытой ямами, гусеничный кран передвигается как по ровному месту; управляется же он всего одним человеком.

Подъемные краны в заводских мастерских служат для переноса тяжелых материалов и обрабатываемых изделий. В литейных мастерских расплавленный металл тоже часто наливается в ковш, переносимый краном. По-

следней новостью в этом деле является сооруженный на одном из германских заводов ковш-гигант, вмещаю-

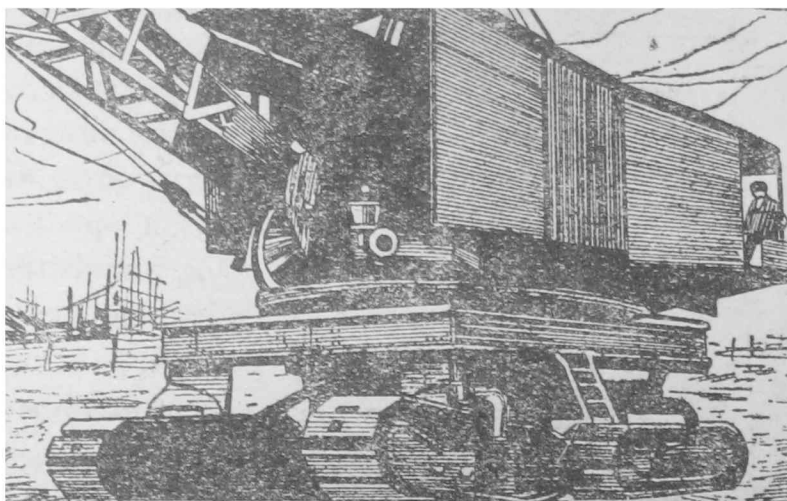


Рис. 36. Гусеничный подъемный кран.

щий 45 тонн расплавленной стали (рис. 37). Таких громадных ковшей раньше еще никогда не строили. Как хрупкий хрустальный стакан осторожно переносится обеими руками, чтоб не пролилось ни капли драгоценного вина, так этот колоссальный ковш, полный расплавленного металла, обхватывается и поддерживается двумя мощными стрелами подъемного крана. Стрелы не только

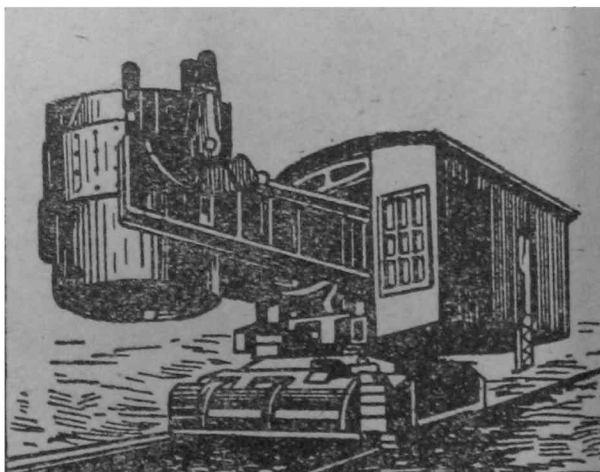
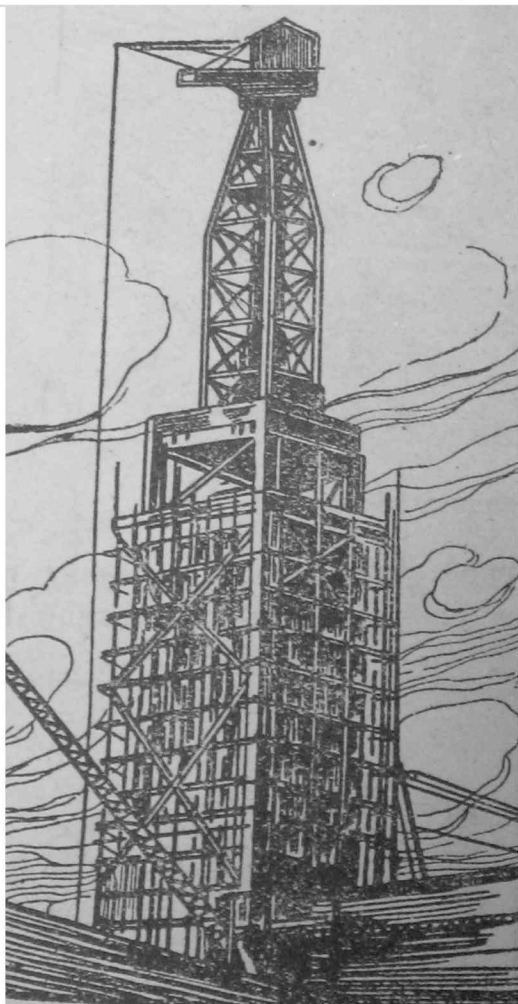


Рис. 37. Величайший ковш для расплавленного металла.

поднимают и опускают „стакан“, вращаясь вместе с будкою крана, они могут переносить его в горизонтальной плоскости в любое место внутри мастерской. Сам же кран, двигаясь по проложенным вдоль нее рельсам, направляется вместе с ковшом к этой точке.



Раз речь зашла о кранах, позволю себе забежать вперед<sup>1</sup> и рассказать об оригинальном применении подъемного крана на одной из новейших построек в Австралии. Подъемный кран был установлен на 100-метровой высоте на вершине стального каркаса строящейся башни (рис. 38) и оттуда забирал с земли материалы для постройки. Это оказалось удобнее обычного способа подачи краном материалов с земли наверх, на

Рис. 38. Подъемный кран на верхушке башни.

постройку. Но тут рекордна была высота, на которой

<sup>1</sup> См. главу III.



расположили кран, сам же он был не велик; а так как мы говорим о машинах-гигантах, то и вернемся к ним.

Одна из таких рекордных размеров машин — величайшая в мире камнедробилка, установленная в 1927 г. на руднике в Чили. Она весит 500 тонн и в час измельчает 2500 т самой твердой горной породы. Ее вертикальный размалывающий вал из закаленной стали весит 65 т и вчетверо превышает рост человека (рис. 39). Приводится она в действие электромотором в 500 л. с. Величайшие технические трудности пришлось преодолеть при ее изготовлении; но еще труднее было доставить такую железную громадину из С.А.С.Ш. в глубь чилийских гор.

Если Соединенные Штаты являются мировым поставщиком дешевых станков, сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей стандартного типа,<sup>1</sup> то при констру-

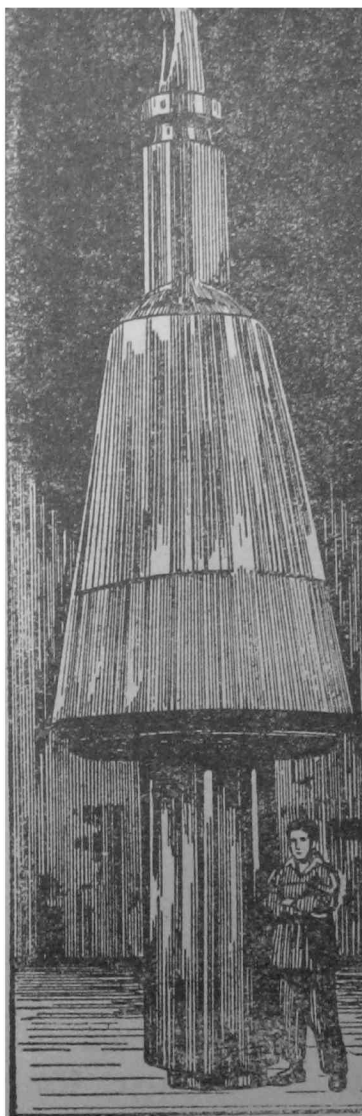


Рис. 39. Вал величайшей в мире камнедробилки.

---

<sup>1</sup> Т. е. таких изделий массового производства, все части которых имеют строго установленные размеры и легко заменяются такими же новыми.

ировании из ряда вон выходящих машин американцам все же еще приходится иногда обращаться за помощью к Европе. Так, величайший (в 1929 г.) турбогенератор в 160 000 киловатт для Нью-йоркской силовой станции Хелль-Гэт заказан был в Швейцарии знаменитому по этой части заводу Броун-Бовэри. Зато Америка



Рис. 40. Величайшее в мире перегрузочное приспособление.

действительно опережает все страны размерами установленных в ее технических предприятиях механизмов.

По части размеров самих этих предприятий мы начинаем, как видели выше, уже и сейчас конкурировать с нею; Германия же конкурирует по отношению к размерам машин. В последней недавно сооружено величайшее в мире перегрузочное приспособление для снятия земли с поверхностно залегающих пластов бурого угля. Оно состоит (рис. 40) из двух сквозных железных ферм общей длиною в 250 м, укрепленных на громадной металлической двуноге, установленной на платформе с гусеничным ходом. Одна из ферм своим концом подходит к мощному экскаватору. Вырытая им земля передается к концу другой фермы и оттуда ссыпается. Это приспособление уничтожило прежние трудности быстрой пере-

броски больших количеств земли с одного места на другое.

Не думайте, однако, что у нас не умеют строить машин-гигантов. Один взгляд на рис. 41 докажет, что мы в этом отношении догоняем иностранцев. Он изображает гигантский маховик весом в 82 тонны, сделанный на

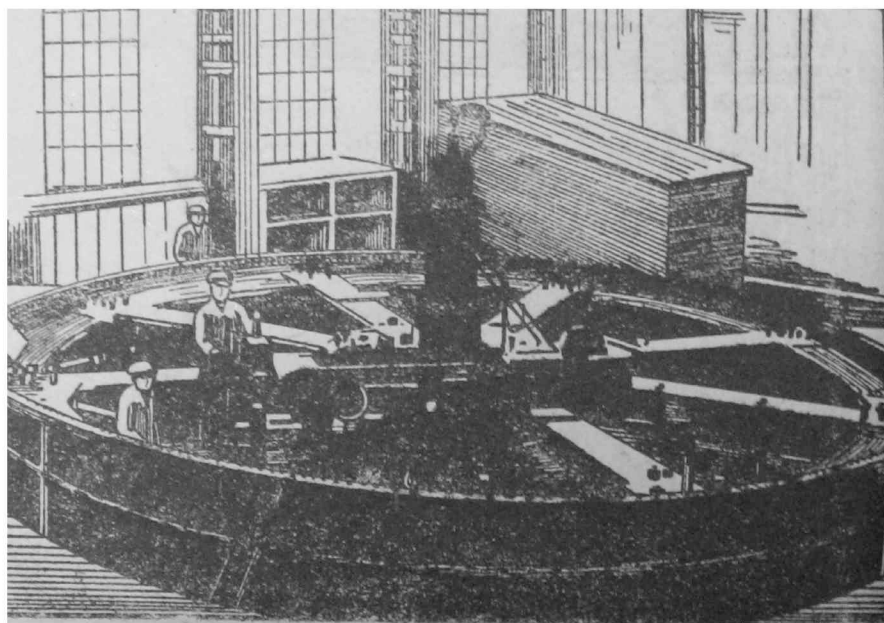


Рис. 41. Гигантское маховое колесо.

одном из заводов г. Николаева. А примером того, что мы их уже и перегоняем, может служить сконструированный советскими инженерами горный комбайн. Эта невиданная еще нигде в мире машина автоматически выполняет: зарубку, дробление, выборку и нагрузку угля на конвейер. В час она дает 40 т угля, уменьшая его себестоимость и экономя рабочие руки.

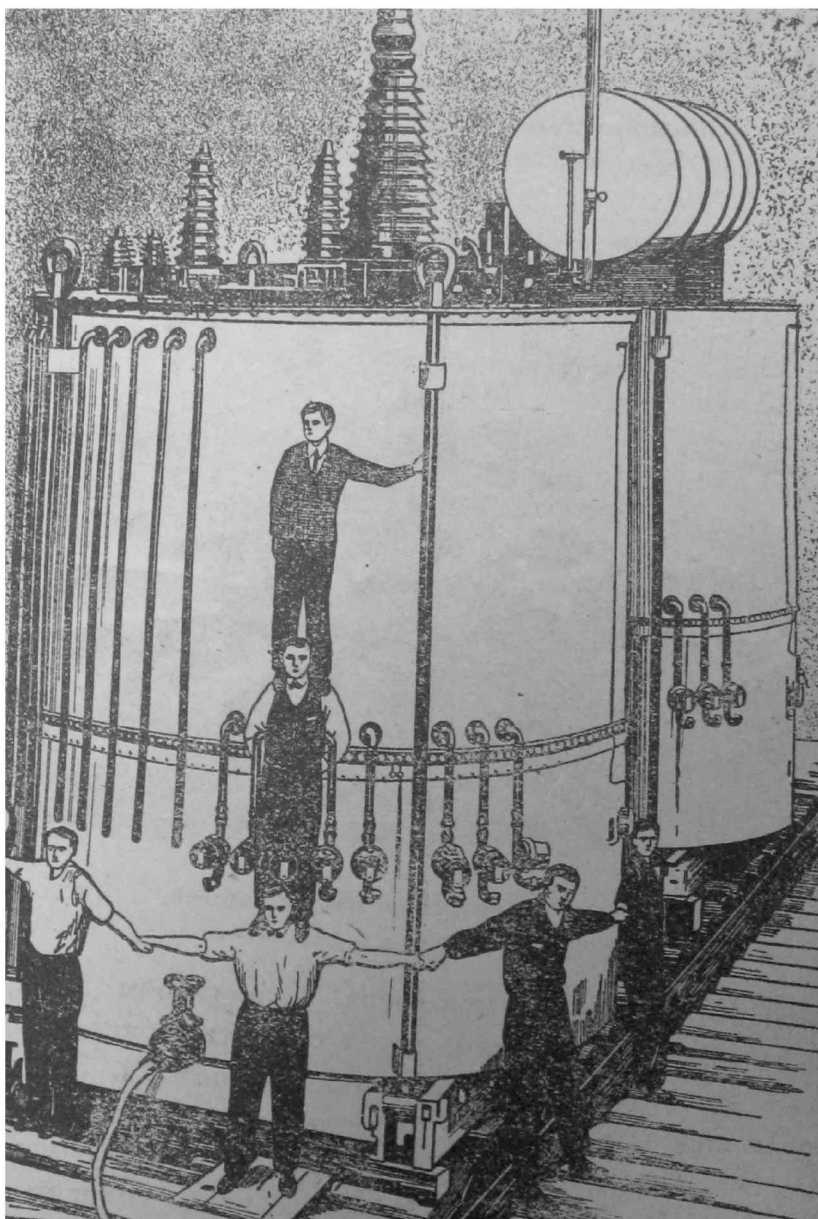


Рис. 42. Исполинский трансформатор.

С увеличением мощности и дальнего действия электроцентралей растут и размеры приспособления для передачи и трансформирования тока. В американских передачах напряжение тока уже не первый год доходит до 22 000 вольт. Колоссальны по размерам трансформаторы для тока столь высокого напряжения. Рис. 42 изображает трансформатор Пенсильванской силовой компании, сооруженный знаменитой „Всеобщей компанией электричества“ для трансформирования тока 12 000 вольт в 220 000-вольтный. Вес каждого трансформатора 80 т; размеры корпуса и фарфоровых изоляторов, возвышающихся над ним, ясно видны из рисунка. Отдельно изолятор в сравнении с ростом человека представлен на рис. 43. Отформовать и отжечь такое громадное фарфоровое изделие очень трудно; поэтому в самое последнее время стали подобные изоляторы вытесывать из плотного камня. Необходимо отметить, что и в этом отношении мы обгоним капиталистическую технику. У нас в будущей общесоюзной электросети, которая свяжет между собою отдельные крупные электроцентралы, намечена передача в 400 000 вольт, нигде в мире еще не применявшаяся (рис. 44).

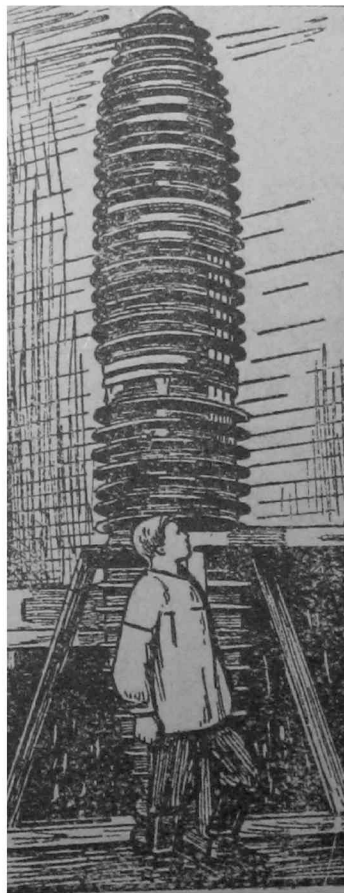


Рис. 43.  
Изолятор гигантского трансформатора.



## ГЛУБОЧАЙШАЯ БУРОВАЯ СКВАЖИНА

Не раз уже высказывавшаяся техниками мысль использовать теплоту внутренних слоев земной коры, вероятно, будет осуществлена в недалеком будущем. В Америке, в Южной Калифорнии, начали добывать нефть с глубины в 2250 м и готовятся бурить новые скважины глу-

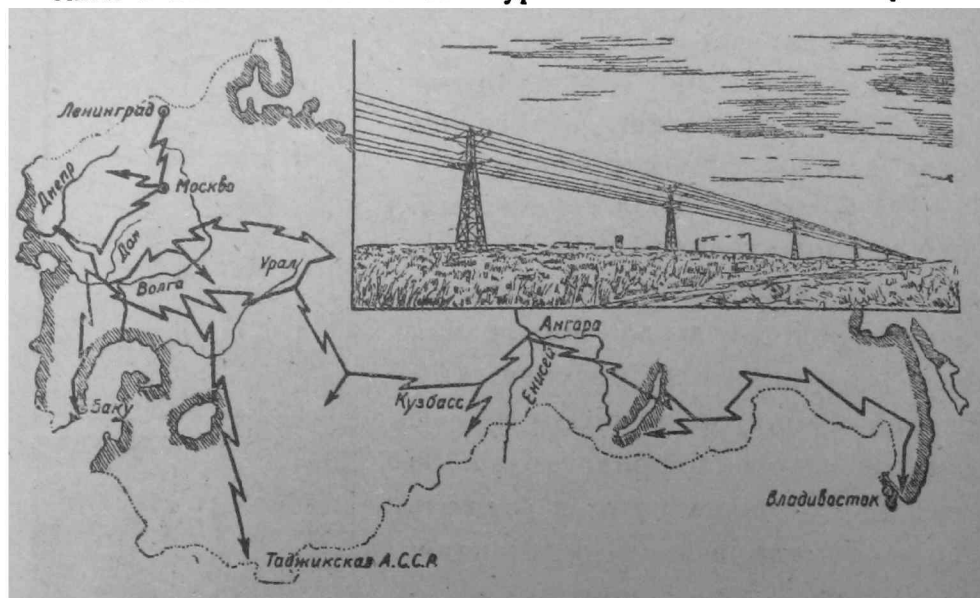


Рис. 44. Будущая общесоюзная электросеть, которая свяжет все крупные электроцентралы СССР.

биную до 3 км. Представьте себе штангу, на конце которой укреплен бур, имеющий длину около двух верст. Какое ее вес и какова должна быть прочность стали на разрыв, чтобы штанга не разорвалась от собственного веса! Вес штанги будет около 30 тонн, а разрывающее усилие около 1500 кг на 1 кв. см сечения штанги. Еще в конце прошлого столетия это считалось максимальной прочностью для стали (сейчас—до 2000). Увеличить се-

чение? Но это соответственно увеличит вес, и разрывающее усилие останется тем же.

Теперь вам понятно, почему задача просверлить землю насквозь неразрешима для современной техники.

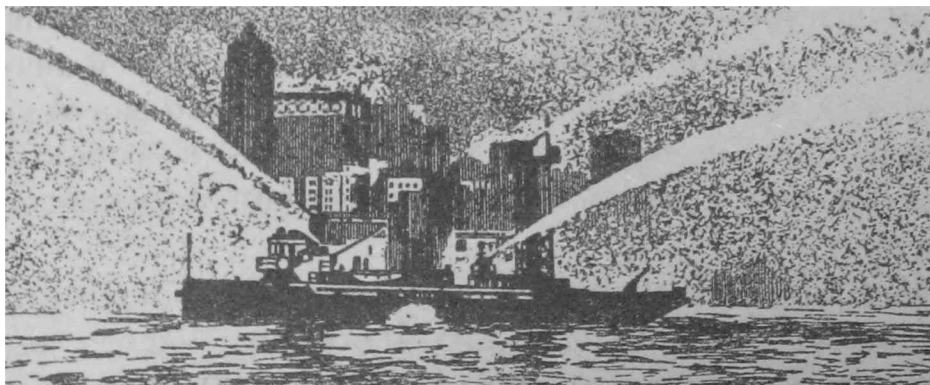


Рис. 45. Величайшее в мире пожарное судно.

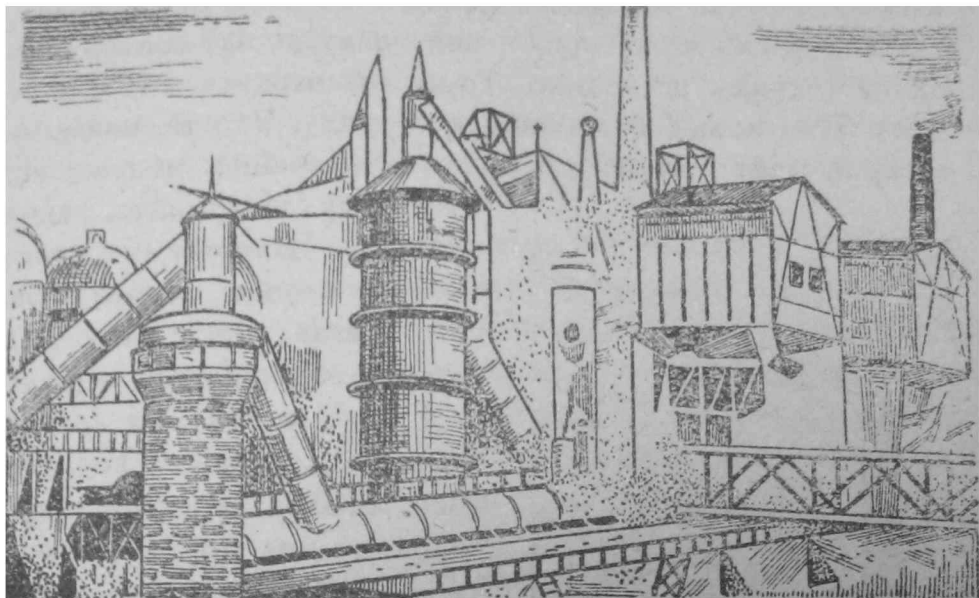
### ВЕЛИЧАЙШАЯ В МИРЕ ПЛОВУЧАЯ ПОЖАРНАЯ МАШИНА

Может быть, в общей сложности наша бывшая „деревянная Русь“ теряла от пожаров больше, чем Северо-Американские Соединенные Штаты; но там пожары более эффектно и, случалось, уничтожали такие крупные центры, как С.-Франциско или Чикаго почти нацело. Как ни странно, но американцы очень небрежны в этом отношении и, повидимому, предпочитают охранять себя от убытка страховой имуществу, а от развития начавшегося пожара домашними огнетушителями и хорошими пожарными командами, чем мерами осторожности.

Что же касается противопожарных мер, т. е., вернее, способов тушения уже начавшегося пожара, то они стоят на высоте тамошней техники. Пожарные команды в Америке давно механизированы и следят за всякой новин-

кой в технике своей работы. Одной из последних новостей противопожарной техники и является величайшее в мире противопожарное судно Нью-Йоркского порта для тушения судов, загоревшихся на рейде, портовых сооружений и прибрежных зданий (рис. 45). Большим преимуществом такой пловучей пожарной машины является ее питание заборной водой, в которой никогда не может быть недостатка. Ни водопроводного крана разыскивать не приходится, ни возить с собою воду в бочках, что у нас в глухой провинции и посейчас не изжито.

Нью-йоркское противопожарное судно впервые было опробовано летом 1929 г. Его 4 могучих насоса выбрасывают под громадным давлением 54 000 литров воды в минуту. 50 таких машин могли бы заменить нью-йоркский водопровод (являющийся, как мы выше видели, величайшим в мире), давая ежеминутно 27 000 тонн воды!



## ГЛАВА ВТОРАЯ ЗАНИМАТЕЛЬНОЕ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ

### ПЕСНЬ ЗАВОДСКОЙ ТРУБЫ

Знаете ли вы, почему дым из заводских труб не выходит ровным столбом, а выбрасывается клубами?

Потому, что заводская труба поет. Вы не услышите этого пения,—и все же каждая заводская труба, как и всякая открытая труба, имеет свой тон. Оттого-то так выбрасывания клубов дыма у каждой трубы различен. Это доказал наш известный ученый, покойный профессор Н. Е. Жуковский.

Известно, что открытые трубы при вдувании в них воздуха звучат. Достаточно даже не дуть, а только дышать в такую трубу, чтобы услышать тихий тон, изда-

ваемый ею. В заводской трубе тон этот очень низок, так как число колебаний в ней воздуха на протяжении одной секунды не велико. Труба высотой в 24 м дает всего 7 звуковых колебаний в секунду. Ухо же наше не воспринимает звуков с числом колебаний меньше 40

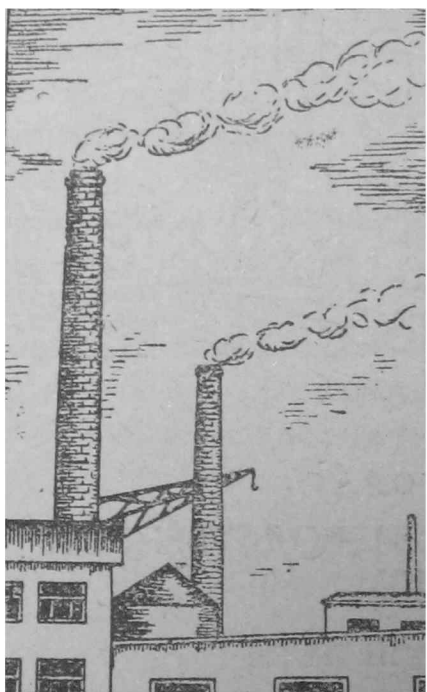


Рис. 47. Дым, выходящий клубами из заводской трубы.

ствия трубы выталкивается клуб дыма. В моменты же сжатия столба струя дыма суживается или даже совершенно исчезает (рис. 47).

„Кудрявость“ дыма объясняется в этом случае, как видите, очень просто.

Но как же объяснить, что и в тихую погоду дым не идет из трубы ровным столбом?

в секунду. Подумайте, какие громовые концерты в противном случае задавал бы нам ураган, проносясь над трубами фабричного города!

Но, если мы не можем слышать колебаний воздушного столба в фабричной трубе, то мы можем его видеть. Слишком быстрые колебания тела мы, наоборот, не видим, но слышим.

Ветер, пролетая над трубами фабрик и заводов, приводит заключенный в них столб воздуха в ритмическое движение. Воздух в столбе перемещается вверх и вниз, и каждый раз, когда он при этом расширяется, из отвер-



В этом случае песнь трубы сходна с музыкою валторны. Если дуть в роговые инструменты хотя бы чуть-чуть неравномерно, то столб воздуха внутри их приходит также в ритмическое колебание. Когда ветер не играет на трубах, на них играют топки обслуживаемых ими печей.

Когда бурный ветер с силою врывается в трубу или во время топки тяга слишком сильна, основной тон песни осложняется так называемыми „обертонами“. Для очень высоких обертонов наше ухо чутко. Слыша их, мы говорим: „ветер воет в трубе“ или: „пламя гудит в топке“. Но это воет не ветер, это гудит не пламя,—сама труба поет свою песню.

### БЕССОЗНАТЕЛЬНЫЕ САМОГОНЩИКИ

Алкоголь — яд. Особенно вреден алкоголь плохо очищенный, содержащий примесь более сложных спиртов, называемых „сивушным маслом“. Таким неочищенным спиртом является самогон, приготовляемый кустарным способом в примитивных аппаратах. Этот, законом наказуемый „кустарный промысел“, сверх всего, зловреден неэкономичностью превращения зерна в алкоголь. Выход спирта в этом случае меньше, чем на винокуренных заводах.

Но помимо злостных нарушителей закона—самогонщиков—любая хозяйка, ставящая тесто, каждый хлебопек, даже все государственные механические хлебопекарни являются бессознательными самогонщиками, так как при хлебопечении часть муки самостоятельно превращается в спирт.

Органический фермент, диастаз, заключающийся в зерне, при размоле последнего переходит в муку. В тесте, поставленном в теплом месте, он переводит

часть мучного крахмала в сахаристое вещество. Дрожжевые грибки разлагают этот сахар на спирт и углекислый газ—вещества летучие, удаляющиеся из хлеба при печении и разрыхляющие при этом тесто, делая его ноздреватым.

Десятки тысяч лет пекли люди хлеб, не подозревая, что при этом с парами воды улетает опьяняющий их напиток, который они готовят отдельно и пьют во вред своему здоровью.

Сколько алкоголя теряется ежегодно при хлебопечении во всем мире,—трудно себе представить; вероятно, не менее 1 600 000 тонн.

Вычислено, что каждые 100 кг муки образуют при печении хлеба приблизительно 1 литр спирта. Для его уловления несколько лет назад сконструирован успешно действующий аппарат, установленный в крупных германских хлебопекарнях.

„Зачем же,—быть может, подумает читатель,—собирать алкоголь, образующийся при хлебопечении, когда мы стремимся сократить и даже совсем прекратить винокурение?“

Но ведь спирт не только очень вредный напиток, он—очень полезное техническое вещество, прекрасное топливо, прекрасный растворитель смол и жиров и находит широкое применение в целом ряде производств.

Для этой-то цели и желательно получать его как побочный продукт хлебопечения, а винокуренные заводы закрыть.

## ЭНЕРГИЯ ПРО ЗАПАС

Как и в чем возможно хранить неизрасходованную энергию?

Но что такое энергия?

**Энергия — это причина работы.**

Энергия падающей воды, когда шлюзы плотины закрыты, накапливается, пока их не откроют и не дадут воде вращать мельничное колесо или турбину гидросиловой станции. Тепловая энергия каменного угля сохраняется в нем, пока его не сожгут. Значит, топливо, которое можно, подобно сырым материалам производства, хранить в складах, само по себе является аккумулятором (копилкой энергии).<sup>1</sup>

В поднятой на высоту воде и в каменном угле энергия находится в скрытой (потенциальной) форме. Возможность сохранения ее про запас в данном случае каждому понятна. В производственной практике может, однако, явиться необходимость откладывать про запас часть энергии уже действующей (кинетической). Как же тогда поступать? На очень непродолжительное время можно избыток энергии сохранить в этом случае. Ее аккумулятором служит, например, маховое колесо. Оно регулирует ход машины, запасая энергию в моменты уменьшения сопротивления машины и отдавая при увеличении его. Кирпичная печь также будет аккумулятором. Она накапливает тепло, пока топливо сгорает в топке, а затем в течение некоторого времени отдает его окружающему воздуху. Обычно же, чтоб заpastись избытком кинетической энергии, ее переводят в потенциальную, а уж последнюю, по мере надобности, вновь преобразовывают в действующую.

Частичная потеря и при таком способе неизбежна. В этом — различие технических „сберегательных касс“ (аккумуляторов) от денежных. В тех, наоборот, отложен-

---

<sup>1</sup> Однако при более или менее продолжительном хранении угля его теплопроизводительная способность (калорийность) уменьшается. Часть энергии в этом случае теряется,

ные деньги еще нарастают процентами. Все же выгоднее отложить избыток в кассу, чем выбросить. Техника стоит перед такой дилеммой: выпустить ли избыток пара в атмосферу, заставить ли шкивы работать „вхолостую“, или же аккумулировать избыток работоспособности двигателей. Последнее лучше, хотя аккумулятор вернет, быть может, всего 70% энергии, пошедшей на хранение.

Ветер дует то с большей силой, чем ее нужно для работы насоса, соединенного с ветряным двигателем, то слабее, а временами и совершенно стихает.

Паровой котел равномерно вырабатывает в каждый час определенное количество пара определенной упругости, а потребность в паре паровых машин и турбин, питаемых этим котлом, может меняться. Станки то все работают одновременно, то часть их переводится на холостой ход, а во время обеденного перерыва они все не работают.

Электрическая станция имеет динамомашины на определенное количество киловатт даваемого ими в городскую цепь тока. Днем они работают с неполной нагрузкой; вечером же, особенно в часы, когда открыты кино и в театрах спектакли, их мощности не хватает, лампы накаливания не дают полностью того числа свечей, которое могут дать.

Как видите, в производственной практике могут быть три случая: 1) неравномерный приход энергии при равномерном расходе, 2) равномерный приход при неравномерном расходе и 3) и приход и расход не равномерны.

Лучшим средством во всех этих случаях является накопление энергии в моменты превышения ее прихода над расходом, заряжая ее избытком аккумуляторы, с тем чтобы разряжать их в обратные моменты недостатка прихода по сравнению с расходом.

Раньше, а в отдельных случаях и теперь, избыток энергии расходовался на подъем воды в бак, а недостаток пополнялся работой, при понижении ее уровня в резервуаре. Чаще же всего пользуются сложным преобразованием энергии в электрических или, точнее, в электрохимических регуляторах.

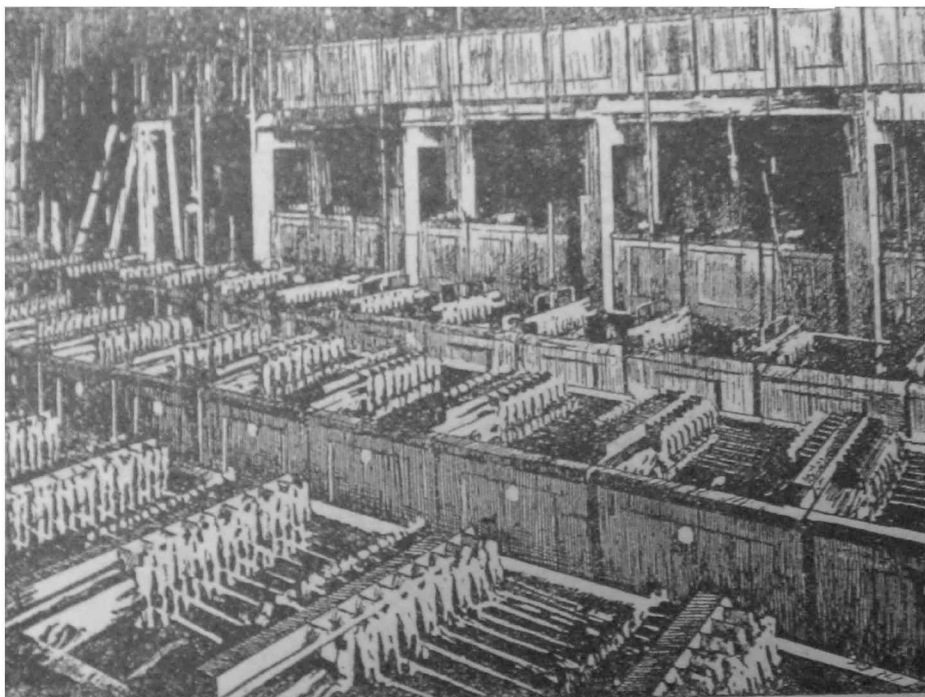


Рис. 48. Аккумуляторная батарея одной из ленинградских станций.

Ветряк при сильном ветре не только качает, скажем, воду насосом, но еще и вращает динамомашину. Динамо заряжает аккумулятор. Ток производит в нем химические реакции, сопровождаемые затратой энергии („эндотермические“, как говорят химики). В часы затишья или при ветре, слишком слабом, чтоб заставить работать насос, в помощь ветряку включают электромотор. Он при-



водится во вращение током, развивающимся в аккумуляторе при обратной химической реакции, происходящей в нем при этом (экзотермической). Таким же точно путем аккумулируют энергию в машинном отделении заводов и на электростанциях, заряжая и разряжая целые батареи аккумуляторов большой емкости (рис. 48).

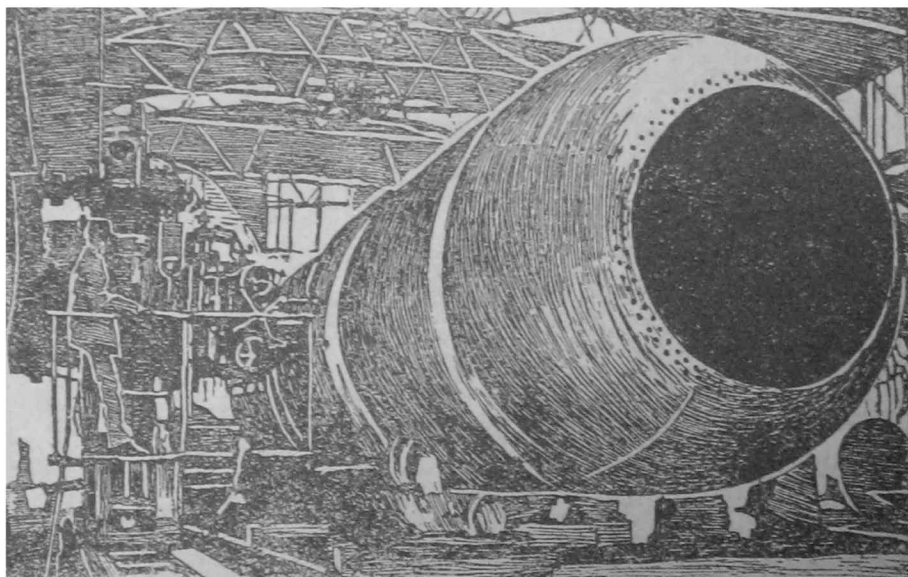


Рис. 49. Пароаккумулятор Рута в мастерской.

Путь, нельзя возражать, сложный. Не проще ли для сохранения про запас энергии паросиловых установок, когда вырабатываемый в котле пар не нужен машинам, собирать его в громадные колпаки, в роде газгольдеров газовых заводов? Чтоб он не остыл, не потерял своей упругости, их надо покрывать изолятором, плохим проводником тепла.

Да, в некоторых производствах с очень неравномерным расходом пара еще недавно так и поступали. Но

очень уж неудобно такое хранение пара не особенно большой упругости. Резервуары нужны громадные, а предохранить их вполне от охлаждения, в особенности зимой, в морозы, немислимо.

За последние годы найден и постепенно входит в производственную практику новый способ выпрямления расхода пара в таких производствах как текстильное, металлургическое и проч.

Рут предложил снабжать их силовые установки особым резервуаром, частью наполненным нагретою до  $90^{\circ}$  водою под очень сильным давлением. И эти резервуары объемисты (рис. 49), но далеко не так, как содержавшие пар рабочего давления. Стоит в них несколько понизить давление, и часть воды переходит в пар, который и отводят на нужды производства; при избытке же пара обычных котлов машины расходуют его энергию на увеличение давления в резервуаре Рута.

Этот новый способ прямого аккумуляирования энергии значительно повышает полезную работу котлов и тем делает обслуживаемое ими производство более экономичным.

## ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ ОТБРОСОВ

Как только техника стала на строго научный путь, техники начали учиться утилизации отходов производства, превращая их в полезные побочные продукты. Утилизации не только материальных отходов, но и неиспользованной части энергии. Так, избыток тепловой энергии электростанций, работающих на топливе, идет теперь для теплофикации жилых домов и фабричных зданий, окружающих станцию.

Даже такие, уж совсем никуда не годные отходы, как свалочный мусор, современная техника сумела

обратить в полезное сырье для выработки электрической энергии. Выгода двойная, так как уничтожается необходимость в городских свалках, отравляющих почвенные воды и окрестный воздух, и получается даровая энергия.

Лучшей из таких мусоро-электрических станций считается сейчас новейшая в Глазго (Шотландия). Мусор на нее доставляется электрогрузовиками специального типа с герметически закрывающимися ящиками, емкостью до 5 тонн. Грузовики въезжают во второй этаж станционного здания. Ящики их здесь открываются, переворачиваются и сваливают мусор и домовые отбросы в сборные баки. Магнитные сепараторы тотчас выделяют из них железный лом. Дорого ныне ценимое олово в особой мастерской снимается с изломанных консервных банок, входящих в состав отобранного металлического лома. Остаток мусора сортируют и измельчают. Вся работа ведется, конечно, при помощи конвейеров. (О конвейерах поговорим потом особо.) Все способное гореть идет в топки котлов и обычным путем превращается в электрическую энергию, идущую на освещение и на приведение в движение моторов, шлаки идут на выделку цемента, зола на удобрение полей.

### ПЫЛЬ, ДЫМ И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

О том, что дым отравляет воздух городов и фабричных центров, все мы знаем, но не каждому известно, что помимо уличной пыли, о вреде которой не может быть двух мнений, существует производственная пыль. Ряд производств из-за наличия такой пыли в их мастерских даже относится к числу особо вредных.

Свинцовая пыль типографских наборных и производств, имеющих дело со свинцом и его химическими соединениями, табачная пыль табачных фабрик, цемент-

ная—цементных заводов (рис. 50) и заводов керамических плит, угольная—каменноугольных копей и немеханизированных кочегарок, мучная—мельниц и др. сорта пыли, все они вредны, каждый по-своему, и вызывают типичные профессиональные заболевания у рабочих, вы-

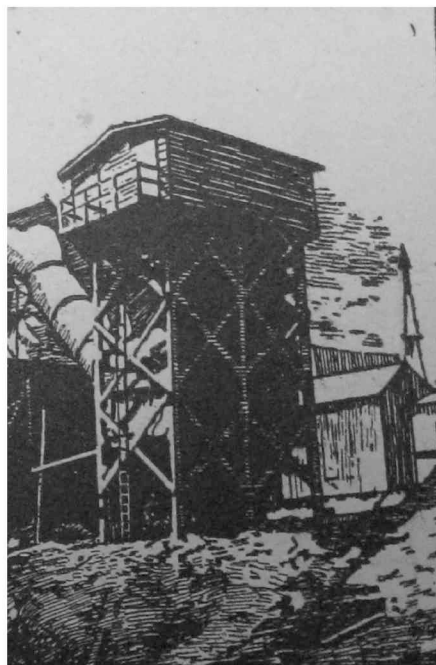


Рис. 50. Наружный вид цементного завода при неработающем электрическом очистителе. Рядом—тот же завод при работающем электроочистителе.

нужденных ежедневно часами дышать воздухом, насыщенным пылью.

Способов борьбы с дымом и с пылью предложено и применяется много, но наиболее современный из них является и самым рациональным. Это способ электрического очищения воздуха от посторонних к нему примесей. Вопрос о повсеместном его применении всецело

связан с вопросом о снижении себестоимости электрической энергии. Где она дорога, этот универсальный способ не экономичен. Но в особых случаях он оказывается даже дающим предприятию доход,—например, когда распыляемым веществом является такой дорогой металл как золото. В подобных случаях пыль, собираемая электропылеуловителями, своей стоимостью с лихвой покрывает расход на энергию, затрачиваемую для уловления пыли.

Наконец, есть и такие производства, в которых продукт целиком получается в пылеобразном состоянии и должен быть полностью в таком виде собран. Таково производство сажи, цинковых белил, серного цвета и т. д. Механическое улавливание пыли на фильтрах, сквозь которые пропускается насыщенный пылью воздух, и в этом случае вытесняется в последние годы применением электрофильтров. В этих-то производствах они и были поначалу введены в практику, а уже затем стали применяться с санитарно-гигиенической целью в других производствах для очистки воздуха.

Профессор Альтберг в 1928 г. указал, что электрофильтры могут освобождать воздух не только от пыли, но и от вредных здоровью паров и газов. Для этого в помещении, в котором находятся вредные газы или пары, пульверизируют химические вещества, их связывающие и обращающие в твердую пыль. Последняя и собирается электропылеуловителями. Очистка ими производится на все 100%. Воздух, прошедший через электрофильтры, может быть обратно введен в мастерские.

Нельзя умолчать, что технике иногда долгие годы не удается воспользоваться тем или иным завоеванием науки. Теория способа очистки воздуха, о которой мы говорим, далеко не нова. Еще в 1886 г. на возможность



электрофльтрации воздуха указывал знаменитый физик Лодж. Но путь от теории до практически пригодного аппарата оказался не прост. Прошло 20 лет, пока физический прибор, демонстрировавшийся Лоджем на лекциях, превратился трудами американца Котрелла в заводский аппарат для собирания пылевидных производственных продуктов. Еще столько же лет протекло, пока в измененном виде этот аппарат приспособили для очистки воздуха от пыли и дыма. Основан он на притяжении падающих в сильное электростатическое поле между двумя наэлектризованными электродами пылинок к этим электродам: зарядившихся положительно—к катоду, зарядившихся отрицательно—к аноду. С электродов же, разрядив их предварительно, пыль счищают периодически. В зависимости

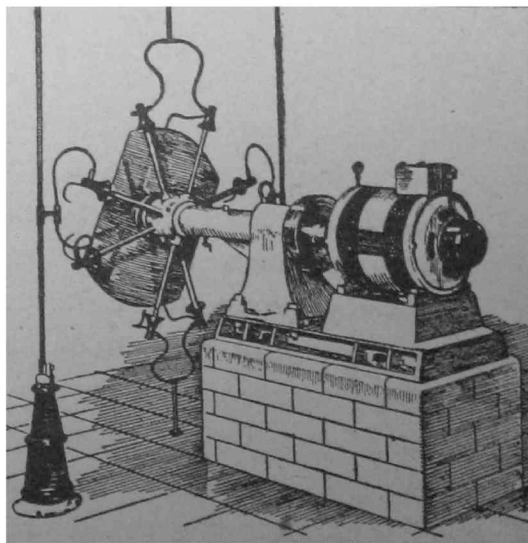


Рис. 51. Электроочиститель воздуха от пыли.

от назначения прибора электродам придают различные размеры и форму, делают их неподвижными или вращающимися, и т. д. (рис. 51). У нас такие электрофилтры появились впервые в 1925 г.

Эти приборы идеальны и для очистки отходящих через фабричные трубы топочных и печных газов. Там, где они установлены, дым, выделяемый трубами, невидим: он совершенно очищен от сажи.

Процент „угара“ благородных металлов при переплавке, если пользоваться электроуловителями металлической пыли, значительно снижается. Это дает в мировом масштабе многомиллионную экономию и вовлекает в производство тонны золота, серебра и платины, ранее в полном смысле этого слова выбрасывавшиеся на воздух.

### ЗНАЧИТЕЛЬНОЕ В НЕЗАМЕТНОМ

В 1924 г. в г. Орле небольшой механический заводик, в виду полной его убыточности, находился под угрозой ликвидации. Рабочих на нем было, правда, всего 50 человек, но все же закрывать уже существующее предприятие было жалко. И его не закрыли.

Прошло пять лет, и маленький заводик разросся в крупное учреждение с полуторатысячью рабочих. Этот, ныне Орловский плужный завод получил на всесоюзном конкурсе предприятий первую премию и признан лучшим из всех заводов той же специальности.

Чему же обязан завод таким блестящим поворотом в своей судьбе? Энергии рабочих, пожелавших отстоять свой заводик от закрытия, и творческой мысли инженера Гоха, ныне героя труда. Гох предложил выделывать плуги так, как их до сих пор никто не выделывал: без нагрева, безковки, без закалки—холодным путем.

Полоса железа вкладывается в штамповальный пресс; поворот рычага, — и перед вами плужная рама. Другие прессы выделывают другие части. Их остается собрать в готовый плуг. Этот легкий и замечательно дешевый плуг—великолепный конкурент древней гостомысловской сохи и восторженно встречен крестьянской беднотою.

Не забудьте, что если к весеннему севу 1929 г. мы имели 45 000 тракторов, то мы имели и 5 000 000 сох.

Сразу заменить эти миллионы тракторами нѣмыслимо. Путь к такой замене лежит через введение в крестьянское хозяйство: „ОРБП“. Это значит: „однокорпусный, рычажной, шестидюймовый, полувинтовой“ плуг.

Если пороемся в мелких газетных заметках, особенно провинциальных, сколько мы найдем таких, не кричащих о себе, остающихся неизвестными широким читательским кругам технических достижений наших дней! Там — инженер ввел незначительное для профана улучшение в устройстве станка, там — коллектив рабочих заменил обычный метод работы другим, экономящим время. В результате и производительность растет, и себестоимость падает. Этими обыденными „незанимательными“ новшествами создается эволюция техники, ее непрерывный прогресс, не менее, а, пожалуй, более, чем „эффектными“ изобретениями, о которых печать на всех языках разносит весть по всему свету.

### РАБОТА ПОТОКОМ

Кто прочел живо написанную книжку, повествующую о чудесах, таящихся в бездонной глубине небес,<sup>1</sup> неизбежно захочет и сам заглянуть в телескоп и направить его на планеты и звезды.

Мне было бы приятно, если бы у читателя моей книжки явилось желание воочию поглядеть не на „чудеса техники“, а на технику обычную, повседневную. Мне бы хотелось, чтоб при личном вашем знакомстве с производствами вам удалось попасть на завод или фабрику, работающую непрерывным потоком. Тут вы более чем где бы то ни было поддадитесь очарованию ритма. Эта ритмичность деятельности сотен и тысяч рабочих, связан-

---

<sup>1</sup> Например, „Занимательную астрономию“ Я. И. Перельмана.

ных единством цели, зачарует, загипнотизирует вас, как чаруют и гипнотизируют туриста ритмически бьющие в береговые скалы волны безграничного моря.

Ритм—великое дело. Ритм облегчает и ускоряет работу, ритм экономит напряжение мысли и отдаляет момент утомления.

Не в мотиве трудовой песни, а в ее ритме таилась сила, облегчавшая труд. В том же смысл и нашей „Дубинушки“ с ее рефреном: „эй, ухнем“, соответствующим моменту наибольшего напряжения сил бурлака.

С той же целью вводит техника наших дней в самые различные производства работу потоком.

Достигается она при помощи „конвейеров“ самых различных систем и назначений. Я позволю себе несколько подробнее остановиться на ее описании, занимательность же результатов такой работы вы почувствуете сами, побывав, как я уже сказал, там, где она уже у нас введена.

Часто приходится слышать, что конвейеры появились у нас недавно, что они являются замечательным достижением современной американской техники. Это не верно. Цепные и ленточные ковшевые элеваторы (подъемники) для непрерывного подъема сыпучих тел вверх и ленточные транспортеры (передатчики) для перемещения в горизонтальном направлении были давным давно известны и применимы. Я сам более тридцати лет тому назад проектировал элеватор (зернохранилище), оборудованный непрерывно движущимися „бесконечными“ резиновыми пассами для подачи зерна в закромы элеватора. Новы не конвейеры, ново остроумное применение их в целом ряде производств не только для подачи сырых материалов, но и для направления ими всего хода переработки сырья в готовое изделие.

Натолкнула на это необходимость быстрого перемещения обрабатываемых предметов при массовом их про-

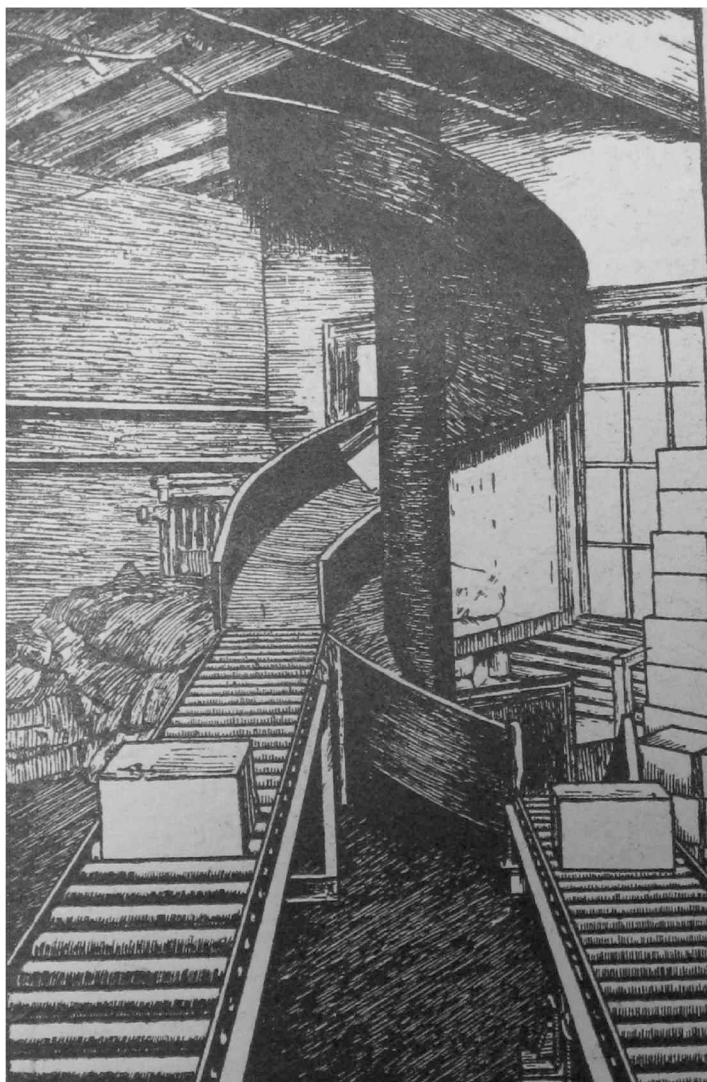


Рис. 52. Роликовый конвейер.

изводстве. В частности, крупную роль во введении в широкую производственную практику конвейеров сыграл



„автомобильный король“ Форд. Им-то он, главным образом, и обязан своим успехом. Но опять-таки ошибочно мнение, что Форд „изобрел“ поточную систему работы. Она применялась и до него, он ее довел только до современного ее состояния. Оказало влияние на расширение

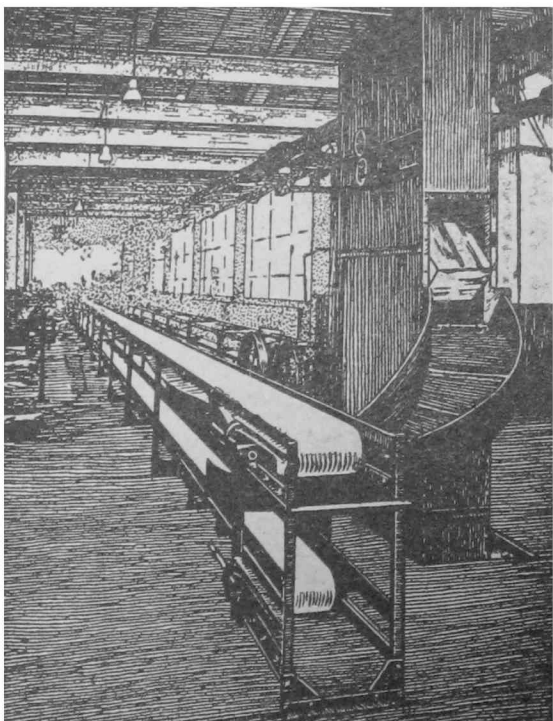


Рис. 53. Ленточный конвейер.

применения этой системы работы также и усовершенствование машин-орудий, различных металлообрабатывающих станков: они стали успевать раньше заканчивать свою работу, чем им могли подать новый предмет для обработки.

В ряде производств с первых же лет текущего века стали вводить конвейеры различных систем: роликовые — преимущественно в упаковочных отделениях, платформен-

ные, — для той же цели, ленточные и подвесные — для перемещения обрабатываемых предметов от рабочего к рабочему.

Роликовые конвейеры (рис. 52) — это наклонный путь из роликов, укрепленных, чтобы они легче вращались, на шариковых подшипниках. Легкий толчок тары (ящику, бочке, жестянке), — и она скатывается к упаковщику,

а наполненная направляется другим легким толчком в склад или к месту отправки по назначению. Платформенные конвейеры состоят из роликовых бесконечных цепей, прикрытых деревянным настилом. Не предмет движется по ним, а они сами перемещаются, увлекая поставленные на них предметы. В ленточном (рис. 53) — ролики поддерживают резиновую или хлопчатобумажную ленту, приводимую, как и в платформенных конвейерах, в непрерывное движение электромотором. Иногда ленточные конвейеры монтируются в столах, за которыми стоят или сидят (сидя работать легче, и работа идет быстрее) рабочие. Перемещаемые перед ними предметы обрабатываются последовательно. Каждый из рабочих делает все время одни и те же движения, сообразно той обработке предмета, которая приходится на его долю. Стулья, на которых сидят рабочие, такие же, как табуреты для игры на пианино, с вращающимся сидением, чтобы рабочий мог поворачиваться в сторону подводимого к нему конвейером предмета, и в обратную — при удалении последнего.

В подвесном конвейере (рис. 54) перемещается бесконечная цепь, а переносимые ею предметы подвешиваются на расположенных снизу ее крючьях.

Новейшим усовершенствованием поточной системы является использование для перемещения предметов не только верхней, но и нижней, движущейся в обратном направлении половины бесконечной ленты.

При работе непрерывным потоком производство располагается вдоль конвейера.

К чему же сводятся преимущества такого расположения?

Раньше заготовят, например, в литейной мастерской ряд отливок, а затем отправляют их в механическую —

для обточки; в результате дело не обходилось без простоев. Надо обтачивать, и есть свободные станки и рабочие руки, — а литейная не успела выполнить заказ. Для избежания таких неприятностей приходилось иметь для каждого цеха запасы полуобработанных изделий, т. е. мертвый капитал. Да еще и особые кладовые для него нужны. Это удорожает производство и увеличивает тер-

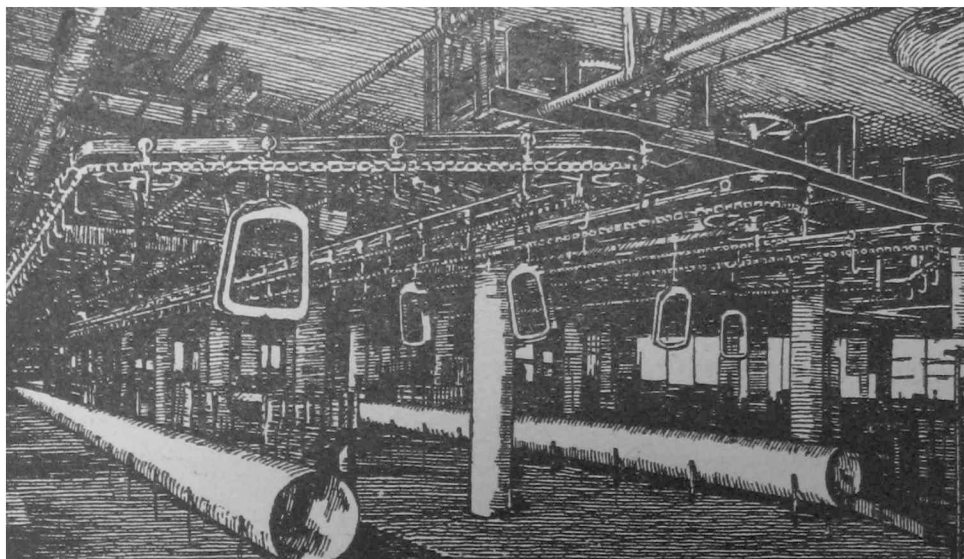


Рис. 54. Подвесной конвейер.

риторию завода. Не скажу, что запасные части совершенно не нужны при конвейерной работе. Дальше укажу вам, почему и при ней совершенно без них обойтись нельзя. Но в количественном отношении этот запас ничтожен. При конвейерах простоя цехов и отдельных станков нет; работа, как водный поток, течет непрерывно. Производительность возрастает в несколько раз, площадь завода сокращается, себестоимость уменьшается.

Почему же в таком случае не вводят поточную систему немедленно и на всех производствах?

Поточная система работы — дело в высшей степени сложное, требующее большой подготовительной работы для своего введения; оттого-то она так долго не прививалась. Для нее необходимо уловить ритм производства.

Во всех производствах, от кондитерского до машиностроительного, есть так называемый рабочий такт. Поясню примером. Положим, что завод за 7-часовой рабочий день выпускает 200 готовых изделий. Так как секунд в семичасовом рабочем дне 25 200, то на изготовление одного предмета приходится 126 секунд. Это-то время, 2 минуты и 6 секунд, и будет рабочим тактом-ритмом, которому должна повиноваться вся производственная жизнь завода. Надо так рассчитать от начала до конца весь ход производства, так разбить последовательную обработку сырья на отдельные операции, чтобы каждая из них, поручаемая отдельному рабочему, исполнялась ровно в 2 минуты и 6 секунд. Если он будет работать дольше, — задержит всех остальных, понизит их темп до своего; если меньше, — сам будет стоять часть рабочего времени без работы.

Наши инженеры, побывавшие на заводах Форда, рассказывают, что на них так хорошо согласована продолжительность каждой отдельной операции над обрабатываемыми частями автомобилей с временем рабочего такта, что последний доведен в некоторых случаях до 2 — 3 секунд.

Широкое применение поточной системы пока затрудняется неизбежным точным согласованием работы данного предприятия со всеми с ним связанными, своевременной подачей материалов и полуготовых фабрикатов, изготавливаемых на других заводах, и требованием, чтобы эти материалы и полуфабрикаты всегда были неизменны по качеству.

Ясно, что скорость движения ленты или цепи конвейера должна быть очень точно подобрана в каждом отдельном случае для различных рабочих темпов. К концу рабочего дня, по мере того как растет утомление рабочих, она должна постепенно уменьшаться.

А что же будет, если хоть один рабочий почему-либо не успеет выполнить обычной операции над одной из частей, подаваемых ему конвейером? Остановят ли ленту конвейера и все производство, пока он не справится со своим делом? Конечно, нет. Тогда бы опять-таки пропала вся выгода поточной системы. В таком случае незаконченное изделие идет во временный брак и заменяется в контрольном пункте таким же готовым запасным. Для этой цели и приходится даже при работе потоком иметь небольшой запас частей во всех стадиях их обработки, — запас, немногим превышающий максимальный установленный опытом процент брака.

Браковщики проверяют в определенных пунктах конвейера шаблонами и измерительными приборами правильность выполненной каждым рабочим работы и сбрасывают забракованные предметы на особый боковой конвейер, отводящий их для исправления, заменяя их правильно сработанными.

Расход энергии заводских двигателей на каждого рабочего при конвейерной системе уменьшается, но и расход энергии самого рабочего тоже при ней меньше: нет ее траты на исполнение лишних движений. В Харькове на заводе „Серп и Молот“ были произведены исследования, убедительно доказавшие, что затрата мускульной силы при поточной работе меньше, чем при бесконвейерной.

Нельзя, однако, утаить ее слабого места: в условиях капиталистического производства она притупляет интел-

лект рабочего. Приобретя после непродолжительной практики условные рефлексы, рабочий исполняет работу чисто автоматически. Сообразительности ума, находчивости, инициативы работающему на конвейере не нужно. Они у него спят.

В социалистическом производстве, хозяевами которого являются сами рабочие, такое положение недопустимо, а потому у нас с ним борются, давая частые перерывы для отдыха и перемещая рабочих с одной операции на другую, позволяя им таким путем постичь все производство в целом и выбрать наиболее подходящие операции для более продолжительной работы.

Будем надеяться, что это явление временное. При дальнейших успехах машиностроительной техники есть надежда—вместо того чтобы живого мыслящего человека обращать в машину—заменить его механическим автоматом. Ведь и сейчас уже много различных операций, еще недавно производившихся вручную, выполняют механические станки. Возможность дальнейшей механизации всех производств неоспорима. В свободном обществе будущего человек совершенно изгонит из обихода принудительный физический труд, его заменят ему спорт и игры. Всю теперешнюю мускульную работу—свою и домашних животных—он возложит на машины. Машины и будут стоять вдоль конвейера, исполняя теперешнюю работу людей. Точно, без замедления, без брака.

### МОЖНО ЛИ КРАСИТЬ БЕЗ КИСТЕЙ?

Техник, прикосновенный к окраске зданий или машинных частей, пожмет плечами, услышав такой вопрос.

— Какая отсталость! Кто же в наше время красит при помощи кистей?



И действительно, мазать кистью, полоса за полосой, да еще с передышкой время от времени, это—техника примитивная, техника прошлого. Красить кистями сейчас, к тому же, невыгодно. Механическая окраска в десять

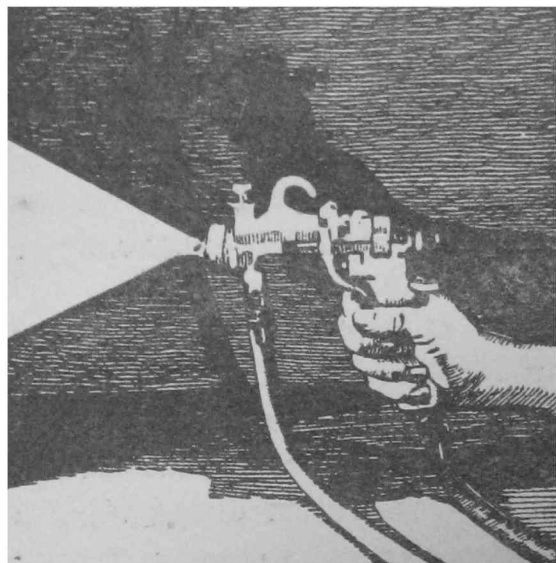


Рис. 55. Пистолет для окрашивания.

раз быстрее да, пожалуй, во столько же раз лучше.

Аппаратов для механической окраски придумано в Америке и в Западной Европе десятки, разных конструкций, размеров и назначений. Ими красят здания снаружи и изнутри, океанские суда-гиганты, миллионы выпускаемых ежегодно на рынок автомобилей, желез-

нодорожные мосты и вагоны и т. д., и т. д.—до фаянсовых тарелок и фарфоровых чашек включительно. Аналогичные аппараты имеются для эмалировки, лакировки, покрытия поверхностей воском, парафином или жидким стеклом и даже... для покрытия кондитерских изделий шоколадной глазурью.

Принцип действия всех этих аппаратов приблизительно одинаков. Простейший, ручной аппарат для механического окрашивания—это нечто в роде браунинга. Нажимая его „собачку“, заставляют мелко-распыленную краску, лак, глазурь и пр., с большей или меньшей силой, т. е. под бóльшим или меньшим давлением струи сжатого

воздуха, вылетать из дула пистолета. Сосуд с распыливаемым веществом либо укрепляется сверху прибора, либо ставится поблизости и соединяется с ним резиновой шлангой (рис. 56).

Для окраски стен зданий, а также и для других назначений,—например, для дезинфекции помещений или уничтожения садовых вредителей,—прибор побольше, и краска или другое вещество, распыливаемое при его помощи, наливается в особый бак. Бак укрепляется на спине рабочего или устанавливается на особой тележке (рис. 56). Еще более крупные механические окрасители монтируются на специальных платформах с электромотором или двигателем внутреннего сгорания. Московский изобретатель Линднер очень остроумно приспособил обыкновенный „примус“ в качестве прибора для окраски стен распыливанием. Достаточно, сняв горелку, надеть на ее место резиновую трубку, на другой конец которой надета стеклянная трубочка с суженным концом. Из него разбрызгивается краска, наливаемая в резервуар и выталкиваемая при действии насоса примуса. Выработаны у нас

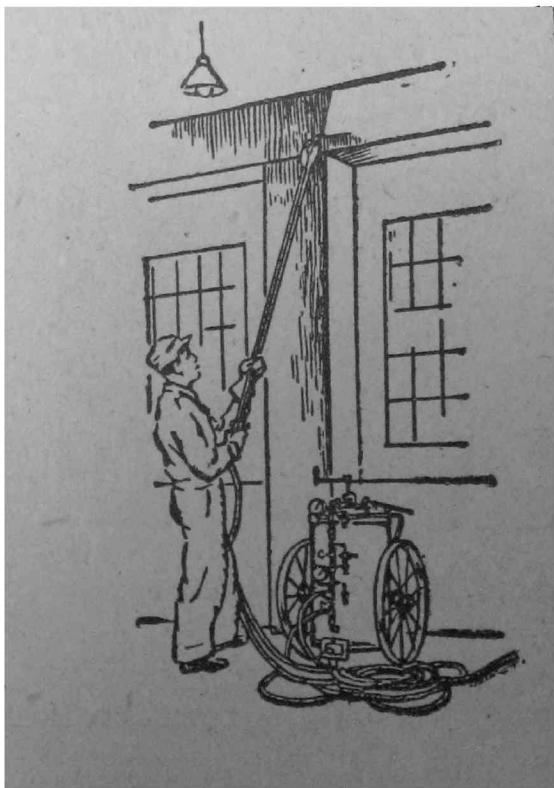


Рис. 56. Механическое окрашивание.

и конструкции подобных машин большого размера для окраски наружных стен.

Металлические предметы до окраски, в случае надобности, очищаются от ржавчины струей воды с мелким песком, бьющей из подобного же рода устройства пневматического аппарата.



Рис. 57. Металлизация по способу Шоопа.

Аппараты для лакировки густыми лаками, для вождения и пр. снабжаются паровыми, газовыми или электрическими подогревателями. В приборе для металлизации источник тепла высокой температуры постепенно плавит цинковый или оловянный стерженек, автоматически выдвигающийся по мере израсходования. Расплавленный металл распыливается, как и окраска, и так же

прочно, как она, покрывает поверхность любого предмета (рис. 57).

Мелкие предметы окрашиваются на конвейере, дающем возможность окрасить до 5000 отдельных изделий в течение часа. На современных заводах окраска, эмалировка и сушка автомобильных частей ведется нацело механически. Конвейер несет укрепленные на нем изделия в промывной бак, затем в чан с кипятком, далее, как только они просохнут, окунает их в бак с краской, дает по пути стечь избытку последней, проводит изде-

ля через сушильную печь и доносит до склада или погрузочной платформы. У нас в ряде производств окраска без кистей введена с 1930 г.

Однако, и эта медаль имеет свою обратную сторону. Воздух в помещениях, где производится механическая окраска, наполнен, словно туманом, мельчайшею пылью распыливаемого вещества. Это для здоровья работающего (если работа не механизирована нацело, как у Форда) вредно, а в случае применения горючих веществ — не безопасно в пожарном отношении. Будем надеяться, что техника справится со всеми недостатками механического окрашивания, препятствующими пока охране труда вполне примириться с ним. Тогда и малярные кисти отнесем в технические музеи.

## ОГОНЬ ПОД ВОДОЮ

Взгляните на рис. 58. Что за загадочное существо, лишь отчасти похожее на человека, направляет пламя на металлическое изделие при помощи каких-то трубок?

Это — рабочий, одетый в спецодежду, предохраняющую его от бурно сыплющихся искр раскаленного металла. По трубам из „резака“, направляемого умелою рукою, под сильным давлением вырывается смесь горючего газа — водорода или ацетилена — с газом, его сжигающим, — сжатым воздухом или кислородом. Температура, развиваемая ими при сгорании, так высока,<sup>1</sup> что стальной блок, в полметра толщины, пронизывается насквозь струею

---

<sup>1</sup> Еще выше она (до 4 000° Ц) в новейшем — с 1927 г. — способе сварки одноатомным водородом, молекулы которого предварительно расщепляются в пламени вольтовой дуги на отдельные атомы. Способ дорогой, но дающий очень хорошие результаты.

пламени в 45 секунд, так что остальная масса металла не успевает даже нагреться.<sup>1</sup>

Помощью такого-то пламени и работают в данное время не только рабочие в мастерских, но и водолазы под водою. Они распиливают им железные части затонувших судов, разделяют на куски громадные фермы обрушившихся мостов (рис. 59), исправляют дефекты в подводных частях гидротехнических сооружений. Так, весной 1926 г., перед пуском в ход Волховстроя, водолазам пришлось удалить свыше сорока железных уголков, выступавших на 30 см из стенок шкафных частей шлюза и грозивших повреждением шлюзным воротам. Работа струею огня оказалась при этом в 8 раз быстрее спиливания ручной пилой.

Но работа эта, занимательная для посторонних, далеко не безопасна для самого работающего, в особенности для работающего под водою. Смесь водорода и кислорода (гремучий газ) при надлежащей пропорции—2 объема водорода на 1 объем кислорода—весьма сильное взрывчатое вещество.

До введения в практику электрического света в проекционных фонарях (когда кино не было еще и в помине) были в ходу для чтений с „волшебным фонарем“ осветительные аппараты, в которых кусок мела раскаливался добела пламенем гремучего газа (Друммондов свет). Эти аппараты—говорю по личному опыту—при неосмотрительности работавшего с ними, случалось, взрывались. Известны случаи взрывов при автогенных работах и в технической практике. Так однажды, когда резали автогенным способом металлическую рубку

---

<sup>1</sup> В самое последнее время предложено в автогенных аппаратах заменить горючие газы алюминиевой пылью, также дающей весьма высокую температуру при сгорании в кислороде.

нефтеналивного судна, произошел взрыв, сорвавший часть палубы и закинувший ее на крышу ближайшего здания. Одиннадцать рабочих было убито взрывом, и трупы шести из них отброшены за полкилометра от судна. Вероятно, судно не было тщательно очищено от следов нефти, и взорвалась смесь ее паров с воздухом.<sup>1</sup>

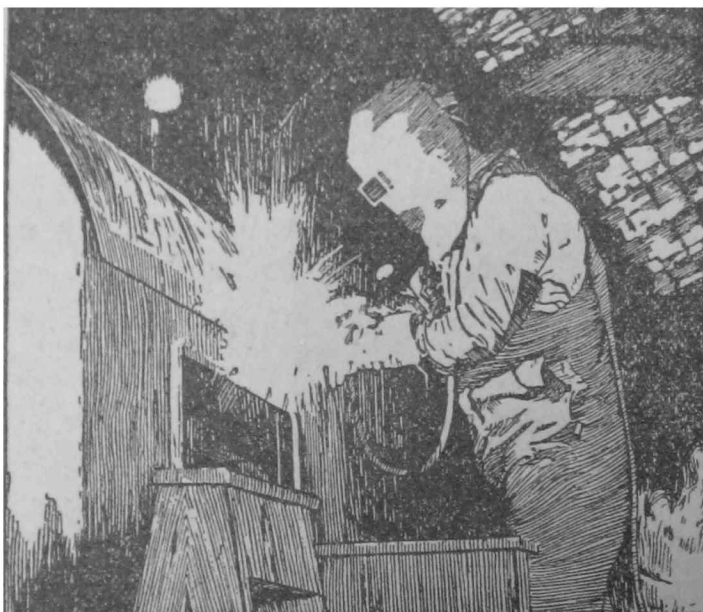


Рис. 58. Автогенная резка металлов.

Но так как в новейших автогенных аппаратах введен ряд приспособлений для предупреждения несчастных случаев, то опасность работы с ними не так уж велика, как было раньше,—на воздухе, но не под водою.

Под водою и сейчас это одна из опаснейших работ.

Пламя „бреннера“ (автогенной горелки) бесцветно и не

---

<sup>1</sup> Пересказываю по книжке инж. А. Никольского „Техника безопасности труда“, 1929 г., которую рекомендую прочесть читателю. Она тоже весьма занимательна.



видно работающему с ним водолазу; не всегда виден ясно в мутной или колеблющейся воде и самый обрабатываемый предмет. Водолаз легко может прожечь пламенем свой костюм, шлем, шланг от насоса или сигнальную веревку, — и тогда ему грозит гибель. Он может

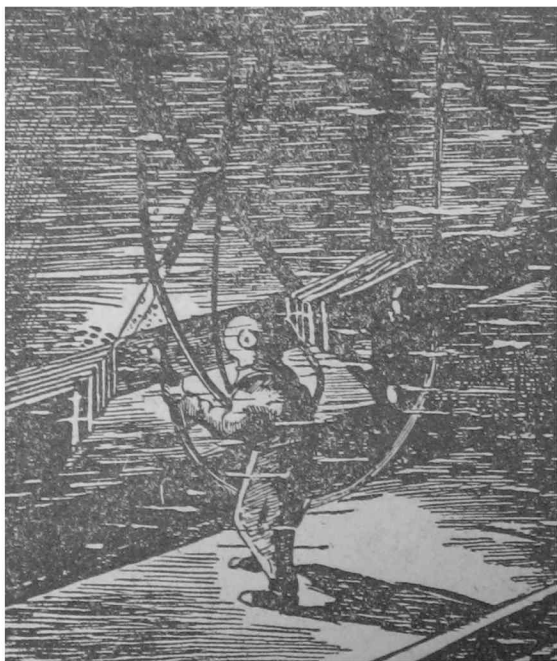


Рис. 59. Работа огнем под водою.

углубить в металл и засорить отверстие резака и тем вызвать взрыв баллонов. Последнее катастрофично и для его помощников у аппарата на берегу или на водолажном судне. Тем не менее выгода автогенной обработки металлов так велика, что приходится рисковать.

Читатель спросит, как может огонь гореть под водою. Ведь водою гасят пожары! Да, чтоб прекратить

доступ воздуха, поддерживающего горение, вода — хорошее средство. Но в данном случае газы, сжигающий и сжигаемый, выходят из баллонов, недоступных для воды, окружающей отверстие брэннера. Они вырываются из него под давлением, отталкивая воду. Вода только замедляет процесс автогенной обработки металла, охлаждая последний; оттого и резка идет под водою медленнее, чем на воздухе. Загасить же зажженное пламя, с которым водолаз опускается в глубину, вода не может.

Вы сами можете убедиться, что если горящее вещество не нуждается в притоке воздуха для поддержания горения, то оно будет гореть и в воде. Попробуйте жечь „бенгальский огонь“ под водою: горит так же ярко, как в воздухе.<sup>1</sup>

### ОСАЖДЕНИЕ РЕЗИНЫ ТОКОМ

Долгое время после изобретения гальванопластики (Якоби) никто не сомневался, что осаждать гальваническим путем можно только металлы. Но в 1861 г. Квинкэ описал новое электрогальваническое явление, — катодфорез, или электрический эндосмоз, о котором и сейчас молчат элементарные учебники физики, хотя оно за эти годы успело приобрести значение в производственной технике. Явление заключается в перемещении взмученных (взвешенных) в электролите<sup>2</sup> твердых частиц по направлению к одному из электродов. Название „катодфорез“ неправильно: некоторые вещества плывут не к катоду, а к аноду. С 1906 г. ряд инженеров (в их числе — мой покойный отец) разработал применение электроэндосмоза к различным техническим процессам — к сушке торфа, очистке каолина, отделению ализарина, очистке сточных вод и пр. И только в 1925 г. американские техники совместили открытия Якоби и Квинкэ и начали осаждать гальваническим током слой каучука на металлические изделия. В частности, таким путем можно изолировать провода.

По этому способу смесь из раствора каучука в бензине, керосина, серы, касторового масла и мыльной воды

---

<sup>1</sup> Как это сделать, см. мою „Занимательную химию“ 5-е изд. „Время“, 1932 г.

<sup>2</sup> Вещество, разлагающееся при прохождении тока, — например, раствор соли.

сгущают в вакууме. Полученную эмульсию вливают в обычную гальваническую ванну, но только не с медными, а со свинцовыми электродами, и пропускают ток в 105 вольт. Частишки резины при этом плывут к аноду и облепляют соединенный с ним металлический предмет плотной пленкой резины. Толщина пленки может быть доведена до 4 мм.

Отсюда один шаг до изготовления подобным же путем прорезиненной материи для дождевиков и брезентов.

### ТЕМПЕРАТУРА НА-ГЛАЗ

В ряде технических производств—в металлургическом, литейном, керамическом, стекольном и пр.—процессы идут при весьма высоких температурах. Для успешности этих процессов—для выпуска выплавленного металла в нужный момент, прекращения обжига фарфора и т. п.—нужно уметь точно определять такие температуры. Обыкновенные термометры тут совершенно неприменимы,—они сами расплавятся в печи.

Опытные старые рабочие-производственники, годами ведущие данный процесс на одном и том же заводе, умеют по каким-то им одним известным признакам определять „на-глазок“ такой нужный момент. Чтобы требуемую температуру мог определять каждый, придуманы различные пирометры („огнемеры“), т. е. термометры для очень высоких температур. Простейший из них—пирометр Веджвуда. Это тот самый Веджвуд, основатель завода, до сих пор сохранившего его имя, который завещал свое громадное дело рабочим, обслуживающим мануфактуру; сейчас это один из величайших заводов в мире. Пирометр Веджвуда основан на уменьшении объема слабообожженной глины при вторичном ее обжиге. Оно тем

значительнее, чем температура вторичного обжига выше. Но пирометр этот неудобен: пока измеряют при его помощи температуру, она уже успеет измениться. Да и показания его лишь приблизительны. Более точны газовые пирометры разных конструкторов, в которых температура измеряется либо по возрастанию упругости газа при его нагревании, если газ не может расширяться, — либо по увеличению объема. Это приборы сложные, не дешевые и применимые не для крайне высоких температур. Таков же и электрический пирометр Сименса, основанный на уменьшении электропроводности металла с повышением его температуры.

Температуры выше  $1500^{\circ}$   $\square$  надежнее определить по плавлению в печи веществ, точка плавления которых известна. Так, определено, что металл палладий плавится при  $1543^{\circ}$ , платина при  $1778^{\circ}$ , иридий при  $1950^{\circ}$  и извесь при  $3000^{\circ}$ .

Надо ли указывать, что в практическом отношении способ этот мало пригоден? Для применения его в технике набор таких веществ заменяют конусами Зегера, состоящими из каолина с примесью плавня. Они заномерованы, и каждому номеру свойственна определенная температура плавления. Например, № 30 плавится при  $1730^{\circ}$ , а № 31—при  $1750^{\circ}$ . Если первый конус в печи расплавился, а второй нет, значит температура в ней выше  $1730^{\circ}$ , но ниже  $1750^{\circ}$ . Предельная температура, которую можно определить конусами Зегера,— $1910^{\circ}$ .

Но всего проще определять температуру „на-глаз“, зная следующее:

началу красного каления п л а т и н ы отвечает .	$525^{\circ}$
темно-красному	$700^{\circ}$
началу вишнево-красного	$800^{\circ}$
вишнево-красному	$900^{\circ}$



Рис 60. Фотопирометр.

светло-вишневому .  
 темно-оранжевому  
 желтому  
 бело-калийному  
 ослепительно белому

1000°  
 1100°  
 1200°  
 1300°  
 1500°

Это просто, но при этом и ослепнуть не трудно; кроме того, различение оттенков каления требует навыка.

Фирма Сименс и Гальске своим новым электрооптическим пирометром устраняет эти неудобства. При помощи этого аппарата измерение высоких температур производится моментально, и хотя „на-глазок“, но вполне точно; оно, кроме того, может быть сделано каждым. Это зрительная труба с темным стеклом, предохраняющим глаза наблюдателя от ослепления, и с лампочкой накаливания внутри ее. Лампочка соединена проводами с источником тока (сухой батареей), его измерителем и реостатом—прибором для измерения сопротивления. Отойдя на расстояние, чтобы не страдать от жара печи, наблюдатель смотрит через трубу на плавящийся металл, включив ток в цепь измерительного прибора. При этом он на фоне расплавленного металла видит и раскаленный волосок лампы в трубе. Если этот волосок ярче фона, наблюдатель поворотом кольца трубы увеличивает сопротивление реостата; если волосок кажется темным на светлом фоне, он уменьшает сопротивление. Когда наблюдатель добьется того, что волосок сольется с фоном, указатель пирометра будет стоять на шкале против числа градусов, соответствующих температуре печи (рис. 60). Температура определяется скорее, чем объяснишь, как это делается. Аппарат этот определяет температуры до 4000° Ц включительно.

## МИКРОСКОП В ТЕХНИКЕ

Мы сейчас видели, что зрительная труба, орудие астронома, нашла применение и в технике; применяется она и в землемерной, и в строительной технике, и при железнодорожных изысканиях. Но нужен ли технике микроскоп? Зачем может понадобиться микроскоп инже-



неру? Ведь железные фермы мостов, паровые котлы и простым глазом отлично видны.

Представьте, как раз фермы и листы котельного железа, т. е. шлифы металла, из которого они сделаны, и изучаются современными техниками под микроскопом!

Изучение строения металлов под микроскопом, в особенности важнейшего из технически применимых металлов — железа, возникло после того, как Сарби в 1864 г. опубликовал свое наблюдение, что железо, рассматри-

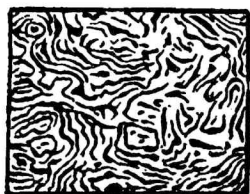


Рис. 61. Микрофотография дамасской стали.

ваемое в микроскоп, не имеет однородного строения, а кажется конгломератом тесно сцементированных друг с другом, недоразвившихся кристалликов. В настоящее время для микроскопического изучения строения металлов их образцам придают почти идеально ровную поверхность. Иногда эту поверхность еще протравливают слабой кислотой,

чтобы резче выступили различия кристалликов, ее образующих. Нередко к микроскопу присоединяют фотографический аппарат и получают микрофотографии структуры изучаемых металлов (рис. 61).

Мы можем гордиться, что начало такому систематическому изучению металлов, основе современной науки — металлографии, положил наш профессор Чернов. Открытия его сводятся к тому, что только микроскопические исследования металлов дают возможность полностью изучить их технические свойства. Отсюда — возможность варьировать свойства металлов в зависимости от требований, предъявляемых к ним машиностроительной техникой.

Строитель говорит: мне нужна сталь с таким-то растяжением, такой-то вязкостью, такой-то твердостью. Metallург, зная, от каких микроструктурных изменений зависит изменение перечисленных свойств, принимает заказ. Микроскоп научит его, как заказ выполнить.

Вот что говорит знаток этого дела, русский ученый А. И. Горбов:

„Металлография твердо установила, что сплавы тождественны по строению с горными породами, с которыми они подобны и по общим условиям образования. И те и другие остывали, начиная с огненно-жидкого состояния, или, по крайней мере, с столь высоких температур, что атомы, их составляющие, могли сложиться в любые определенные соединения, которые в свою очередь имели возможность следовать свойственным им кристаллографическим законам“.

Действительно, микрофотография таких металлов как железо (рис. 62) удивительно напоминает шлифы горных пород.

Весьма важно, что на картине микроструктуры металла зарисовывается весь ход его обработки. Насколько детально в наши дни изучена связь между строением и обработкой, можно судить по примеру, приводимому знаменитым английским физиком В. Брэггом. Он рассказывает, что „не так давно на поле близ г. Шрусбери было найдено бронзовое долото древнего происхождения. Были отрезаны кусочки в разных местах его и исследованы под микроскопом (рис. 63). Что же говорит metallург при виде этих снимков? Он говорит: тыльная часть долота, в процессе изготовления инструмента, постепенно охлаждалась после нагрева; режущий край был подвергнут ковке: следы этой операции видны по зернам;

наконец, долото было снова нагрето до умеренной температуры и охлаждено для устранения хрупкости, полученной при ковке“.

Как именно даже самое незначительное, казалось бы, температурное воздействие на металл, изменяя его внутреннее строение, меняет технические свойства, нам расскажет тот же автор:

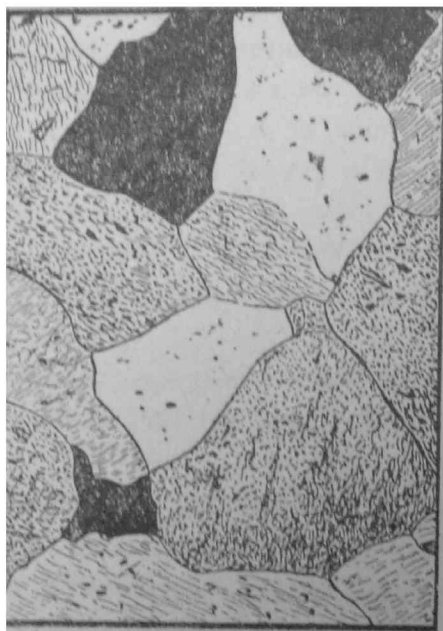


Рис. 62. Микрофотография чистого железа.

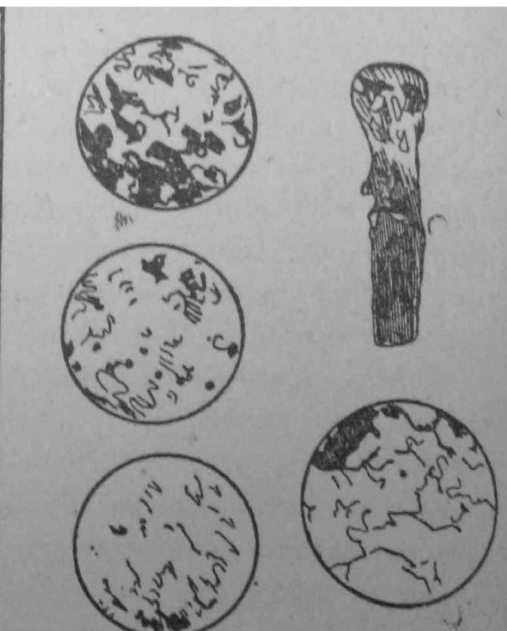


Рис. 63. Микрофотографический анализ древней бронзы.

„Во время мировой войны английская армия была снабжена шлемами из марганцевой стали, которые хорошо защищали от шрапнельных осколков. К несчастью, в этих шлемах очень удобно было варить и подогревать пищу. Пришлось в спешном порядке воспретить употребление их для этой цели, потому что нагревание шлемов вызы-

вало перегруппировку атомов металла и совершенно портило шлемы".

Из комбинации каких кристаллов состоит сталь, кажущаяся глазу совершенно однородной, и как именно отражается этот состав на ее свойствах,— говорить не буду. Это потребовало бы от читателя больших предварительных знаний, чем я могу ожидать.

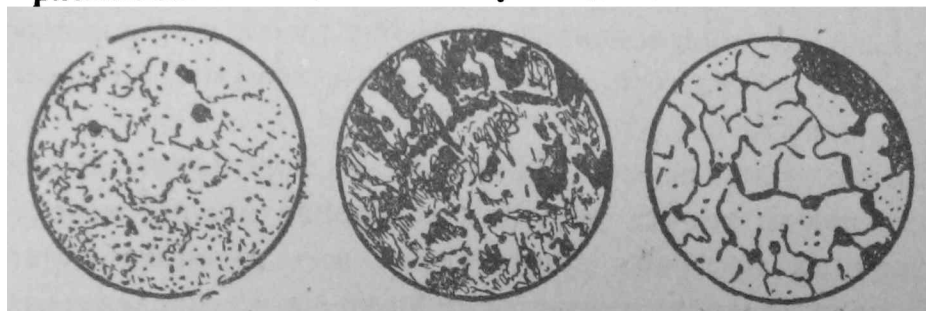


Рис. 64. Микрофотографические изменения свойства металла.

Не одним техникам-металлургам нельзя теперь обойтись без микроскопа. Он столь же необходим в писчебумажном, прядильном, ткацком и целом ряде других производств.

### РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ „ЗДОРОВЬЯ“ МАШИН

Что же касается металлургов, то они не довольствуются уже только микроскопом,— в последние годы они и лучи Рентгена привлекли к исследованию структуры металла и обнаружению дефектов его обработки.

О лучах Рентгена вы, вероятно, слышали <sup>1</sup> и знаете об их применении в медицине. При просвечивании такими лучами человека можно видеть на экране или получать

---

<sup>1</sup> О них см. книжку того же автора: „Занимательная электротехника на дому“, изд. „Время“.

фотографии с тех или иных внутренних его органов или определять местоположение в теле пули, осколков артиллерийских снарядов и вообще инородных предметов. По своей природе, лучи Рентгена сходны с обыкновенными световыми лучами, но неощутимы непосредственно нашим органом зрения, как имеющие весьма малую длину волны.<sup>1</sup> Зато они обладают, благодаря последнему обстоятельству, способностью проходить через предметы которые для обыкновенных световых лучей непрозрачны.

— Что же из того,— скажете вы,— если мы все равно их не видим?

Совершенно верно. Их мы не видим, но мы тем не менее можем видеть результаты просвечивания ими непрозрачных преград. Достигается это двояким путем. Либо рентгеновские лучи, прошедшие через исследуемый предмет, направляются на особый экран, покрытый химическими веществами, способными светиться под действием этих лучей самостоятельным, видимым нашему глазу светом, либо их заставляют падать на фотографическую пластинку, на которую они действуют так же, как световые лучи. В первом случае на экране получается силуэт просвечиваемого предмета (его тень) с местами то более светлыми, то более темными, в зависимости от степени проницаемости его отдельных мест рентгеновскими лучами. Во втором случае те же лучи дают опять-таки подобное тени изображение исследуемого предмета с различной густотой затемнения (после проявления и закрепления обычным путем). Так, при просвечивании, например, руки

---

<sup>1</sup> Свет — результат волнообразного явления в среде, заполняющей междупланетное и междоатомное пространство. Длина его волн ничтожна и для осязаемых глазом световых лучей меняется в пределах от 0,76 до 0,4 микрона (тысячной доли миллиметра), волны же лучей Рентгена имеют длину во много раз меньшую.

в которой застрял обломок швейной иглы, получается сравнительно светлый силуэт руки с более темным внутри его силуэтом костей и с еще более темной тенью иглы. Хирург теперь уверенно может приступить к операции, так как точно знает местонахождение инородного тела. При просвечивании рентгеновскими лучами металлических отливок совершенно таким же путем обнаруживаются их внутренние дефекты, например, пузырьки воздуха в виде более светлых пятен на темном фоне. Техник по их форме и положению может судить, опасны ли они для прочности той или иной детали машины. Знать же это во многих случаях крайне важно,—например, при исследовании металлических пропеллеров аэроплана. Внутренние дефекты при их отливке могут стоить жизни летчику, если пропеллер сломается на ходу.

Помимо этого лучами Рентгена удастся выяснить самую внутреннюю структуру металла точнее, чем при микроскопическом исследовании. Такой структурный анализ позволяет судить о величине кристаллов, из которых складывается металл, и об изменениях их взаимного расположения в зависимости от механической обработки металлического изделия.

Просвечивание металлических изделий для обнаружения в них раковин и других внутренних дефектов носит в технике термин тяжелого просвечивания. Для такого просвечивания требуются особо мощные рентгеновские трубки с напряжением тока до четверти миллиона вольт. Аппаратура для технической рентгенографии с недавнего времени стала готовиться у нас, и наши металлургические предприятия несомненно в ближайшее время будут полностью оборудованы лабораториями для этого рода анализа качеств металла и изделий из него. Особо ответственные детали проверяются уже таким путем и сей-



час, причем удается просвечивать изделия толщиной до 15 см. В частности, очень пригодным оказался этот метод исследования для проверки качества сварки металлов, вытесняющей сейчас клепку. Вообще рентгенография металлов является могучим подсобником в деле борьбы за повышение качества продукции и снижение процента брака. Но она не ограничивается исследованием металла в лаборатории. Металлическое изделие, вполне удовлетворяющее предъявляемым к нему требованиям прочности в момент своей изготовления, может с течением времени, по мере его использования, изменить свои качества. Давно уже известно, что металлические предметы, подвергаемые долговременной тряске, с течением времени меняют свою внутреннюю структуру и становятся менее прочными. Это явление особенно опасно на транспорте; называется оно „старением“ металла и уже не раз вело к тяжелым железнодорожным катастрофам от порчи подвижного состава в пути или уменьшения прочности железнодорожных мостов и т. п. Как быть в этом случае? Нельзя же разбирать мост или паровоз и везти их в лабораторию для исследования? Для этой цели недавно в Германии сконструированы специальные разъездные рентгеновские лаборатории, которые систематически проверяют прочность сооружений и тем дают возможность предотвратить их разрушение. Такая лаборатория, помещаемая в специальном вагоне, снабженном всеми необходимыми аппаратами для рентгенографии и для проявления и отпечатка рентгенографических снимков, включается в состав любого поезда. Если в данный момент лаборатория не нужна на пути, она работает при ближайших железнодорожных мастерских.

Как известно, наш железнодорожный транспорт сейчас нацело реконструируется по последнему слову тех-

ники; надо думать, что такими разъездными амбулаториями для исследования здоровья металлов не замедлит вооружиться и наша год от года растущая железнодорожная сеть, уже и сейчас являющаяся крупнейшей в Европе.

## НЕРЖАВЕЮЩЕЕ ЖЕЛЕЗО

Железо горит не только в кислороде, но и на воздухе, горит медленно и постепенно; оно ржавеет, а конечный результат тот же: металл превращается в бурое землистое, рассыпающееся в порошок соединение с кислородом,—в окисел железа.

Ржавление—или, говоря научным языком, „коррозия“—железа обходится человечеству недешево. Ежегодный убыток от нее оценивается в 5 миллиардов рублей. Подсчитано, что путем ржавления железа ежегодно теряется немногим менее половины его годовой добычи. Если в течение года во всем мире добыто пять миллиардов тонн железа, то запас ранее выделанных из железа изделий за то же время на два с лишним миллиарда тонн успел уменьшиться.

Железо — металл универсальный по своей способности резко менять свои технические свойства в зависимости от примесей—„присадок“. Абсолютно чистое железо получить можно только лабораторным путем; технического значения оно не имеет. Железо, выплавленное из руд, всегда содержит в своем составе углерод: мягкое—сотые доли процента, жесткое—до 0,3%. Продукт с большим содержанием железа называется сталью, или литым железом, в отличие от ковкого. Твердая, инструментальная сталь содержит 1,2% углерода. Металл, содержащий свыше 2% углерода, называется чугуном. Сортов всех разновидностей технического железа—десятки. Железо

жовко, сталь упруга, чугуны плавки. Сталь меняет свои свойства еще и от присадок к ней других металлов, В новейшей технике прибавляют к стали алюминий, хром, вольфрам, молибден, ванадий, — чуть ли не половину элементов из таблицы Д. И. Менделеева.

Но все сорта стали, применявшиеся еще до конца первого десятилетия нашего века, в большей или меньшей степени подвергались коррозии, проще сказать — ржавели. Железные и стальные изделия требовали неусыпного ухода: чистки, полировки, окраски, лакировки, эмалировки, — словом, тщательного ограждения от действия атмосферы. Это стоит денег, времени и труда.

Самое худшее то, что, раз начавшись, ржавление железа идет до конца. Ржавеют, т. е. подвергаются окислению, и все другие „неблагородные“ металлы, но у них в большинстве случаев тонкая пленка окислов или углекислых соединений, прикрыв поверхность, превращается в состав, защищающий ее от дальнейшего изменения. Такова патина на старинных бронзовых изделиях, сохранившихся тысячи лет.

Добиться получения нержавеющей стали мечтали еще средневековые алхимики. Но только металлография, применение микроскопа к изучению структуры сплавов дало в наше время возможность с успехом решить эту задачу. И даже двумя путями.

Зная, что присадка меди, как и присадка хрома, уменьшает коррозию, стремились тем и другим путем добиться наилучших результатов в этом направлении. И добились: нашли, что сталь, содержащая  $\frac{1}{4}\%$  меди (не больше и не меньше), противостоит ржавлению. Добились и такого состава хромовой стали, который не нуждается ни в какой внешней защите от влажного воздуха. Ножи и бритвы из такой стали, представляющей

твёрдый раствор хрома в железе,<sup>1</sup> могут быть брошены после употребления нечищенными на сколько угодно времени без опасения, что их лезвие покроется рыжими пятнами. Они не требуют и точки,—а ведь точка сокращает срок их службы, делая лезвие все более узким.

Первые образцы нержавеющей стали попали к нам только в 1922 г., но уже в 1924 г. на некоторых наших заводах начались опыты ее получения. Вскоре Златоустовский сталелитейный завод начал выпускать нержавеющие столовые ножи и вилки.<sup>2</sup>

Нержавеющая сталь — материал новый, далеко не сказавший своего последнего слова. Современные изделия из нержавеющей стали — это первые шаги, открывающие, быть может, новую эру в машиностроении.

За границей уже делаются опыты применения такой стали в судостроении. Оказалось, что она совершенно не разъедается морской водой, — факт, открывающий приятные для кораблестроителей перспективы.

Будь это достижение техники известно во времена Эйфеля, то о разборе его башни даже и в шутку не могло бы быть речи. Построенная из нержавеющей стали, она по долговечности не уступала бы долговечности египетских пирамид.<sup>3</sup>

### „СОЛОВЕЙ“ МЕТАЛЛИСТОВ

— Вы знаете, что такое соловей?

— Невзрачная серенькая птичка, великолепно поющая.

---

<sup>1</sup> В такой стали под микроскопом не видны отдельные кристаллики хрома или соединения хрома с железом.

<sup>2</sup> В настоящий момент (1932 г.) у нас нержавеющая сталь — продукт массового изготовления на специальных заводах.

<sup>3</sup> От великого к малому! Нержавеющее железо — отличный материал для консервных банок, так как устраняет необходимость расходования дорожающего год от года олова на изготовление жести.

— Нет, я подразумеваю совсем не ее. Я имею в виду то, что рабочие-металлисты называют соловьем. Это особо твердые включения в отливках, встречая которые, стальной резец издает характерный певучий звук и... ломается. Обстоятельство пренеприятное! Чтобы беспрепятственно срезывать „соловьев“ и вообще для обработки металлических изделий на современных быстрорежущих станках, необходимы резцы из „сверхтвердого“ металла. Самый твердый металл—это вольфрам. Делать резцы из него? Но он хрупок, и они быстро ломаются, а самая высокосортная быстрорежущая сталь не достаточно тверда, чтобы заменить вольфрам. Как быть? Отказаться от применения быстрорежущих станков? Это было бы шагом назад, техническим регрессом. Если и можно допустить такую техническую контрреволюцию в капиталистической технике в данное время, когда она готова отказаться от машин вообще, то у нас-то, понятно, такой отказ абсолютно немыслим. Надо, значит, найти такой сплав, которому никакой „соловей“ не был бы страшен. Заграничные техники приступили к таким поискам еще в 1907 г., но только через 20 лет более или менее удовлетворительно решили эту задачу. Из придуманных ими сплавов лучшим оказался металл „видиа“. Строго говоря, его нельзя назвать сплавом, так как он получается спеканием вольфрама с другими металлами, уничтожающими его хрупкость.

При быстро растущей у нас металлообрабатывающей промышленности нам приходилось ежегодно тратить сотни тысяч на импорт из Германии „видиа“, „стелита“ и других „сверхтвердых“ металлов. Ясно, что наши советские металлурги не могли мириться с таким положением и поставили себе задачу найти секрет изготовления этих металлов. В конце 1929 г. был изобретен

сплав „победит“, а еще годом позже — „сталинит“, названный так в честь т. Сталина. Первый уже вполне изучен в отношении его технического применения, а потому ограничусь упоминанием только его свойств. Он по своим режущим свойствам превосходит стеллит, а в некоторых случаях и видиа-металл. Инструмент, снабженный острием из „победита“, легко срезывает „соловьев“. „Победит“ изготавливается в виде пластинок разных форм и размеров, припаиваемых к стальным державкам. Он так тверд, что никакой инструмент его не берет; кроме шлифовки, он не допускает никакой механической обработки. Затачивается он на специальных шлифовальных карборундовых камнях, тоже советского изготовления, выпускаемых ленинградским заводом „Ильич“.

Его состав и способ изготовления? Ну, этого я вам не сказал бы, даже если бы знал; пусть техники капиталистических стран сами добиваются этого или, еще лучше, выписывают „победит“ и „сталинит“ от нас, как мы раньше импортировали их сплавы.

„Победит“ нашел применение для выделки не только резцов, но и фрезерных головок, сверл, разверток, буровых наконечников и глазков волоочильных досок гвоздильных машин. Результаты его применения во всех этих случаях оказались блестящими. Он сильно экономит время выполнения работ, благодаря допускаемой скорости действия и уменьшению числа переточек острия. Опыт советских техников доказал интересное обстоятельство, не бывшее известным заграничным инженерам,—что резцы из „сверхтвердых“ металлов лучше работают при охлаждении их извне.

Но „победит“, хотя и дешевле „видиа“, все же „драгоценный“ пока что металл. Кило его обходится до 600 рублей. Он должен быть удешевлен, и потому будет удешевлен.



## ЛИТОЕ ДЕРЕВО

Как хорошо было бы, если бы древесина при нагревании плавилась. Ее можно было бы, как чугун, отливать в формы. Все деревообделочные производства имели бы совершенно иное, чем сейчас, оборудование и велись бы по другим методам. Не было бы потери материала на отрезки, стружки и опилки, доходящей теперь до 60% и даже до 75%.

Это так соблазнительно, что техника ищет способы превращения древесины, если не в плавкую, то в пластичную массу, способную заполнять формы и отвердевать в них, подобно гипсу, разболтанному в воде.

Есть составы, которые, будучи смешаны с древесной мукой, придают ей пластичность. Секрет состава в данный момент — достояние фирм, собственниц патентов. Продается пластическое дерево в герметически запаянных жестянках, вместе с жестянкой, содержащей растворитель. Применяют его, во-первых, как замазку, во-вторых, — как массу заполнения рельефных форм. Замазка рекомендуется для замазывания щелей в домах, так как щели служат надежным приютом для тараканов и т. п. „нечисти“, для ремонта разошедшихся лодок и т. п. Имея консистенцию оконной замазки, патентованная масса быстро твердеет на воздухе и становится такой же твердой, как дерево. Она прекрасно пристает к дереву, металлу и другим материалам, не дает трещин, не крошится, водонепроницаема, принимает любую окраску и лакировку. Чтобы размягчить и удалить древесную замазку, служит упомянутая, совместно с нею продаваемая жидкость; она же необходима для мытья рук и инструментов после работ с замазкой. Для пластических работ состав имеет менее густую консистенцию. Из него

можно отливать деревянные модели для металлических отливок машинных частей, орнаменты для строительных работ или имитации резной мебели (рис. 65—66). Впрочем, для последней цели изобретение запоздало: державшаяся веками мода на резную мебель проходит. Да

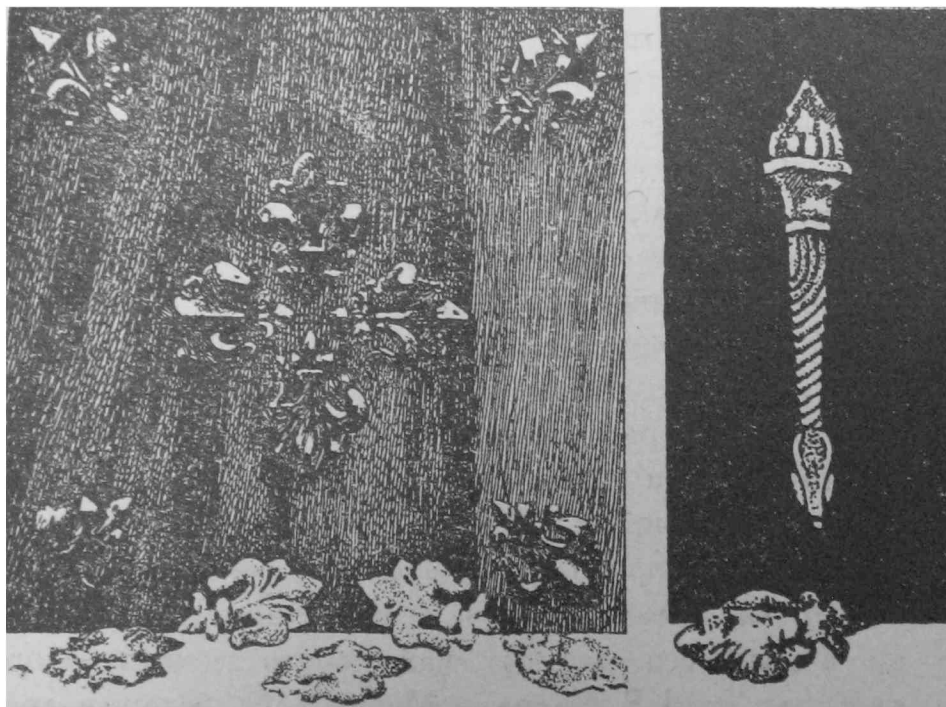


Рис. 65—66. Изделия из пластического дерева.

и вообще деревянная мебель начинает вытесняться стальной из тонкостенных труб и листов: она легче деревянной, гигиеничнее и дешевле.

Пластическое дерево может заменять фанеру; оно легко обрабатывается всеми деревообделочными инструментами, имея то преимущество, что изделия из него не раскалываются, так как однородны по внутреннему

строению, дерево же волокнисто. В Америке из него формуют крокетные шары, шахматы, гребенки и пр.

Ближайшая задача техники—удешевить этот превосходный материал. Тогда можно будет, по мере падения цен на него, расширить его применение до отливки из него домов, как сейчас отливают их из бетона.

Материал для него — древесная мука—готовится на дереворазмольных машинах из отбросов лесопильного и деревообделочных производств и не только ничего не стоит, но иногда еще требует расходов на свое удаление.

Вообще надо заметить, что свойства такого древнего матерьяла человеческой техники, каким является дерево, только в наши дни начались изучаться со всех сторон. У нас изучением этих свойств занимается специальный Институт древесины в Ленинграде. Имея дело с деревом как строительным матерьялом сотни тысяч лет, с химическими свойствами древесины люди ознакомились только с конца XVIII века, а более глубоко их изучили в конце прошлого века. С физическими же свойствами дерева, можно сказать, знакомство началось чуть не со вчерашнего дня. И как много неожиданного оно уже дало нам! В Америке Мезон, обрабатывая древесную пыль прессованием, получил дерево по прочности близкое к стали; упомянутый Ленинградский институт выработал методы получения „литого дерева“, по свойствам близкого к кости. Древесина ели, обработанная нагреванием без доступа воздуха под давлением в 400 атмосфер, превращается в плотную тяжелую, упругую и блестящую массу и т. д. и т. д.

Дальнейшее изучение свойств древесины открывает ей ряд совершенно новых применений, до замены ею во многих случаях металлов.

## БАРКАЛАИТ

Вот совершенно новое слово, которого вы не найдете ни в одном словаре. Слово, совершенно неизвестное пока техникам капиталистических стран. Что же оно значит? Баркалаит значит новая пластичная масса из древесины, соломы, мякины, льняной костры, ореховой скорлупы, лузги подсолнечника и других отходов растительного происхождения, не имевших ранее никакого технического применения. Почему она так названа? По имени ее изобретателя, рабочего чайных плантаций т. Баркалая, нашедшего способ изготовления прессованного, так называемого „кирпичного“ чая из чайных отбросов. Задача была узкая: добиться брикетирования чая, до сих пор производившегося только в Китае и Японии. Решив эту задачу и дав стране экономию валюты, т. Баркалай попутно решил задачу гораздо более широкую: брикетирования древесных отходов вообще. В зависимости от исходного материала и способов цементирования, масса получается с варьирующими свойствами, но в общем плотная, упругая, легко обрабатываемая режущими инструментами, прочная, огнестойкая, влагоупорная. Как видите, целый ряд положительных качеств. Применять ее можно в замену дерева, мрамора, эбонита и в отдельных случаях вместо металла. В каких же изделиях? Да в самых разнообразных, от паркетных полов и других деревянных частей зданий, железнодорожных (негниющих) шпал, мебели, принадлежностей текстильного производства, распределительных досок и изоляторов в электротехнике и для сотни других крупных и мелких изделий. Подбирая надлежащим образом сырой материал и его размеры (стружки, опилки, пыль), можно после полировки баркалаита придавать ему вид мрамора или

дорогих сортов дерева. И все это не только „возможности в будущем“. Люберецкий завод сельскохозяйственного машиностроения уже с успехом заменяет некоторые металлические детали баркалаитовыми, чем достигает не только экономии дефицитного металла, но и удешевления продукции.

Специалисты пророчат этому новому советскому материалу большую и разностороннюю будущность.

### ЧЕМ ЗАМЕНИТЬ ДЕФИЦИТНЫЙ МЕТАЛЛ?

Мировая бойня 1914—18 гг. унесла не только миллионы жизней пролетариев и крестьян, она истощила запасы металлов, разметанных по полям сражений в виде осколков снарядов и миллиардов пуль. Еще в разгаре войны техникам воюющих стран пришлось усиленно считаться с дефицитностью металлов и искать, какими материалами можно их в том или ином случае заменить. Для многих назначений оказалось возможным использовать как материал для изделий различные пластичные массы, которые, завоевав свое применение во время войны, сохранили его и посейчас. Известно ведь, что всякая медаль имеет не одну обратную, но и лицевую сторону. Ужасное само по себе дело самоистребления трудящихся разных наций на полях битв, требующее высокого развития военной техники, именно этим ее развитием косвенно способствует прогрессу техники вообще. Кто же не знает, что гражданская авиация стала быстро развиваться по окончании войны благодаря использованию в ней всех достижений военной авиации. Подобным путем и пластические массы, известные уже давно, получили только после мировой войны широкое распространение, как испытанные и улучшенные под влиянием необходимости в них во время войны. Что касается нашей

социалистической промышленности, то в ней, несмотря на развитие металлургии темпами, невиданными в капиталистическом мире, развитие машиностроения и вообще применения металлов идет еще более бурно и вызывает необходимость в частичной замене их другими матерьялами всюду, где это только можно без нарушения прочности изделий и сооружений. И, действительно, оказывается вполне возможным многие детали ответственных машин заменить суррогатами из пластических масс, не уступающих по предъявляемым к ним требованиям качествам тех металлов, которые они заменяют. Более того. В некоторых случаях такая замена не только удешевляет машину, но и улучшает ее, например, тем, что облегчает ее вес. А ведь это крайне важно в авиации, да и вообще в транспортных средствах.. Вот, хотя бы в новейших автомобилях металлические зубчатки (шестерни) весьма успешно заменяются зубчатками, спрессованными из батиста (тончайшего полотна), сцементированного специальной массой. Секрет их изготовления представлял тайну трех капиталистических автомобильных фирм, но был раскрыт нашими советскими техниками, и с начала 1932 г. такие шестерни у нас готовятся из пластической массы, выделяемой на одном из подмосковных заводов.

Главным сырьем современных пластических масс являются отбросы других химических производств. Существует четыре группы такого сырья: древесина (целлюлоза), смолы естественные, смолы искусственные и белковые вещества молока и крови (казеин и альбумин). Способы же их обработки в большинстве случаев очень сложны, и нашим химикам пришлось много над этим делом поработать. Родоначальником искусственных смолистых пластических масс явился бакелит, изобретенный



в 1909 г. инженером Баккеландом. Он вырабатывается из каменного угля и торфа, т. е. из продуктов их перегонки без доступа воздуха. В виде густой пластической массы он прессуется при нагревании, а затвердев может выносить температуру, доходящую до  $300^{\circ}$ , без размягчения. Первенцом белковых пластических масс является галанит, вырабатываемый из творога или кровяного альбумина и давно уже заменивший в поделочных мелких изделиях кость, черепаху, янтарь и т. п. матерьялы, о чем пользующиеся изделиями из галанита и не подозревают. А теперь он в ряде случаев конкурирует и с металлами. Свойства и качества искусственных пластических масс необычайно разнообразны. Фабрикация из них изделий не нуждается в литейных, кузницах, слесарных мастерских, необходимых для металлических отливок и поковок и их обработки. Она сводится к быстрому формированию в соответствующих формовочных прессах. Масса при этом может быть окрашена в любой цвет, и готовое изделие не нуждается ни в окраске, ни в полировке. Сейчас у нас производство пластических масс значительно расширяется, строится ряд новых заводов их, рассчитанных на производительность свыше полумиллиона тонн готовой продукции. При этом, помимо масс, применяемых в капиталистических странах, используются свои рецепты утилизации отходов нашей быстро растущей химической промышленности.

### ЛИТОЙ КАМЕНЬ

Еще заманчивее, чем замена механической обработки дерева прессованием, мысль заменить тяжелый и в высшей степени вредный для здоровья труд обтески камня отливкой каменных изделий из расплавленного камня. Природа дает нам ясное доказательство возмож-

ности создания такого „камнелитейного производства“. Расплавленная лава, вытекающая из вулканов, охладившись на воздухе, затвердевает. Подобное вулканическое происхождение имеет целый ряд наиболее прочных горных пород. Мысль о возможности плавить камни возникла еще в самом начале прошлого века, но возможность ее осуществления явилась только в наши дни. Чего нехватало раньше для этого? Не было печей, способных развить такую высокую температуру, при которой бы плавилась вулканические горные породы. Теперь такие печи мы имеем, это электрические печи, в которых плавятся самые тугоплавкие металлы. Оставалось сконструировать такую печь и для плавки камня. Впервые эта задача в производственном масштабе, а не только лабораторным путем, была решена во Франции в 1928 г. С следующего же года возникло там новое производство: отливка из базальта химической посуды, стойкой против кислот и щелочей, изоляторов для токов сверхвысокого напряжения и т. п. предметов.

Наши исследовательские институты, зорко следящие за успехами капиталистической техники и немедленно стремящиеся приспособить ее достижения к нашей социалистической промышленности, не прошли без внимания мимо этого нового достижения французских ученых. Исследования плавленного базальта показали, что по прочности он превосходит естественный, совершенно не гигроскопичен (не притягивает влаги) и не дает трещин при самых резких изменениях температуры. Коэффициент его расширения при нагревании близок к коэффициенту расширения железа; это дает возможность при отливках из базальта заливать в него металлические части, что очень важно для таких электротехнических приборов как трансформаторы тока.

В результате работ наших ученых было выяснено, что еще лучшим матерьялом для камнелитейного производства, чем базальт, является широко распространенный в пределах СССР и, в частности, по берегам Онежского озера диабаз, применяемый у нас для мощения улиц. Отброс при обработке камня для этой цели, так называемый „откол“, и является почти даровым матерьялом для отливки каменных изделий. Задачу плавления диабаза техническим путем решили в 1931 г. инженер Борухин и рабочий Долгинский. Плавленый диабаз дешевле и прочнее чугуна. Что же из него можно делать? Далеко не одну химическую посуду и изоляторы, как это делается в капиталистических странах из базальта. Мы сможем применять этот новый великолепный матерьял для десятков предметов. Плиты для полов, внутренняя обкладка (футеровка) металлургических и иных печей, валы для мельниц, изоляторы и другие электротехнические принадлежности, аппаратура для химических производств, „вечные“ канализационные трубы, формы (изложницы) для фарфоровой промышленности и многое другое.

Постановка диабазоплавильного производства в широком масштабе должна стать делом ближайшего будущего, тем более, что главное затруднение его—создание соответствующей печи—уже преодолено нашими техниками, выработавшими не только конструкцию соответствующей электропечи, но и создавшими газовую печь для плавки диабаза, работающую на любом дешевом топливе, способном превращаться в горючий газ.

### НЕТАЮЩИЙ ЛЕД

Неустранимым недостатком льда — как речного, которым набивают погреба, так и искусственно изгото-

ленного холодильными машинами для холодильников — является то, что он тает, превращаясь в воду. Ее приходится выкачивать; она разводит сырость в помещениях, способствуя развитию плесени, и может подмочить хранимые на леднике или в холодильниках продукты. В вагонах-холодильниках и на пароходах-рефрижераторах лед как средство сохранения низкой температуры невыгоден своим значительным весом. Молодая отрасль техники — холодильное дело — в последнее время начинает отказываться от применения льда, заменяя его угольным ангидридом, охлажденным до замерзания.

Начать с того, что этот охладитель в 15 раз лучше действует, чем лед. Если закрытое помещение данного объема для поддержания

в нем в течение определенного времени температуры, препятствующей порче съестных продуктов, требует 15 кг льда, то замороженного углекислого газа будет для той же цели достаточно 1 кг. Выгода в передвижных холодильниках: больше могут взять оплачиваемого груза.

Затем, замороженный угольный ангидрид не тает, а испаряется. Он ничего не может подмочить, так как и жидкая углекислота не „мокрая“, ничего не смачивает, не удерживается тканями. Образовавшийся газ предохраняет пищевые продукты от соприкосновения с воздухом, могущим содержать зародыши микроорганизмов. Значит, если температура в холодильнике и повысится

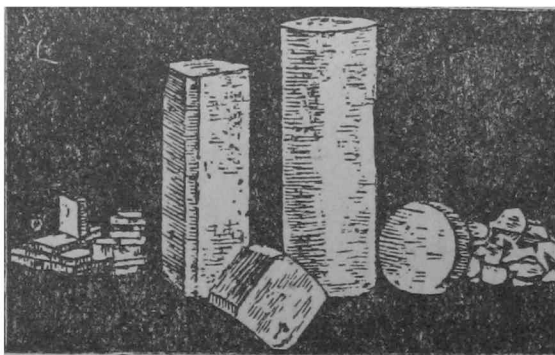


Рис. 67. Нетающий лед.

выше нуля, продукт испарения нетающего льда будет продолжать служить стерилизатором, не допуская гниения хранящихся в холодильнике веществ.

С помощью небольшого кусочка нетающего льда, вложенного в посылку, можно в самое жаркое время года без риска пересылать почтой рыбу, битую дичь, фрукты. В Америке так пересылают даже мороженое.

Но обращаться с сухим снегом надо осторожно: он „жжется“, если кусок его сдавить между пальцами, так как температура его значительно ниже точки замерзания воды.



## ГЛАВА ТРЕТЬЯ

### ИНТЕРЕСНОЕ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ.

#### ДВА МАЯКА

Два маяка, два символа двух противостоящих друг другу миров. Первый маяк — статуя „Свободы“ старого мира, мира ультракапиталистических Северо-Американских Соединенных Штатов, стоящая в гавани Нью-Йорка. Второй маяк — колоссальный памятник Ленину воздвигаемый в Ленинградском порту, маяк нового социалистического мира в первой по времени социалистической стране, в Союзе наших Советских Социалистических Республик.

Этот второй маяк будет величайшим из всех маяков-памятников, которые знает мир. Легендарный Колосс Родосский, воздвигнутый приблизительно две тысячи лет тому назад и служивший маяком для судов рабовладельческого древнего мира, имел всего 34 м высоты. Он считался одним из „семи чудес света“ тогдашней техники. Просуществовал он не долго и был разрушен



землетрясением. Статуя значительно бóльшая, остающаяся пока самым крупным произведением скульптуры, статуя „Свободы“ тоже играла роль маяка. Она была подарена „свободной“ Францией столь же „свободной“ Америке в 1886 г. и установлена перед входом в Нью-Йоркскую гавань. Ее высота равна 46 м, а пьедестала, на котором она стоит, 48 м. Факел в руках статуи несет каменное пламя, а так как оно не греет и не светит, то его пришлось снабдить электрическим прожектором. Сейчас, как маяк, статуя утратила свое значение. Стране, которую она символизирует, также предстоит потерять свое первенство среди индустриальных стран мира. Раньше, чем СССР закончит намеченную планом первых трех пятилеток индустриализацию добывающей и обрабатывающей промышленности, это первенство перейдет к нему. Еще раньше, когда закончится сооружение Ленинградского маяка, он станет величайшим мировым маяком-памятником. Этот маяк вдвое превысит Нью-йоркскую „Свободу“ и втрое легендарный маяк Родоса.

Международный конкурс на проекты его был объявлен весной 1932 г. Задача конструкторам: выразить памятником, что ленинизм—это марксизм в эпоху империализма и пролетарской революции. Памятник должен отчетливо и ясно на образах показать трудящимся всего земного шара роль Ленина в пролетарской революции и практическое значение его науки для рабочего класса в мировом масштабе.

Высота памятника намечена в 110 м над уровнем моря; материал—по усмотрению авторов проекта, но обязательно такой, который имеется на территории СССР, прочен и обеспечивает максимальную художественную выразительность памятника. Стоимость не должна пре-

вышать 6 миллионов, срок подачи проектов 15 сентября 1932 г.

Рабочие Ленинграда и всего СССР с энтузиазмом встретили мысль о сооружении этого маяка-памятника и в первые же дни собрали крупную сумму в фонд его постройки.

Над созданием этого памятника мирового значения должна работать коллективная мысль рабочих масс, ваятелей, художников, архитекторов и инженеров. Во что она выльется, мы увидим в самое ближайшее время.

### САДОВНИК, ПРОИЗВЕДШИЙ ПЕРЕВОРОТ В СТРОИТЕЛЬНОМ ДЕЛЕ

Мой покойный учитель, профессор К. А. Погорелко, серьезно уверял своих слушателей, что все выдающиеся открытия были сделаны не-специалистами. Он приводил и примеры: химик Пастер открыл прививку против водобоязни, врач Гельмгольц прославился работами по физике, художник Морзе изобрел телеграф, ветеринар Денлоп применил к велосипеду дутые шины и т. д.

Конечно, это парадокс. Подавляющее число открытий и изобретений сделаны узкими специалистами,—но многими своими успехами техника обязана все же не им. И едва ли не самым замечательным случаем этого рода было открытие, сделанное Монье, открытие, положившее начало всему современному строительному делу, позволившее дорогие и тяжелые кирпичи и камень, веками применявшиеся для сооружения зданий, заменить дешевым и легким железобетоном.

Бетон в садоводстве не применяется. Бетон—это смесь известкового или цементного раствора с камнями неправильной формы. От времени смесь эта твердеет и превращается в несокрушимый монолит. Он применялся

еще древними римлянами при возведении гидротехнических сооружений. Монье же лопил из него садовые горшки для своих растений. Однако они не отличались особой прочностью. Чтобы придать прочность горшкам, предприимчивый садовник стал делать проволочные каркасы и уже их облеплять бетоном. Он создал—железобетон.

Техники тотчас же воспользовались его идеей для сооружения водяных баков, а затем и других инженерных сооружений: мостов, маяков. Позже всего—жилых домов.

Сочетание железного каркаса с бетоном оказалось на редкость удачным. Бетон плотно пристает к железу, защищая его от ржавления. Расширяются они при нагревании одинаково, так что прочность сцепления не нарушается от изменения температуры. Затем железо хорошо противостоит растяжению, а бетон сжатию; оттого железобетонное перекрытие не дает прогиба, позволяет делать в жилых зданиях тонкие и легкие, но вполне прочные железобетонные разделения дома на этажи.

Быстрое же затвердевание бетона, или—применяя технический термин—„схватывание“, дает возможность отливать его в разборные формы. Это в несколько раз ускоряет постройку дома.

### ЭЛЕВАТОР, ПОТЕРПЕВШИЙ АВАРИЮ

Насколько великолепным строительным материалом является железобетон, видно из замечательного случая, происшедшего несколько лет назад в Канаде.

Строили там громаднейший элеватор для хлеба. Инженеры при постройке допустили ошибку в расчете на прочность грунта под их постройкой. Как только элеватор был закончен и загружен до верху зерном,—а это

составило вес в 250 000 тонн,—он начал на глазах всех медленно наклоняться в одну сторону.

Момент страшный! Минута, другая... элеватор продолжает склоняться на бок. Поддержат ли такую махину, подставить какие-нибудь подпорки? Но где же взять такие, чтоб выдержали настолько громадную тяжесть? Да и опасно: упав, элеватор раздавит рабочих. Оставалось ждать. Скорость падения уменьшилась, но само падение все продолжалось. За сутки угол наклона колоссального

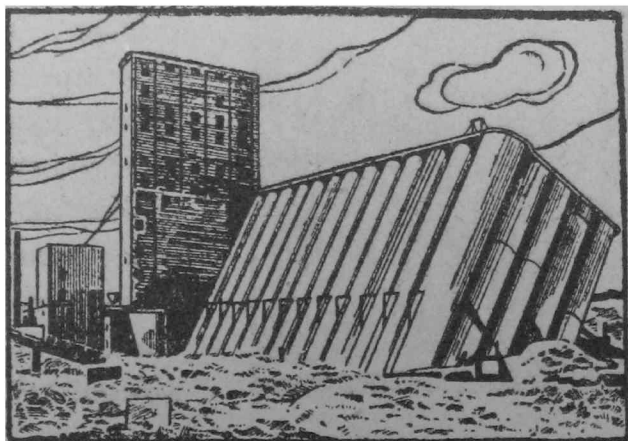
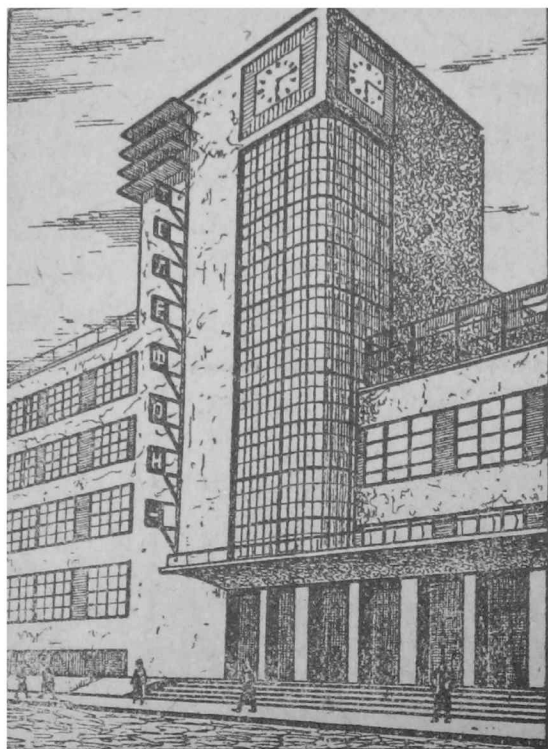


Рис. 69. Падающий элеватор.

здания достиг  $26^\circ$  (рис. 69). Но на этом катастрофа и закончилась, грунт под элеватором сжался и не допустил дальнейшего падения. Как быть теперь? Оставить в таком положении невыносимо. Первым делом, как разгрузают тонущее судно, разгрузили элеватор от зерна. Затем громадными домкратами приподняли всю постройку и подвели под нее новое, надежное основание, после чего опустили здание на место.

От кирпичной постройки при такой катастрофе осталась бы лишь гора изломанных кирпичей; бетон же выдержал ее настолько хорошо, что элеватор и сейчас продолжает свою службу.



## РЕВОЛЮЦИЯ В АРХИТЕКТУРЕ

Вы, разумеется, не могли не заметить бьющей в глаза разницы между домами довоенного времени и постройками, растущими всюду у вас сейчас на глазах. Как просты их контуры, как мощны и конструктивны их силуэты на фоне прежних, приземистых, облепленных скульптурными „украшениями“ домов! (Рис. 70.)

Рис. 70. Новый архитектурный стиль

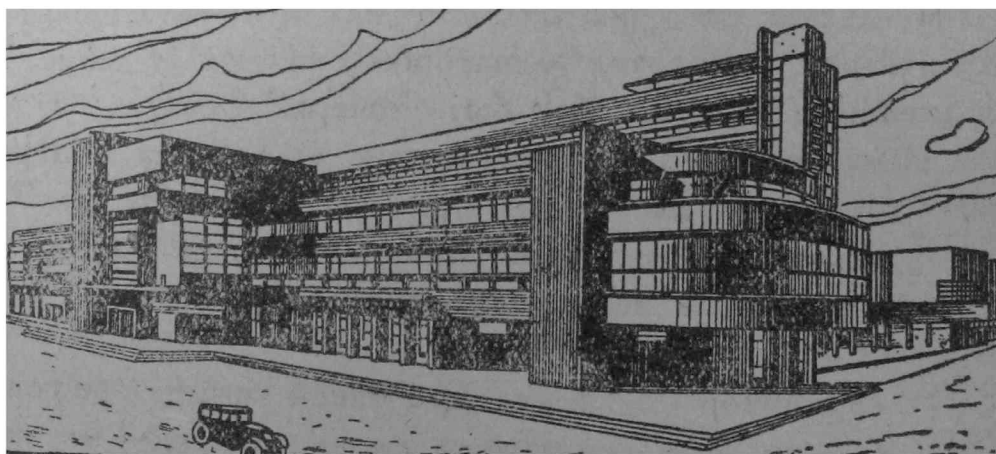


Рис. 71. Проект Московской библиотеки (акад. Щусева).

Рождается новый архитектурный стиль. Это не декаданс конца XIX столетия с его изломанными кривыми линиями и неправдивой простотой, а стиль истинной простоты и созвучия формы и содержания. И это, конечно, не только у нас,—это захватило весь мир. Вспомните проект Московской библиотеки Щусьева (рис. 71) и в проект дома редакции чикагской „Трибуны“ (рис. 72). При всем различии, разве не создается отчетливо единая идея, руководившая обоими архитекторами: слить содержание и форму, выявить строгую простоту, гигиеничность и целеустремленность проектов?

Конечно, не каждое возводящееся сейчас у нас и за границей жилое строение отлива-ется в жизненных, дол-женствующих закри-сталлизоваться формах. Многие из домов лишь замаскированы под но-

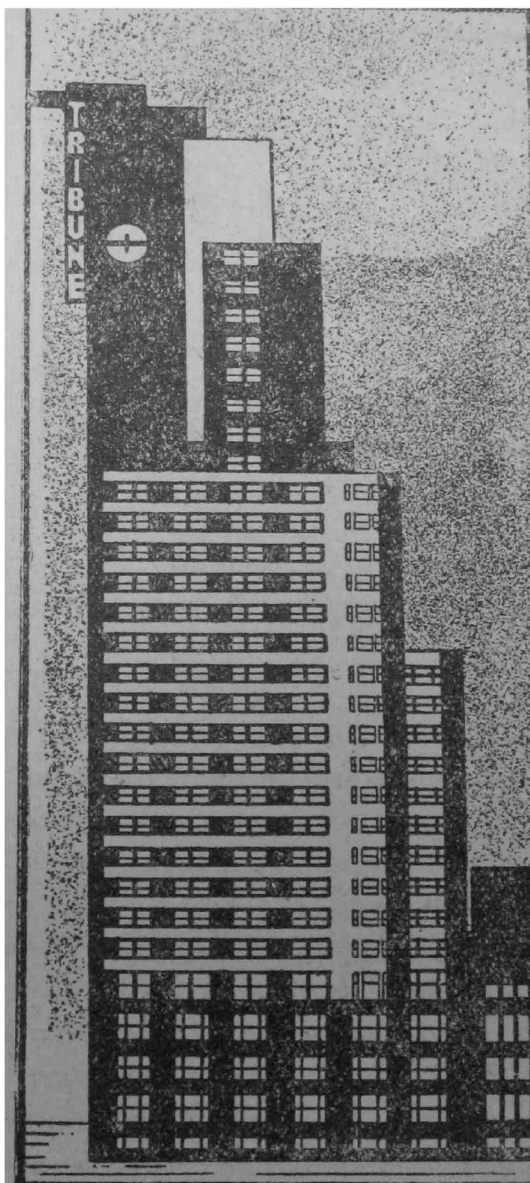
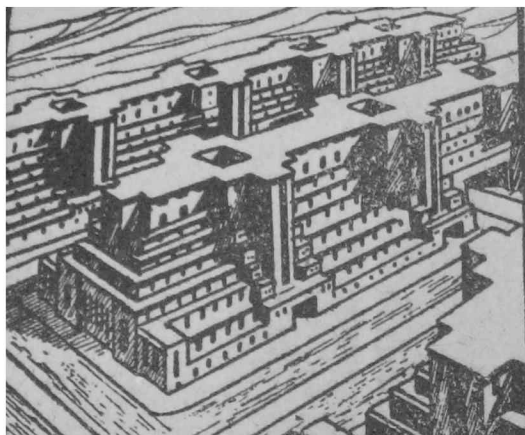


Рис. 72. Проект здания для американской газеты.



визну, многие доводят восторжествовавшие архитектурные принципы до крайности. Таковы возводимые парижским архитектором Со-



важем дома-пирамиды (рис. 73), странным образом напоминающие постройки древних мексиканцев.

Но все это „образуется“, и революция в архитектуре придет к благополучному результату: жилища будущего в социалистическом обществе станут радовать их обитате-

лей простором, светом, уютом, отсутствием мрачных и сырых закоулков и бессолнечных комнат.

Рис. 73. Дома-пирамиды.

### КАК ПРИБЛИЗИТЬ ПРЕКРАСНОЕ БУДУЩЕЕ?

Сейчас мы все знаем, что такое жилищная теснота и как отзывается на здоровье негигиеничность наших жилищ и их бессистемных скоплений,—городов, строенных без плана, разраставшихся стихийно. Значит, надо, не дожидаясь далеких лучших времен, призвать современную технику на борьбу с теснотой и негигиеничностью наших жилищ. Здесь может помочь перепланировка и частичная перестройка старых домов.

В С. Ш. А. перепланируют уже существующие дома, устраивая в них приспособление, подобное театральной вращающейся сцене. Круглая вращающаяся площадка делится на четыре сектора. В каждом из них, занимающем при повороте один из углов основной комнаты, сосре-

доточены мебель и обстановка различных по назначению комнат. Одна просторная комната превращается по мере надобности то в кабинет, то в спальню, то в гостиную, то в кухню (рис. 74).

В Австрии Бреккер выработал другой способ избегать тесноты в маленьких квартирах, комнаты которых отграничены от соседних звуконепроницаемыми перегородками и доведены до минимальных размеров. Он нова-

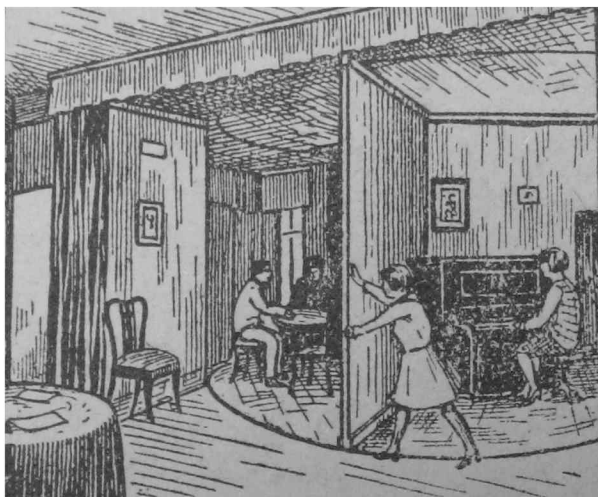


Рис. 74. Комнаты, превращаемые одна в другую.

тор в области мебелировки. Ведь наше жилище—это не только четыре стены; большую роль в нем играет обстановка внутри этих стен. Массивные деревянные кровати, тяжелая, обитая материей мягкая мебель, громоздкие шкафы, комоды и сундуки,—сколько лишнего места они занимают, каким приютом пыли, бактерий и домашних паразитов они являются!

По системе Бреккера вся мебель—прочная, но легкая—прячется, когда в ней нет надобности, в нишах

стен. В стенах же устроены шкафы и комоды. Тяжесть крыши передается не на все стены сплошь, а на отдель-

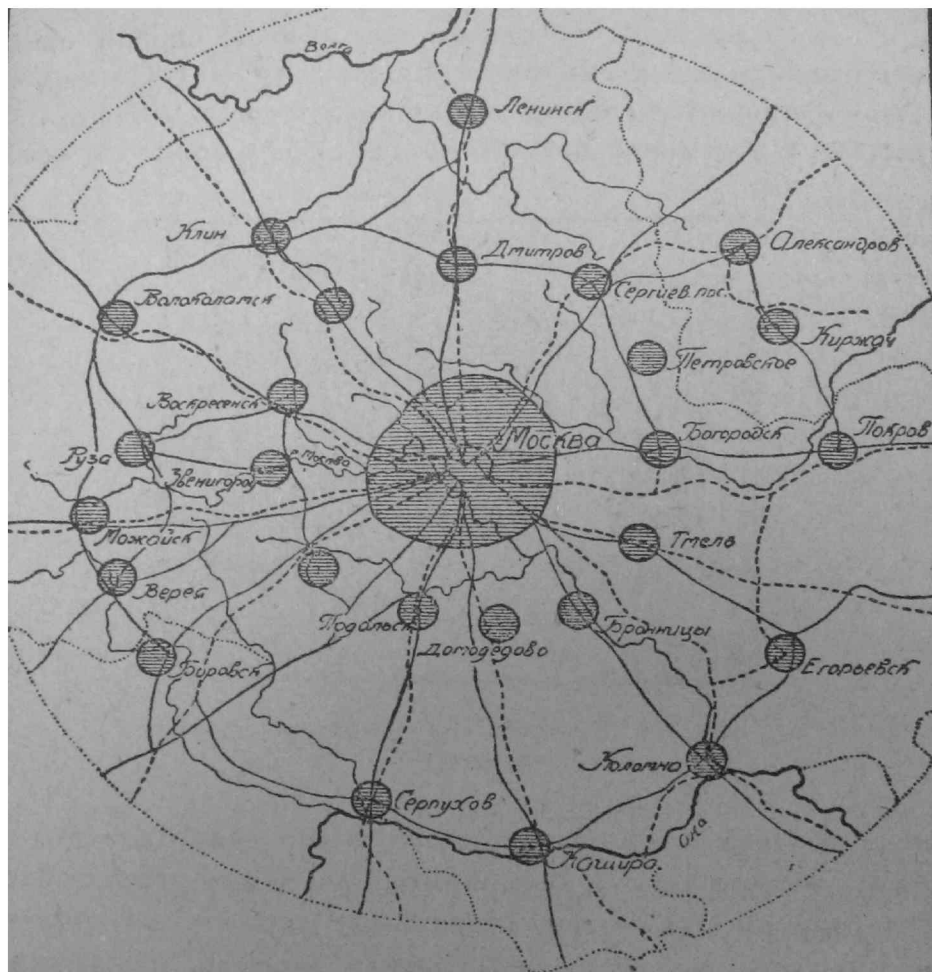


Рис. 75. План будущей „Большой Москвы“.

ные, проходящие снизу доверху пилоны. <sup>1</sup> Но если можно

<sup>1</sup> Это делается теперь и у нас в новых постройках.

рационализировать уже существующий дом и, не трогая его фундамента и капитальных стен, превратить из барского особняка в дом с несколькими маленькими, но удобными квартирами, то как быть с существующими уже городами?

Ломка целых кварталов, застроенных многоэтажными зданиями, для расширения улиц, прокладки новых и для устройства скверов внутри города,—предприятие не из дешевых. В этом случае приходится либо основывать новые города, либо связывать в одно целое крупный центр с окружающими его небольшими городами и селами.<sup>1</sup>

Второй путь разрешить вопрос ослабления дефектов современных городов может быть легче применен. Примером его может служить план, уже разработанный для разгрузки Москвы. Часть ее промышленности предположено вынести в окружающие ее города-спутники—в первую очередь в ближайшие к ней Дмитров, Сергиев посад, Богородск, Подольск, Бронницы, Клин, Волоколамск, Воскресенск. Все они свяжутся кольцевым сообщением друг с другом и радиальными путями с теперешней Москвой и образуют одну „Большую Москву“; к ней в дальнейшем присоединится второе концентрическое кольцо „спутников“, еще более удаленных от центрального города (рис. 75).

### САМЫЕ ВЫСОКИЕ ДОМА

Строятся эти высочайшие в мире дома, конечно, главным образом в Америке. Только там, да и то в немногих крупных центрах, где земля продается чуть ли не

---

<sup>1</sup> О строящихся у нас социалистических городах—агро-индустриальных центрах—сказано в моей книге: „Техника вокруг нас“, так что повторяться не буду.

на квадратные сантиметры, есть действительная надобность в небоскребах. В других городах их возводят про-

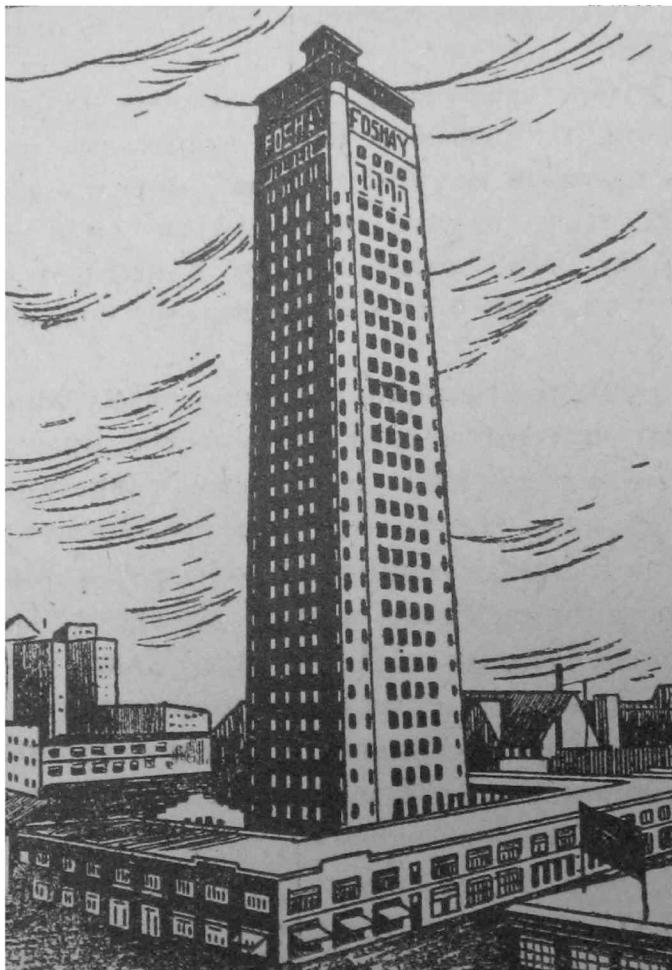


Рис. 76. Башенный небоскреб.

сто из моды. Мы от них сознательно отказались даже в Москве.<sup>1</sup> У нас зачастую всякий выскрикий многоэтаж-

<sup>1</sup> Хотя летом 1929 г. американские фирмы предложили выстроить в Москве небоскреб в 38 этажей с гостиницей в 1200 номеров. Но сейчас вновь выстроенные в Нью-Йорке небоскребы на половину пустуют: результат тамошнего экономического кризиса.

ный дом называют небоскребом, но дом в 14, даже в 16 этажей—еще не небоскреб. Для современной строительной техники небоскреб — это здание не меньше 25 этажей.

Бесспорных небоскребов не так много. В Нью-Йорке, городе небоскребов, домов выше чем в 20 этажей насчитывается всего около двух сотен. Первоначальный башенный тип таких небоскребов (рис. 76) сменился ступенчатым. Так построено здание нью-йоркской—величайшей в мире—телефонной станции (рис. 77). Этот небоскреб считается красивейшим из всех существующих. Он сравнительно не высок, в нем „всего“ 34 этажа, из которых 5 ниже уровня земли. Однако, он занял участок, на котором раньше стояло 35 обыкновенных домов, а работает в нем около 6000 служащих связи. Строился он три года (1923—1926).

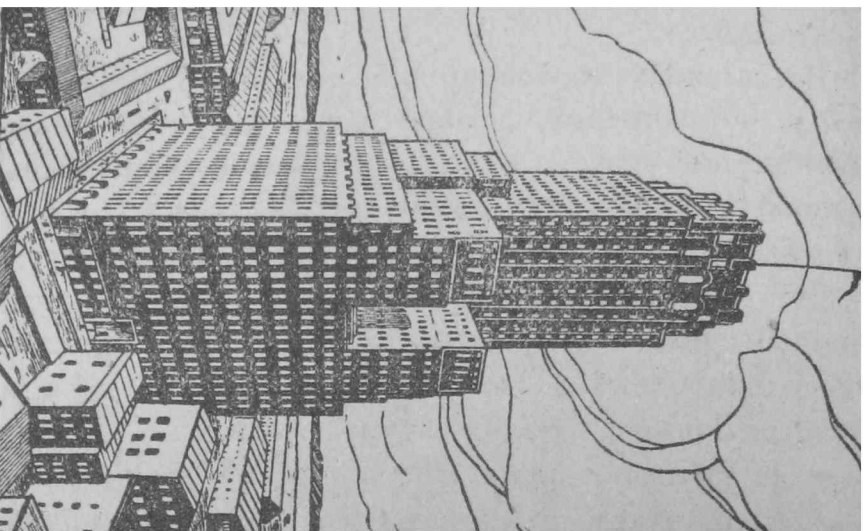
Еще красивее этого небоскреба один из новейших (рис. 78), возведенный в Чикаго. Этот уже в 75 этажей. О его размерах можно составить себе представление, узнав, что его „домашняя“ электростанция рассчитана на 20000 киловатт. Такая с избытком обслужит крупный уездный город. Впрочем, и домик достаточно вместительный—на 18 тысяч посетителей расположенных в нем магазинов.

Самым же высоким небоскребом является нью-йоркский 110-этажный. Хотя два из них подвальные, он, все-таки, чуть не на 70 м превышает башню Эйфеля.

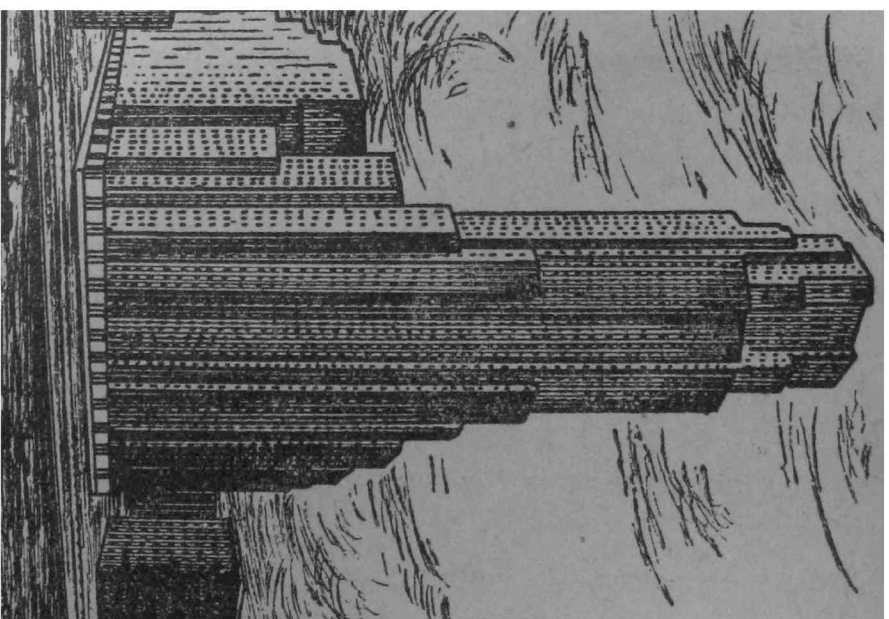
Вторым после него является 65-этажный, высотой в 247 м, т. е. на 5 м выше самого высокого из небоскребов, построенных до войны, — небоскреба Вульвортса.

Это в Америке. В Европе же самым высоким и самым вместительным зданием должен стать будущий Бер-





**Рис. 77. Телефонная станция в Нью-Йорке.**



**Рис. 78. Высочайший в мире дом.**

линский центральный вокзал (рис. 79), наибольший вокзал в мире. Но пока он только в проекте. Общевропейский экономический кризис, особенно резко сказавшийся в Германии, не дает надежд на возможность осуществления этого проекта. У нас самым крупным зданием является дом Государственной промышленности в Харькове, вмещающий 6 000 человек служащих. Там же, в Харькове, предполагают строить величайший в Европе театр, на 4 500 зрителей.



Рис. 79. Величайший в мире вокзал.

Самым же вместительным в мире зданием являются торговые ряды в Чикаго, в которых одновременно может находиться 14 000 человек. Помещаются они, однако, не в небоскребе, а в доме, имеющем „всего только“ 17 этажей. Еще более замечательным и самым крупным зданием в мире явится Московский дворец советов, с его залой на 15 000 человек.

### САМОЕ ГЛУБОКОЕ ЗДАНИЕ

Японцы решили американским небоскрегам противопоставить дома, уходящие в землю. В Токио предполагено „вырыть“ дом „глубиною“ в 80 этажей. Это будет глубокая шахта с стальным каркасом и бетонной обкладкой, разделенная на этажи, освещаемые круглые

сутки электрическим светом и оборудованные всеми удобствами обычных небоскребов. Цель: абсолютная безопасность от землетрясений, столь частых в Японии.

### КУРЬЕЗЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ.

В 1928 г. на выставке в Дрездене был сооружен 5-этажный дом... шаровидной формы (рис. 80). Типич-

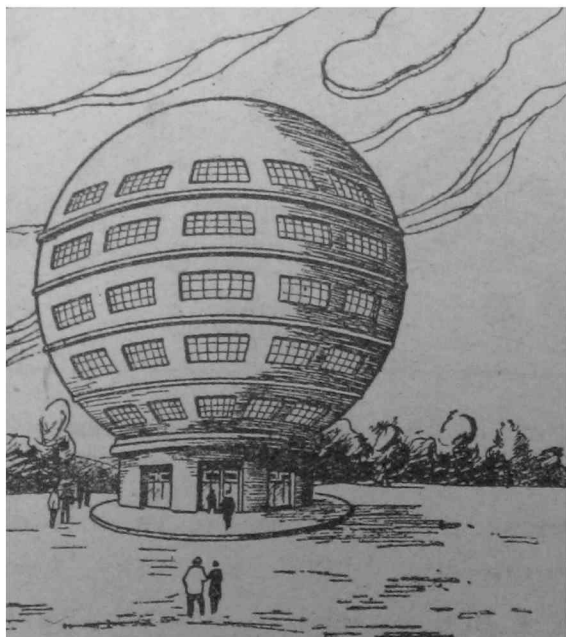


Рис. 80. Шаровидный дом.

ный пример курьезов строительной техники. Какой смысл может иметь такая форма? В Америке, в Клавеленде, построена шарообразная больница для лечения сгущенным воздухом. Выбранная для нее необычная форма лучше всякой другой выдерживает повышенное внутреннее давление. Входом в лечебницу (рис. 81) служит стальная постройка цилиндрической формы, разде-

ленная на камеры с постепенно возрастающей в них упругостью воздуха.<sup>1</sup>

Не менее оригинален, но может иметь более широкое применение вращающийся дом Лекюйэ и Жюбо,

<sup>1</sup> Широкое применение получает в последнее время шарообразная форма при сооружении газгольдеров и цистерн для керосина и т. п. продуктов.

стены которого могут перекатываться на роликах по фундаменту. Идея эта заимствована у вращающихся ку-

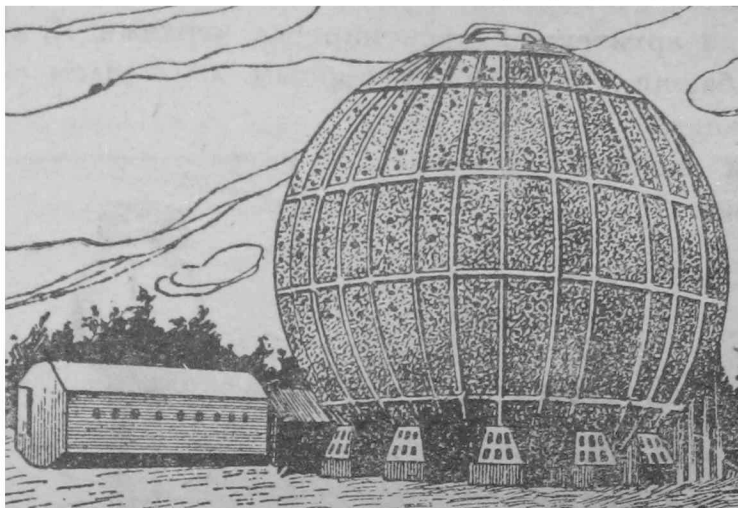


Рис. 81. Шаровидная лечебница.

полов обсерваторий. Дом приводится во вращение мотором, стоящим в неподвижном подвальном этаже. В ка-

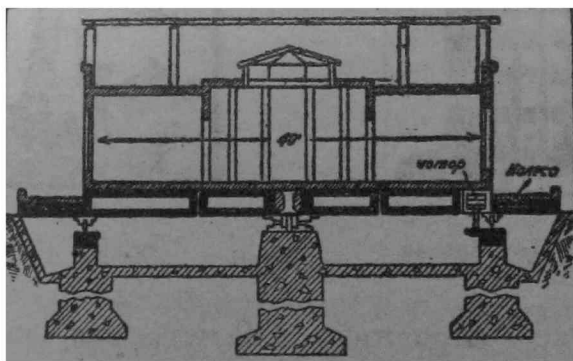


Рис. 82. Вращающийся дом.

ждый момент любая из комнат дома может стать расположенной на солнечной стороне,—другими словами, по-

вернутой окнами к солнцу, —или, наоборот, уйти от его ярких лучей в тень (рис. 82).

Бывают и еще более удивительные постройки. Один немецкий архитектор экспонировал чертежи 12-этажной жилой башни с воздушно-роторным двигателем наверху, снабжающей жильцов дома даровой электрической энергией (рис. 83).

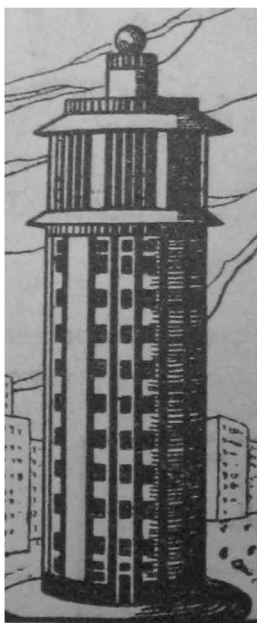


Рис. 83. Дом-башня.

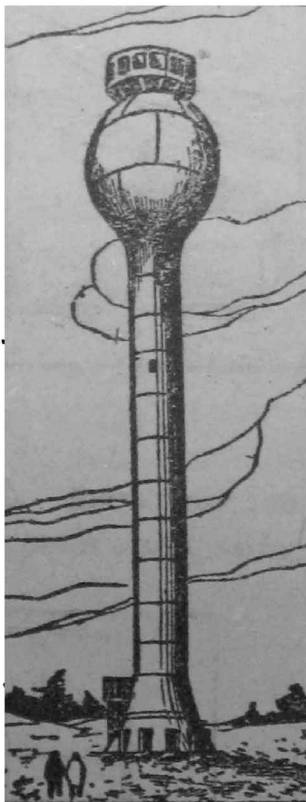


Рис. 84. Дом-кегля.

В Америке сооружена 30-метровая водонапорная стальная башня в форме кегли (рис. 84).

Не так грандиозна, зато более грациозна беседка, увенчивающая железобетонную лестницу и кажущаяся глазу висящей в воздухе (рис. 85). Здесь как будто бы нарушены все законы строительной механики, и нужна

не малая смелость, чтобы взойти в беседку полюбоваться раскрывающимся ландшафтом.

А разве не удивляет рисунок 86, изображающий дом на костылях? Таким был один „скромный“ 15-этажный нью-иоркский домик во время его перестройки в 21-этажный небоскреб. Его стены не были рассчитаны на дополнительную нагрузку, так как он строился в те времена, когда 15 этажей являлись пределом высоты жилых зданий. Поэтому, после решения надстроить дом еще 6 этажами, строители возвели внутри дома 8 массивных подпорок высотой в 55 м, и уже на них основали дополнительные 6 этажей. Вся работа превращения 15-этажного дома в небоскреб была закончена в течение 6 месяцев.



Рис. 85. Висячая беседка.

В практике строительного дела случалось переносить вполне отстроенный дом на другое место. Рис. 87 показывает один из таких случаев. Двухэтажный дом был выстроен на недостаточно обследованном грунте. Решено было перенести его в более надежное место. Подкопались под дом, укрепили под ним катки и, подложив штабели балок, передвинули дом вправо.

К числу не совсем обычных сооружений строительной техники можно отнести особый род сооружений, о самой возможности которых в прежнее время



никто бы и не подумал. Это—рыбоподъемники. Они вызваны требованием жизни, как следствие других со-

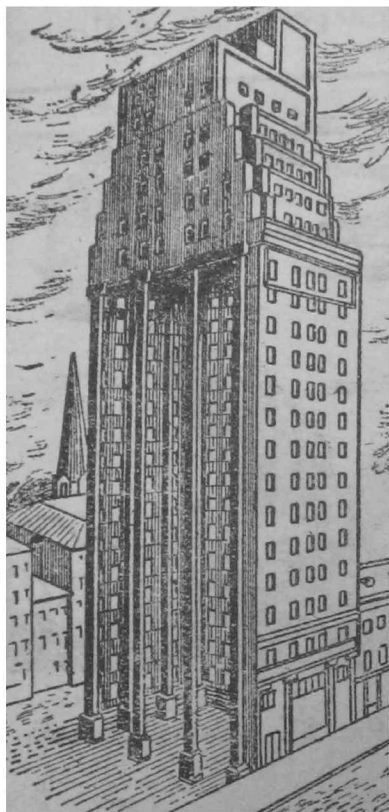


Рис. 86. Дом на костылях.

оружий, плотин для электростанций, перегораживающих реки. Некоторые ценные в промышленном отношении морские рыбы, например, лосось,—мечут икру в реках. При постройках на таких реках, в которые заходит морская (или озерная, как ладожский сиг) рыба, техника приходится считаться с тем, чтобы своими сооружениями не нанести вреда народному хозяйству, не преградить ход рыбе, идущей в реку.

Задача эта в различных случаях решается различно, но наиболее оригинальным ее решением, мне кажется, явился устроенный американцами на р. Колумбии рыбоподъ-

емник, или лифт для рыб, идущий вверх по реке. Когда построенной здесь плотиной для электростанции обычный путь лосося оказался прегражденным, спешно пришлось дополнительно соорудить рыбе другую дорогу. Была построена громадная лестница, по которой навстречу рыбьей стае пускалась из запруды вода. Лосося умеют перебираться через речные пороги, а потому

приспособились и к лестнице, перебрасываясь со ступеньки на ступеньку до самого ее верха. Но в дальнейшем перевал становился слишком крут, чтобы лососи могли одолеть его даже при помощи лестницы. Пришлось закончить ее лифтом, кабина которого заменена резервуаром, наполненным водою (рис. 88). Как только рыбы в него набьется достаточно, его поднимают вверх, переносят через дамбу и выпускают рыбу в реку, откуда она уже нормальным образом продолжает свой путь к верховью.



Рис. 87. Дом, переезжающий на другое место.

Существуют целые города, которые могут быть причислены к курьезам строительной техники.

В Китае есть город Чунцин, все улицы которого идущие к Ян-цзы-цзяну (Янтсекианг—старых учебников географии), представляют собою не что иное как гигантские каменные лестницы (рис. 89). Форду с его автомобилями в таком городе делать нечего, да и трамвай в нем не проведешь. Разве зубчато-колесную железную дорогу выстроить можно.

## ВОЗДУХ КАК СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Мало кто из не-техников подозревает, что прослойки и ячейки, заполненные воздухом, существенная составная часть стен жилых сооружений.

Начнем с двойных оконных рам. Почему они держат тепло лучше обычных? Потому, что между ними заключен слой воздуха. За границей такое устройство окон не в ходу, и оттого там в суровые зимы, какую была



Рис. 88. Лестница для рыб.

зима 1928/29 г., жители страдают от холода чувствительнее, чем мы.

Плохим проводником тепла является и кирпич, а в особенности мягкий строительный известняк, из которого выстроены Одесса, Николаев, Севастополь и др. города северного побережья Черного моря. В таких домах зимою тепло, летом — прохладно. Воздух, заключенный в порах

стен, не дает уравниваться температурам воздуха внутри и вне здания.

Прекрасный строительный материал, бетон для возведения жилых зданий плох тем, что слишком плотен. Не содержа полостей, наполненных воздухом, он является сравнительно хорошим проводником тепла. Комнаты в железобетонных домах зимою труднее отопить, а летом в них жарче, чем в комнатах домов кирпичных.

Но хорошая теплопроводность бетона — недостаток поправимый и уже исправленный. Для сооружения стен, полов и потолков жилых строений с недавнего времени вместо обыкновенного бе-

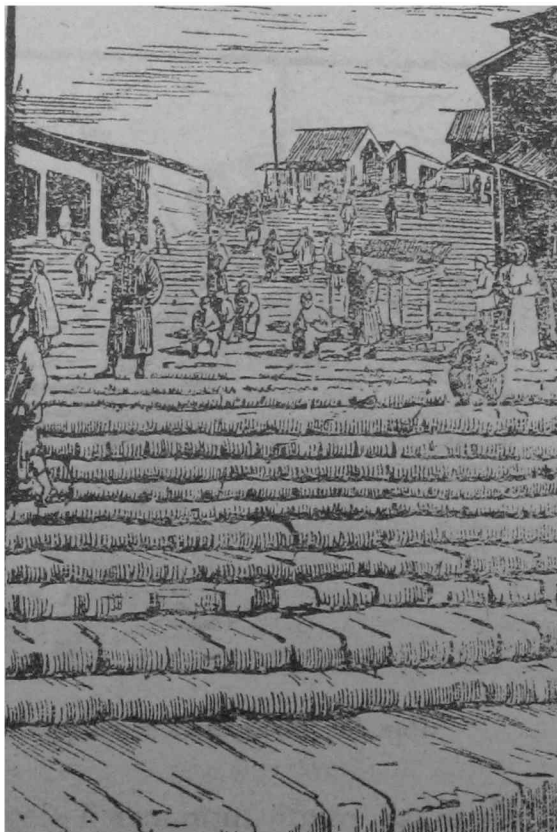


Рис. 89. Город на лестнице.

тона готовят специальный ячеистый, или воздушный бетон. Есть несколько способов изготовления такого пористого бетона. Можно при замешивании бетона прибавлять к нему некоторые химические вещества, выделяющие газы, пузырьки которых останутся вну-

три бетона, когда он затвердеет. Можно смешивать бетон с какой-то патентованной пеной, напоминающей по виду мыльную. Можно, наконец, вместе с дробленым камнем добавлять к бетонной массе куски льда. Пока бетон „схватывается“, они растают, оставив внутри его пустые полости. Это — так называемый „московский“ бе-

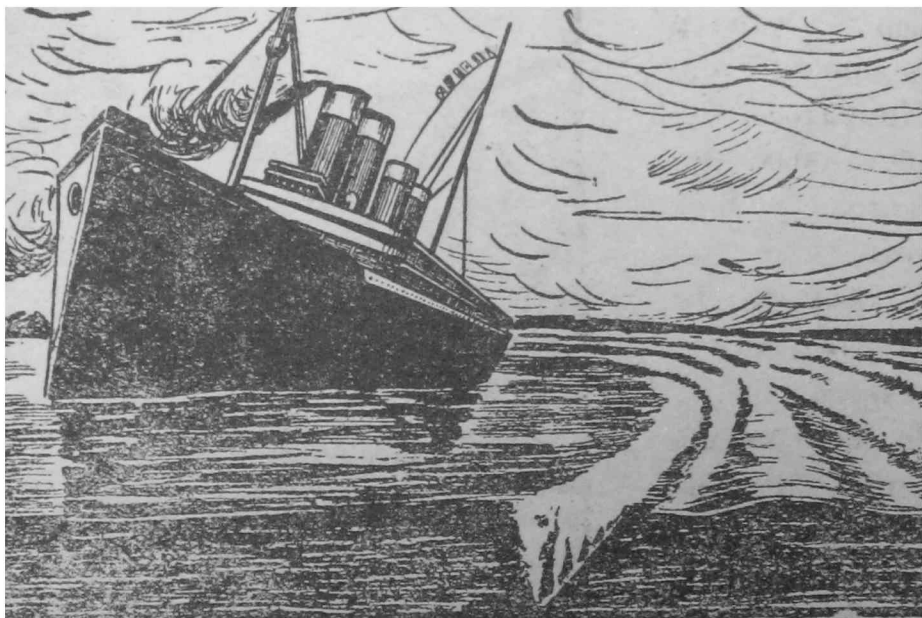


Рис. 90. Воздушный волнорез (наружный вид).

тон. Правда, такой пористый бетон менее прочен, чем плотный, но для сооружения жилых домов, даже многоэтажных, прочность его достаточна. Изменяя по желанию общий объем воздушных полостей в бетоне и размеры отдельных ячеек, можно комбинировать его теплопроводность и прочность так, чтобы они соответствовали назначению бетона. Бетон недостаточно прочный даже для жилых построек, но весьма плохо проводящий тепло, служит хорошим теплоизолятором. Им обмазывают паро-

провода, чтобы предохранить пар от охлаждения, и стены холодильников, чтобы затруднить их нагревание наружным воздухом. С осени 1931 г. у нас такой „газовый“ бетон готовится в Ленинграде на специальном заводе, рассчитанном на производительность в 24 000 куб. м.

Воздух является не только одним из вспомога-

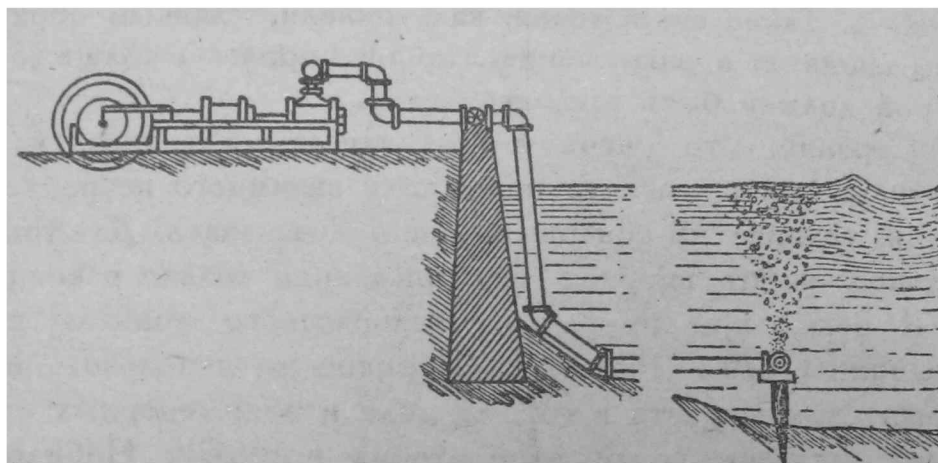


Рис. 91. Устройство воздушного волнореза.

ных строительных материалов, он может быть и главным, да еще заменяющим собою бетон.

Всегда ли экономично возводить в гаванях дорогостоящие бетонные молы и волноломы? Нельзя ли заменить бетон более дешевым материалом, а защитные приспособления из него возводить только на то время, пока оно нужно для охраны корабля в гавани?

Практика показала, что можно. Чтобы оградить в порту защищенный от морских волн участок, достаточно проложить на дне гавани трубу с отверстиями по ее верху и начать накачивать в нее с берега нагнетательными насосами воздух (рис. 90 и 91). Стена воздуш-



ных пузырей, с силою вырывающихся из отверстий трубы, сыграет в этом случае роль стены и не допустит распространения волн, вздымающихся за пределами гавани, в пространство, ограждаемое трубою.

### ОКСИЛИКВИТ

Строителю приходится не только строить, но и разрушать. Такие сооружения, как тоннели, главным образом сводятся к разрушению горной породы, в толще которой должен быть проложен путь.

Странно, что очень долгое время после того, как люди начали применять порох для взаимного истребления, техника им совершенно не пользовалась. Для тоннельных работ впервые его применили только в конце XVII века, при прорытии Мальпасского тоннеля во Франции (1679 — 1681 гг.). Широкое же использование взрывчатых веществ в горном деле и в инженерных работах началось после изобретения в 1867 г. Нобилем динамита. Главным недостатком этих веществ является опасность несвоевременного их взрыва — при изготовлении, хранении, перевозке и при употреблении в дело. Перед техникой стала задача — получить вещество сильно взрывчатое, но безопасное. Задача была решена техникой блестяще. Она сводилась к тому, чтобы найти вещество, не имеющее взрывчатой силы до момента надобности в ней и теряющее ее после того, как оно почему-либо не взорвалось в нужное время.

Профессор Линде, изобретатель машины для сгущения воздуха, еще в 1897 г. указал, что безопасным взрывчатым веществом может стать смесь легко горючих веществ с жидким воздухом. Такими примесями, по его мнению, должны быть: древесная или обыкновенная мука, сажа, угольный порошок и т. д.

В 1899 г. при постройке Симплонского тоннеля мысль Линде пытались осуществить, но без особого успеха. Перечисленные выше вещества недостаточно хорошо пропитывались жидким воздухом, так что его оказывалось недостаточно для мгновенного полного их сгорания, взрыв получался слабый. Смесь же инфузорной земли с керосином, парафином и т. п. веществами, пропитанная жидким воздухом, хотя и хорошо взрывалась, но имела нескораемую минеральную составную часть. Впоследствии снова поэтому вернулись к веществам, указанным Линде, и нашли в пробковом угле хороший поглотитель жидкого воздуха, взрывающийся в два раза сильнее динамита и в пять раз сильнее черного пороха.



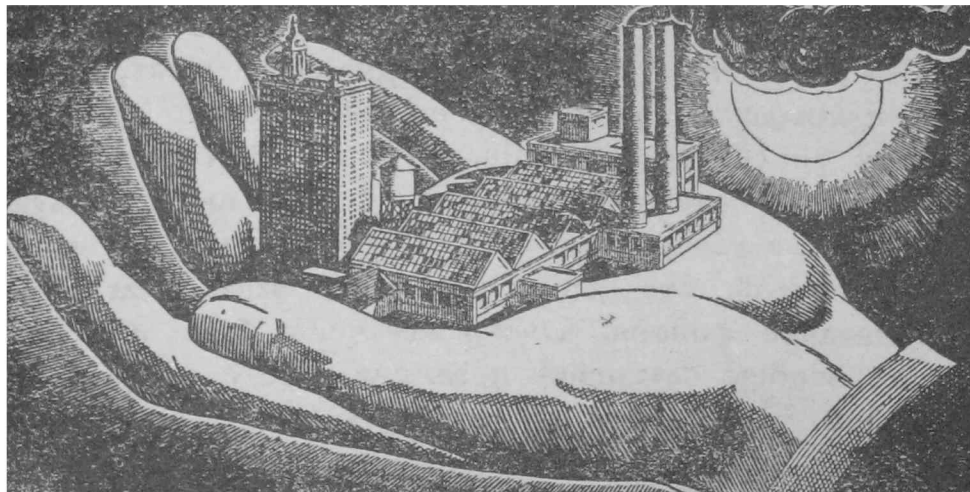
Рис. 92. Взрыв оксиликвита на Днестре.

Эта смесь, называемая „оксиликвитом“ или „оксилитом“, и применяется теперь взамен опасного динамита. В частности, ею пользовались при взрывных работах на Днепрострое (рис. 92). На обоих берегах реки здесь были выстроены заводы жидкого воздуха, — вернее, жидкого кислорода. Работа велась новейшими машинами системы Хейланда, сжимающими воздух компрессорами под давлением в 170 атмосфер и охлаждающими его в ректификационных колонках до  $-196^{\circ}$ . При небольшом повышении температуры азот, кипящий при температуре на  $10^{\circ}$  ниже точки кипения кислорода, начинает испаряться. При темпе-

ратуре —  $193^{\circ}$  большая часть его испаряется и оставшийся жидкой воздух оказывается обогащенным кислородом, который кипит только при  $182^{\circ}$ . Его разливают в сосуды в роде общеизвестных термосов—шарообразные стеклянные баллоны с двойными стенками, помещенные в жестяные бидоны с ручкою. Их подвозят к скважинам, в которые должны быть заложены патроны с оксидом, и переливают из них жидкий воздух в железные сосуды, опять же с двойными стенками. Заранее изготовленные бумажные гильзы, набитые угольной пылью, погружают в эти ящики минут на 10—20, и оксид готов. Затем патроны вводят в скважины и взрывают с безопасного расстояния запальным шнуром или электрическим запалом.

Меньше чем через четверть часа можно безбоязненно подойти к месту взрыва. Невзорвавшиеся патроны к этому времени уже „выдохлись“, жидкий воздух из них испарился, и взорваться они не могут.

Наконец, важно отметить, что оксид — самое дешевое из всех взрывчатых веществ.



## ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ МЕЛКИЕ КУРЬЕЗЫ ТЕХНИКИ

### САМАЯ МАЛЕНЬКАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Стремление увеличивать мощность электроцентралей в целях удешевления электрической энергии не препятствует технике параллельно с этим разрабатывать конструкции электростанций малой мощности специального назначения,—например, переносных. Одной из новейших станций подобного рода является компактная электро-силовая и осветительная установка с газолиновым двигателем, монтированная на колесной платформе. В частности, она с удобством может служить для ремонтных работ на железнодорожных и трамвайных путях в ночное время. Она питает источник света, освещающий место работ, и электромоторы механизмов, производящих эти работы. Есть и еще меньшие установки, например, домашние станции, работающие от водопровода. Но рекордно

малой электростанцией является установка мощностью всего в 1 ватт.

Мысль об устройстве такой „карманной“ электростанции зародилась в годы увлечения карманными электрическими фонариками. Фонарь требовал частой смены сухих батареек, питавших лампочку током, а достать новую батарейку не всюду было можно, приходилось их выписывать почтой, это удорожало и без того недешевое обслуживание фонаря. Очень заманчива была идея выбросить вообще батарейку и заменить ее крохотным генератором тока, благо двигатель для него всегда при себе: рука владельца фонарика служит двигателем для динамо, питающей током лампочку. Приоритет изобретения такого фонаря без батарейки не с электрохимическим, а с электромеханическим источником тока принадлежит, кажется, А. Симонову, еще в 1917 г. приславшему в редакцию журнала „Электричество и жизнь“ описание карманного электрического фонаря без батареи. Журнал вскоре после того перестал выходить, о дальнейшей судьбе А. Симонова и его изобретения ничего не знаю. Но, видимо, не только великие, но и малые идеи носятся в воздухе. Недавно фонарик без батареи сконструировал француз Брегэ. Альтернатор (динамо переменного тока) его, вероятно, самый маленький во всем мире из числа практически работающих генераторов тока. Мощность его, как сказано выше, всего 1 ватт, вес 42 грамма. Вся „электроустановка“ весит 175 гр. и легко умещается в кармане. Якорь альтернатора приводится во вращение системой зубчатых колес, которая в свою очередь движется зубчатой рейкой (кремальерой), передвигаемой взад и вперед от руки (рис. 94 и 95). В этой крохотной осветительной установке курьезным обстоятельством является регресс в использовании источ-

ника энергии, каковым является мускульная сила: современная же техника стремится всюду заменить мускульную силу использованием сил природы; тут же она оказалась единственно возможной.

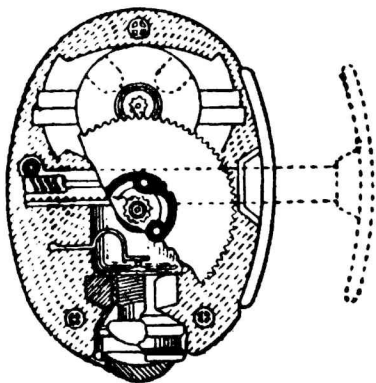


Рис. 94.



Рис. 95.

Карманная электростанция.

## ВЕЛИЧАЙШАЯ ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ КАМЕРА

Древние говорили: „из Африки всегда что-нибудь новое“. В недавнее же время поставщиком новостей — по крайней мере, технических — чаще всего являлась Америка. Она же стремится максимально увеличивать размеры всяких объектов техники, — не только строений или машин, а даже таких предметов, как, например, фотографические аппараты. Самая колоссальная фотографическая камера построена была (про нее не скажешь: сделана) в 1927 г. в Америке. Фотографы-любители знают, что бывают камеры на  $8 \times 12$  см,  $12 \times 18$  и т. д., но всегда площадь даваемых ими изображений измеряется в квадратных сантиметрах, а не в метрах. Размер же фотографической „пластинки“ величайшей в мире камеры



(рис. 96) равен 6 кв. м! Трудно и назвать ее пластинкой, — целая стеклянная плита.

Длина самой камеры 6 $\frac{1}{2}$  м. Предназначена она для фотографирования видов городов и панорамных снимков.

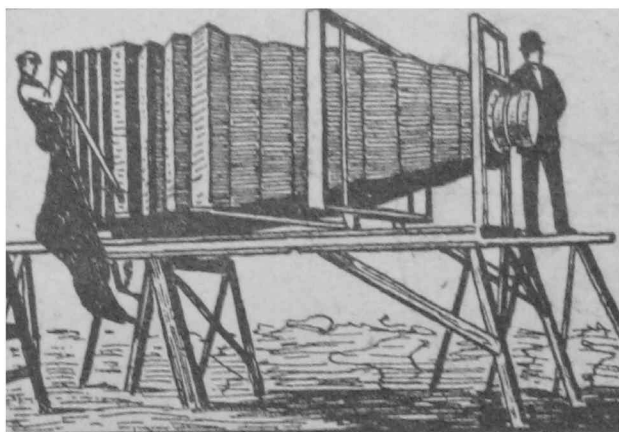


Рис. 96. Исполнская фотографическая камера.

### ЖИВОПИСЬ СВЕТОМ

Световые рекламы на облаках, рисуемые лучами прожекторов, самосветящиеся краски, которыми можно выполнять целые картины, вывески из комбинаций электрических цветных лампочек, транспаранты и даже фейерверки, — все это можно отнести к живописи светом. Сюда же надо причислить недавно предложенный оптиком Максимовичем совершенно новый метод приложения техники к живописи. Вот в чем он состоит. Через 3 светофильтра — красный, голубой и желтый — освещают белый экран. При этом он остается белым, так как три основных цвета, одновременно действуя на наш глаз, производят впечатление белого цвета. Но пусть на прозрачной пластинке, установленной в каждом из проекционных фонарей светофильтров, сделана черта серой краской. Она

уменьшит силу данного цветного снопа лучей,—например, красного,—и в соответственной части экрана зритель увидит зеленую черту. Это потому, что от этой части экрана в его глаз будут теперь отражаться только голубые и желтые лучи, совместное действие которых даст впечатление зеленого цвета.

Нетрудно представить себе, как можно, рисуя на пластинках во всех трех фонарях одной и той же серой краской, получать на экране полную гамму всевозможных цветов. Но этот способ открывает и дальнейшие возможности получения с нарисованных серою краскою изображений на пластинках клише для трехцветной печати, т. е. не только рисования картин светом, но воспроизведение их в любом числе экземпляров.

### ГРАВИРОВАНИЕ ПОРОХОМ

Для репродукций всякого рода произведений искусства техника имеет целый ряд различных испытанных средств. Так, для получения копии с граверных досок или с рельефных изображений прибегают к помощи гальванопластики, о которой мы уже говорили выше. Способ прекрасный, но все же довольно медленный. Кроме того, чтобы снять гальванопластическую копию с гравюры, надо иметь гравюру, выполненную от руки, а уж



Рис. 97. Гравирование взрывом.

это дело, требующее большой затраты времени. Гравюры на стали или меди, т. е. доски, с которых они печатаются, отнимают у художника целые годы работы. Много быстрее идет получение клише для репродукции химическим путем, но и оно требует времени.

Но существует возможность моментального получения рельефных копий на стали с любого рисунка или с фотографии, совершенно независимо от сложности их содержания. Это — гравирование силою взрыва. Бездымный порох или другое сильно взрывчатое вещество взрывают на стальной пластинке, прикрытой фотографическим снимком. В результате на ее тщательно отполированной поверхности получается рельефная копия фотографии с углубленными светлыми и выпуклыми темными частями изображения (рис. 97).

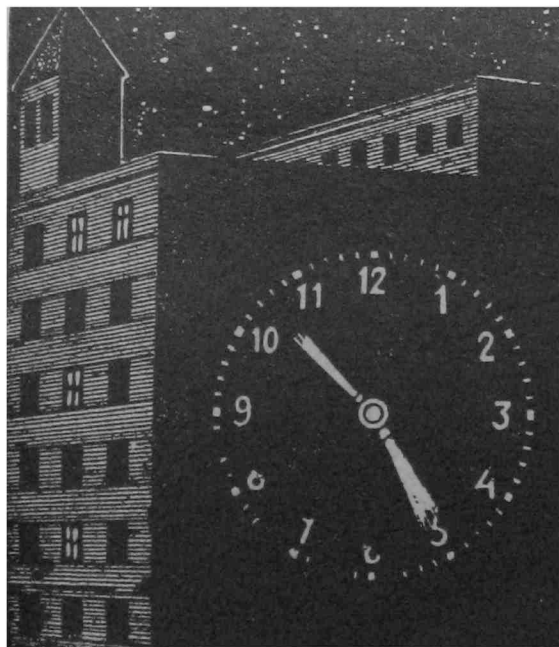


Рис. 98. Невесомые часовые стрелки.

#### НЕВЕСОМЫЕ ЧАСОВЫЕ СТРЕЛКИ

Чем больше циферблат башенных часов, тем длиннее, а потому и тем тяжелее их стрелки, а, следовательно, тем более мощным должен быть механизм часов. Конечно, можно заменить стальные стрелки алюминиевыми, но можно сделать нечто лучшее: взять стрелки совершенно неве-

сомые. Правильнее говоря: заменить материальные указатели часов яркими световыми лучами электрических ламп с рефлекторами (рис. 98). И отдельного циферблата тогда не надо. Цифры, обозначающие часы, можно в таком случае изобразить прямо на стене дома, не стесняясь диаметром круга, по окружности которого они расположатся.

Ночью и в облачный день световые стрелки хорошо видны, во всяком случае можно ясно видеть отмечаемые ими часы и минуты, но будут ли годиться такие часы с невесомыми стрелками при ярком освещении? Придется, вероятно, заменить белый свет электрических ламп цветным, тогда цифры часов будут видны и среди бела дня.

### ПЛАВАЮЩИЙ И ЛАЗАЮЩИЙ ВЕЛОСИПЕД

Эволюция велосипеда от „беговых лошадок“ XVIII века до машины наших дней представляет прекрасный пример коллективного творчества изобретательской мысли, пример того, как правильно и постепенно развивался велосипед и как, благодаря этому, он вылился в машину, настолько совершенную, что сейчас ее конструкция, по видимому, достигла идеала. Казалось бы, еще улучшить современный велосипед невозможно. Единственно разведальнейшим уменьшением его веса, заменой стальных частей сплавами алюминия, имеющими прочность стали. В остальном ничего нельзя ни прибавить, ни убавить,— кроме цены, конечно. Досужим изобретателям остается только придумывать для велосипеда новые назначения. Таков новый велосипед для плавания по воде (рис. 99), ставший предметом модного спорта в Америке, но еще не удостоенный внимания наших спортсменов.

Гораздо большее изумление вызывает применение велосипеда для влезания на телеграфные столбы и гладкоствольные деревья. В нем передача движения произво-

дится не ногами седока, а — как в древних механических повозках — руками. От падения машина застрахована крючьями, автоматически вонзающимися в дерево



Рис 99. Плавающий велосипед.



Рис. 100. Лазящий велосипед.

в момент остановки ведущего колеса велосипеда (рис. 100).

Эта курьезная машина, впрочем, ничуть не лучше, а только сложнее обычных крючьев, применяемых при работе на столбах.

### ЛИЛЛИПУТСКАЯ АРХИТЕКТУРА

Для музеев, технических школ, выставок, для перепланировки городов и проведения новых городских путей сообщения недостаточно одних географических карт, планов городов и отдельных зданий. Они мало наглядны а для многих, даже и непонятны. Там, где зритель с одного взгляда должен составить себе представление о местности, о внешнем виде отдельных сооружений, групп их и даже целого города, несравненно лучше за-

менять чертежи и карты макетами, крохотными моделями, передающими все перечисленные объекты в уменьшенном масштабе. Кроме того, такие произведения лиллипутской архитектуры в последнее десятилетие стали необходимым реквизитом при киносъемках, давая возможность изображать такие трюки, как пожары, сплошь уничтожающие целый город. Современным Неронам из киноателье не приходится для этого прибегать к преступлению: фотографическая камера „с фотографической точностью“ изобразит катастрофу, если заснять ею сожжение модели; зритель же будет уверен, что кинооператор крутил рукоятку камеры, рискуя своею жизнью на действительном пожаре.

Примером таких моделей строительных сооружений может служить модель надземных частей одной из пенсильванских каменноугольных копей. На ней изображены с детальной точностью все здания, подъездной путь железной дороги, подвесная дорога, элеватор и пр. оборудования данного предприятия. Упоминаю о ней потому, что она выполнена мировой знаменитостью в данной отрасли техники, известным американским моделистом Тиффани, смолоду бывшим, кстати сказать, учеником в столярной мастерской. Работал он над данной моделью с тремя помощниками в течение трех месяцев.

Однако, этот труд бледнеет перед тем, который выполнил другой американец, инженер Джемс, сделав модель целого города, да еще такого крупного, как Филадельфия, с 2 миллионами жителей. Работа начата с 1911 г.; быть законченной она никогда не может, так как на ней отмечаются все изменения, происходящие с ее подлинником. Таким образом, модель изображает город таким, каков он есть, а не каким был когда-то. Эта архитектурная игрушка занимает целый громадный зал в доме городской думы и в точности передает рельеф



местности, на которой расположена Филадельфия, парки, скверы, бульвары и улицы с их рельсовыми путями. В домах-диплотах соблюдены все архитектурные детали их подлинников, до форточек в окнах и антенн радиоприемников.

Это и мельчайшая и величайшая из всех известных архитектурных моделей. Мельчайшая по размерам отдельных зданий, величайшая — по размерам своего оригинала.



### ЛАМПА-ГИГАНТ И ЛАМПА-КАРЛИК

Бывают электрические лампы, резко различающиеся по своим размерам и по силе света также. Рис. 101 изображает такой контраст в размерах ламп. Вверху изображена лампа Всеобщей компании электричества, изготовленная для кинематографических съемок. Сила света ее 100 000 свечей, диаметр колпака—30 см. Расход тока таков, что током на три таких исполинских лампы можно питать трамвайный мотор.

Нижняя лампочка объемом почти в 400 раз меньше верхней. Это лампочка для „самоиллюминации“, величи-

Рис. 101. Лампа-гигант  
и лампа-карлик.

ною с мелкую горо-  
шину, светящаяся  
при напряжении в  
одну пятаю вольта.<sup>1</sup>

Таким образом,  
как видите, размеры  
ламп накаливания во-  
все не являются стан-  
дартными, а варь-  
ируют в весьма ши-  
роких пределах.

### ЛЕТАЮЩИЙ ГОРНЫЙ САНАТОРИЙ

Один из крупней-  
ших объектов совре-

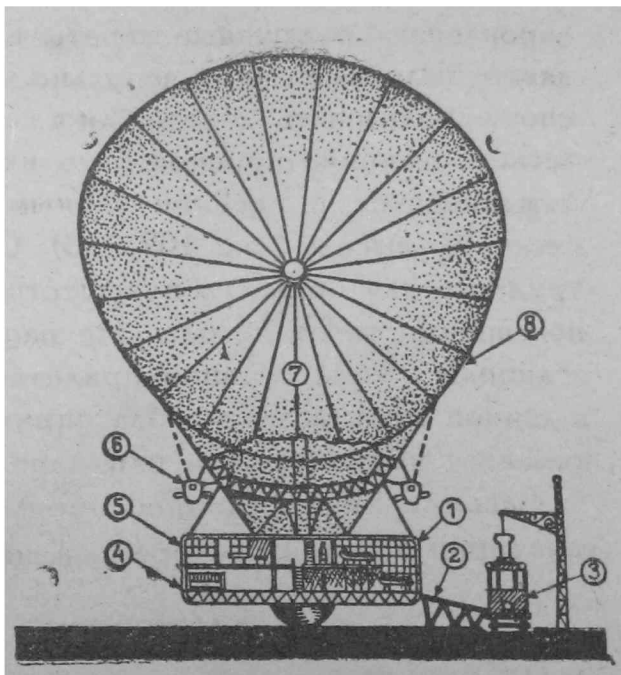


Рис. 102.  
Летающий санаторий.

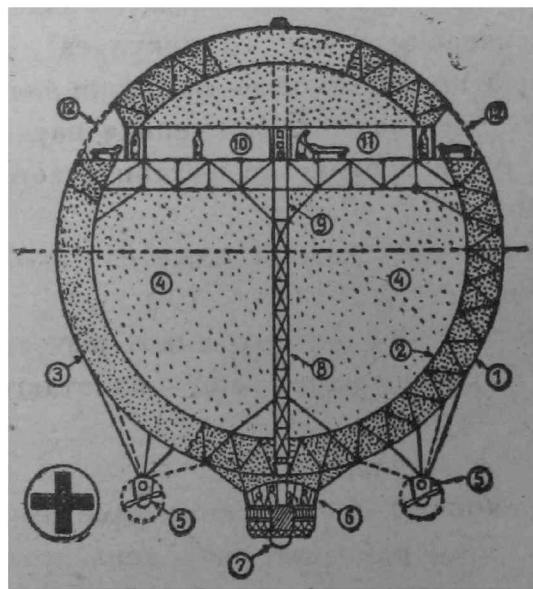


Рис. 103. Летающий санаторий.

менной техники, ди-  
рижабль новым своим  
применением втор-  
гается в область мел-  
ких курьезов техники.  
Техника, вообще го-  
воря, успешно обслу-  
живает медицину, но  
самая молодая ее от-  
расль, авиация, пока  
служила только сред-  
ством быстрого тран-  
спорта, дав медици-  
не в специальных

<sup>1</sup> См. „Занимательную электротехнику“, „Время“.

аэропланах „воздушные кареты скорой помощи“. Но недавно было высказано довольно оригинальное предложение: использовать дирижабли в качестве горных климатических станций, приспособить их для подъема больных, нуждающихся в лечении горным воздухом, на соответствующую высоту (рис. 102, 103). Отпадает необходимость трудного для больного путешествия на курорт, является независимость от погоды. Не пациент идет на лечебную станцию, а сама станция прилетает за ним и, если погода в данной местности не благоприятствует лечению, поднимается выше облаков или перелетает в другое место.

Весьма возможно, что неоспоримые удобства дирижабля-санатории заставят вскоре реализовать этот проект.

### МЕХАНИЧЕСКИЕ ЛЮДИ

Произведения техники наших дней нередко являются осуществлением очень древних мечтаний. Когда-то алхимики мечтали создать химическим путем „гомункулуса“, — искусственного человека, а средневековые механики пытались соорудить человека-автомата. Современная наука о гомункулусе понятно и не грезит, но механического человека она создала (рис. 104).

Ну, разве не фантастической сказкой кажется такой отрывок из газетной заметки:

„Далеко под землею в глубоких угольных шахтах Рурского бассейна уже полгода напряженно работают три странных человека.

Их имена: Адам, Каин и Авель.

Рано утром три углекопа с библейскими именами спускаются на дно шахт. Они работают весь день друг около друга и не обмениваются ни единым словом. Только когда уровень воды в шахте становится выше нормального, Адам ровным жестом, не глядя, поднимает

трубку привешенного у него на груди телефонного аппарата, бесстрастным голосом что-то кратко говорит для

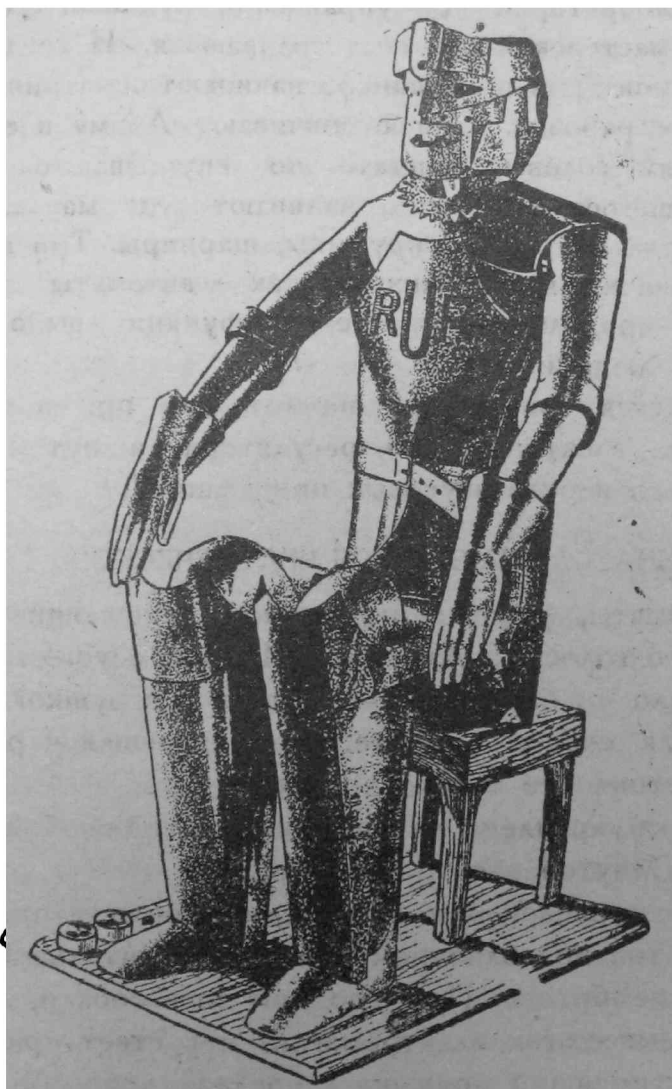


Рис. 104. Механический человек.

сведения инженера там наверху и, также не глядя, вешает трубку на крючок.

Поздно вечером, после всех рабочих, Адам, Каин и Авель поднимаются наверх и входят в здание технической лаборатории при управлении рудника. Здесь посреди мастерской они останавливаются. И тогда целых шесть монтеров и механиков начинают осматривать молчаливых рабочих. Они отвинчивают Адаму и его двум сыновьям головы, внимательно вглядываются внутрь открывшегося отверстия, наливают туда масла, проверяют винты, провода, пружины, шарниры. Три молчаливых новичка в Рурских шахтах — автоматы, которым техника придала ряд простейших функций, выполняемых живыми людьми.

Делается попытка руководить ими при помощи не обычного электрического регулятора, а путем отдачи словесных, вернее звуковых приказаний<sup>1</sup>.

#### МАШИНА, СЛУШАЮЩАЯСЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ГОЛОСА

Автоматы, управляемые звуком, слушающиеся человеческого голоса, в Америке с 1928 г. осуществлены.

Начало им было положено детской игрушкой в 1917 г. Это была собака в будке, выскакивавшая наружу, как живая, стоило ее только позвать.

Собака укреплена на пружине, сжатой особой задержкой, притянутой электромагнитом.

В цепь введен автоматический коммутатор, размыкающий ток под влиянием весьма чувствительной микрофонной мембраны. При громком зове собаки, коммутатор размыкает ток, электромагнит перестает притягивать якорь, сжимавший пружину, и последняя, освободившись, выталкивает собаку из будки. Получается впечатление, будто собака, услышав зов, выскакивает из будки.

---

<sup>1</sup> М. Кольцов.

От малого к большому!

От детской игрушки к созданию „механического человека“.

Мысль о нем, как я уже сказал, далеко не нова. Легенда гласит, что знаменитый средневековый маг и волшебник (а попросту выдающийся по тем временам механик и физик) Альбрехт Бельштадский (1193—1280) построил себе механического слугу, который на стук посетителя открывал дверь и сообщал, дома ли его господин. Судьба автомата была печальна: один из посетителей так возмущился подражанием „диавольской“ машины человеку, что разбил ее вдребезги.

Это легенда, а вот факт. В 1928 г. в Нью-Йорке образовалась компания для изготовления и эксплуатации механических слуг: привратников, открывающих двери, сторожей, охраняющих дом, служанок, следящих за квартирой в отсутствии хозяев и пр. С ними можно говорить (даже по телефону), и они дают ответ, им можно отдавать приказания (конечно, лишь строго определенные), и они их исполняют.

В чем секрет чуда?

В конечном счете тот же самый, как в игрушечной собачке, но только значительно усложненный до включения в цепь затвора фонографа, „отвечающего на вопрос“.

История изобретения первого телевокального аппарата заслуживает того, чтобы ее рассказать.

Американским электроцентралям понадобилось механизировать работу подстанций, трансформирующих ток „сверхвысокого“ напряжения в рабочий ток.

Для автоматического управления машинами подстанций можно бы было проложить к каждой из них особый провод, но это обошлось бы слишком дорого. Можно было бы передавать ток и по телефонным проводам,



соединяющим централь с ее подстанциями. Первоначально так ими и хотели воспользоваться, но этому воспротивилась компания собственников телефонной сети. Вот, кстати сказать, пример торможения успехов техники условиями капиталистического строя.

Тогда перед американскими техниками стала задача: как использовать телефонные провода, не нарушая юридических прав компании?

Инженер Уинсли блестяще разрешил эту задачу.

Для чего предназначены телефонные провода? Для разговоров по телефону.

Имеет ли право телефонная компания запретить центральной электростанции отдавать приказание подстанциям по телефону? Нет, не имеет.

Ну, значит, нужно придумать такое приспособление, которое на трансформаторных станциях приводилось бы в действие звуковыми сигналами, слушалось бы приказов, передаваемых ему по телефону.

А как убедиться, что автомат воспринял и выполнил данный ему приказ?

А для этого он должен по телефону же известить централь, что ее приказ исполнен. Он должен быть так устроен, чтобы выполнение им приказа сопровождалось звуковым сигналом, передаваемым по телефону в место, откуда приказ получен.

Задача не из легких. Как решил ее Уинсли?

На центральной силовой станции он ставит три камертона, дающих каждый звук определенной высоты, т. е. звуковую волну определенной длины. Чтобы тот или иной из камертонов зазвучал, достаточно нажать соответствующую кнопку. Звук камертона передается обычной телефонной трубкой через телефонную сеть на любую из управляемых подстанций.

Дошедший до подстанции звук усиливается специальным радиоусилителем и воспринимается одним из приемных аппаратов, настроенных на соответственную длину звуковой волны. На два других приемника этот звук не действует. Давая разное число одинаковых сигналов, центральная станция может соединиться с любой из подстанций. Достигнув такого соединения, другим камертоном дают сигнал, воспринимаемый вторым звукоприемником на подстанции. Этот звукоприемник замыкает рабочую цепь, приводя этим в действие данную машину на подстанции. Третий камертон, действующий на третий звукоприемник, выключает ток и останавливает машину. Соединение с машиной, пуск ее в ход и остановка сопровождаются приведением в действие звукового сигнального аппарата подстанции. По телефону звук этого аппарата слышен на центральной силовой станции. Лицо, нажавшее, скажем, первую кнопку „приказывающего“ аппарата, слушает в телефон, соединенный с подстанцией, и, услышав определенный звуковой сигнал, убеждается, что звуковая волна, посланная центральной станцией, соединила ее с нужной машиной. Подстанция „ответила“, что „слышала“ приказание.

Вслед за первым применением аппарата Уинсли последовали и другие, например, для проверки уровня воды в водонапорных башнях и автоматической ее подкачки, а затем и ряд других.

— Да не проще ли во всех этих случаях вместо установки какого-то крайне сложного и, вероятно, недешевого аппарата, поставить где надо сторожей?

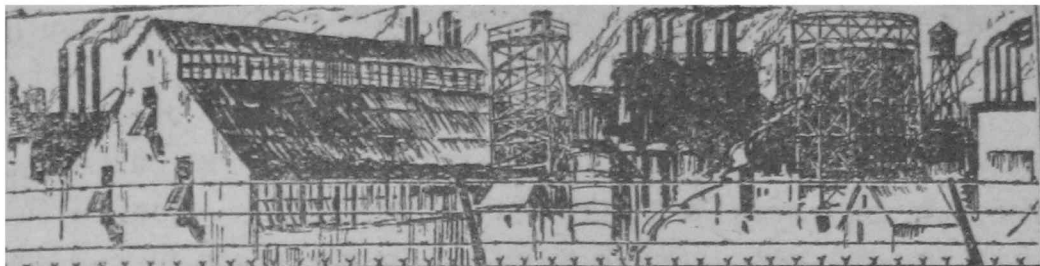
Проще, не спорю,—но менее выгодно.

Трансформирующих станций много, включение же и выключение их машин приходится производить не часто

и держать для этого на каждой из станций отдельного рабочего не стоит. И, сверх того, он может отлучиться как раз в нужный момент, может, не включив машины, ответить, что включил, он, наконец, не может дежурить круглые сутки день изо дня.

„Механический“ исполнитель работы заработной платы не требует, лгать не обучен, всегда на своем посту, в каждый момент работоспособен и, добавим, стачек не устраивает.

Именно боязнь-то стачек и является одной из причин, по которым предприниматели-капиталисты стремятся заменить, где только можно, живого человека его механической копией. В социалистическом же обществе такая замена будет следствием стремления освободить человека—разумное мыслящее существо—от всякой „автоматической“ работы, выполнить которую может и не думающая машина.



## ГЛАВА ПЯТАЯ

### НЕОЖИДАННОЕ О ТЕХНИКЕ

#### ФАНТАСТИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Читатели научно-фантастической беллетристики и литературы приключений обратили, конечно, внимание на то, какую большую роль играют в этих произведениях успехи техники. В основу повестей и рассказов этого жанра кладутся обычно модные в данный момент отрасли техники: авиация, радиопередача, телемеханика и т. п., несколько „усовершенствованные“ автором.

Чтобы достичь этого усовершенствования, современные беллетристы прибегают чаще всего к „открытию“ нового весьма мощного источника энергии. Так, Джек Лондон в своей повести „Голиаф“ приводит в действие описываемые в ней аппараты помощью „энергона“. Герой рассказа, открывший эту новую силу, предсказывает:

„Когда человечество к ней приспособится, она будет исполнять работу всего мира. Не будет больше миллионов углекопов, всю жизнь трудящихся в недрах земли, ни закоптелых кочегаров, ни замасленных механиков. Все, если захотят, могут носить белые одежды. Труд жизни превратится в игру. И старые и молодые сделаются детьми. Дело жизни превратится в радость, и они

будут стремиться к достижению этических замыслов и духовных высот в творчестве”.

Возможно, что будущие успехи техники оправдают фантазию Лондона, в особенности если человечеству удастся овладеть внутриатомной энергией. Достаточно сказать, что техническое использование этого вида энергии, скрытой в одном килограмме угля, позволит в миллиарды раз увеличить мощность наших машин при со-

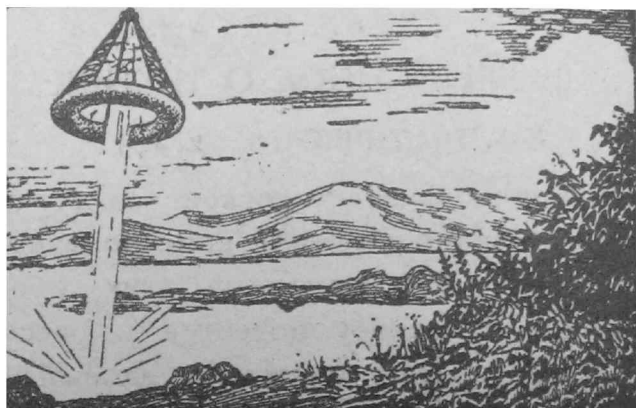


Рис. 106. Фантастический аппарат для межпланетного перелега (из ром. „Вторая луна“).

временном потреблении горючего или во столько же раз уменьшить его потребление. Одного кг угля хватит на поддержание нынешнего движения поездов между Москвой и Ленинградом в течение двух лет. Этот расчет, хотя и обоснованный научно, кажется более фантастичным, чем самая пылкая фантазия беллетристов.

Конан-Дойль в романе „Маракотова бездна“ совершенствует аппарат для изучения подводных глубин. Такие аппараты за последние годы действительно не раз строились. У нас много писали в газетах и журналах о подобном приборе советского инженера Е. Г. Дани-

ленко. При его помощи был найден вблизи Балаклавы знаменитый „Черный принц“, затонувший с грузом золота в Крымскую кампанию.

Целую серию фантастических повестей, в которых фигурируют аппараты, переносящие людей на луну, на Марс и в межзвездное пространство, вызвали работы Циолковского, Годарда, Оберта и др. по вопросу о возможности оторваться от земли и преодолеть ее притяжение в ракетных снарядах.<sup>1</sup> А рассказы о портативных телевизорах, о летающих автомобилях (рис. 107) и прочих вполне осуществимых и современной техникою вещах, можно сказать, набили оскомину читателю.

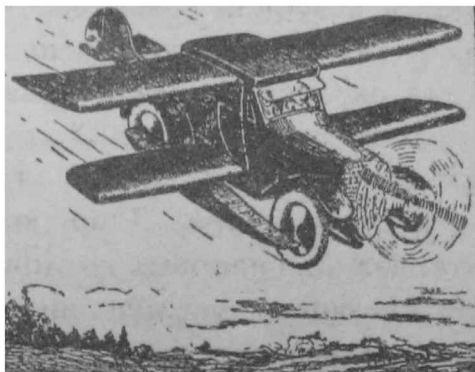


Рис. 107. Фантастический летающий автомобиль.

Между тем, сколько действительно фантастических следствий таят в себе чисто технические „возможности“! Над ними почему-то не задумываются творцы научно-фантастической литературы. Мы, например, пользуемся в технике для определенных целей определенными природными веществами. Как изменилась бы наша техника, если бы изменились свойства этих веществ? Что произошло бы, если бы распространенные металлы стали

---

<sup>1</sup> Интересующимся современным состоянием этой молодой, но многообещающей отрасли техники рекомендуем книгу Я. И. Перельмана „Межпланетные путешествия“, изд. 7-е, ОГИЗ, 1932.



редкими, а редкие—обычными? Как отразилась бы на технике находка хотя бы колоссальнейших запасов золота?

Золото условно принято мерилом ценности, из него чеканят монету. Техническая роль золота, по сравнению с применимостью железа, ничтожна. Но все же определенное применение в ней металл этот имеет. Им пользуются в зубной технике; он идет для золочения других металлов; его соединения применяются в фотографии и для окраски стекла в рубиново-красный цвет. Однако, у золота имеются такие технические достоинства, что, будь оно не так дорого, техника использовала бы его значительно шире. Оно ковко, тягуче, неломко. Как материал для паровых котлов, золото вполне бы годилось. При внезапном увеличении внутреннего давления такой котел не взорвался бы, как рвутся наши котлы из литой стали, разбрасывающие смертоносные осколки и обваривающие кипятком и паром кочегаров. Золотой котел просто раздулся бы в таком случае в шар. Но значительный удельный вес золота препятствовал бы установке сделанных из него паровых котлов на паровозах и пароходах, а именно их взрывы наиболее катастрофичны.

Хорошо было бы заменить стальные тросы и железные цепи рудничных клетей и подъемных машин. При перегрузке они бы растягивались, предупреждая тем опасности, а не разрывались бы сразу. Но, с другой стороны, они весили бы в  $2^{1/2}$  раза больше стальных, а это тоже невыгодно. Тяжесть золотых балок и ферм препятствовала бы замене ими железных частей зданий мостов, но такие балки и фермы опять-таки не разрывались бы внезапно, а медленно изгибались бы под непосильной нагрузкой. Зато в химико-технических производствах, для перегонных кубов, красильных чанов, автоклавов и т. д. золото оказалось бы вполне подходящим

материалом. Хорошо было бы оно и для консервных банок.

Словом, поменяйте железо и золото местами в смысле распространенности,—и сразу изменится отношение их применяемости в технике.

Так много золота, как железа, мы, конечно, никогда на своей планете не найдем, но нельзя с полной уверенностью сказать, что оно навсегда останется таким редким металлом, как сейчас. И если еще так недавно в 6. Пермской губернии нашли богатейшие залежи калиевых солей, а в 1929 г. открыли нефть на Урале, то может подтвердиться и мнение знаменитого геолога Зюсса, что где-то недалеко от Якутска золото должно залегать в таком громадном количестве, перед которым ничтожны покажутся все ранее найденные на земном шаре местонахождения.

Более фантастична возможность хотя бы синтетического получения в земных условиях веществ, значительно более плотных, чем золото и платина. А между тем, такие вещества существуют в пределах Млечного пути. Небольшая звездочка близ Сириуса имеет удельный вес 60 000. Недавно открыта другая звезда, удельный вес которой вычислен равным даже 400 000. Это кажется настолько поразительным, что в первый момент заставляет заподозрить астрономов в ошибке. Но в этом факте нет ничего противоречащего новейшим научным воззрениям на строение вещества.<sup>1</sup> Какую бы роль могло играть в нашей земной технике вещество, 1 куб. сантиметр которого весит 400 тонн, т. е. может быть поднят только самым мощным из современных подъем-

---

<sup>1</sup> См. гл. IV книги „Занимательная астрономия“ Я. И. Перельмана, изд. „Время“.

ных кранов? Корабль, нагруженный таким веществом до пределов грузоподъемности, шел бы почти с пустым трюмом, — настолько мало заняло бы места это сверхтяжелое вещество, но осел бы почти до бортов. Для перевозки 1 куб. метра такого волшебного груза по рельсовому пути потребовалось бы около 1000 товарных платформ, влекомых 10 самыми мощными локомотивами. Столб того же объема (1 куб. м), с основанием в 1 кв. см, поставленный на поверхность земли, погрузился бы в ее недра, как чугунная гиря тонет в масле: простой способ прорыть шахту до центра земного шара!..

А как изменилась бы вся наша техника, если бы вода, без которой почти ни в одном производстве не обходешься, имела меньшую температуру кипения, а главное — меньшую скрытую теплоту парообразования? Золотой век техники был бы к нам тогда ближе. Машины требовали бы меньше топлива, работа двигателей и электрический ток тепловых централей были бы дешевле. Электрическое освещение, и себестоимость многих продуктов, и проезд, и перевозка грузов по железным дорогам и на пароходах тоже подешевели бы. С другой стороны, не была бы так развита углепромышленность, а экономичность паровых машин не заставила бы изобретателей искать новых двигателей. Быть может, дизели и другие двигатели еще и не были бы никем придуманы. Но самовары и чайники на примусах закипели бы скорее. Вообще сейчас придуманное нами изменение в физических свойствах воды сказалось бы и в быту. Быстро сохнуло бы выстиранное белье и вымытые полы, удешевилось бы центральное паро-водяное отопление домов, скорее остывали бы чай в стакане и суп в тарелке. Только в такой легкокипящей воде нельзя было бы даже и картошки сварить, так что супов у нас тогда, пожалуй,

не было бы. Пришлось бы варить их в автоклавах при давлении в несколько атмосфер, превратив кухни отдельных хозяйств в общественные фабрики-кухни (к чему мы, впрочем, и так идем, хотя и по иным причинам).

### ПОТОП ПАТЕНТОВ И ПРИВИЛЕГИЙ

Проникновение техники во все отрасли человеческой деятельности; изобретения и открытия, потрясающие мир; слухи о всемирной славе и колоссальных доходах отдельных счастливых-изобретателей—понуждают многих, слишком даже многих, тратить свой досуг, силы и средства на попытки изобрести что-нибудь новое, придумать что-нибудь такое, до чего никто раньше не додумался.

Когда просматриваешь сводку патентов, взятых во всех странах мира за один только последний год, начинаешь думать, что изобретателей в технике больше, чем инженеров и рабочих.

Это положительно какой-то потоп разных новинок; разобраться в котором труднее, чем выплыть из Ниагарского водопада. А ведь запатентовывается только ничтожная часть всех подаваемых заявок на сделанные изобретения. Значительная часть последних, впрочем, сводится к открытию давно открытых Америк. Человек тратит годы на то, чтобы изобрести машину, десятки лет уже работающую на фабриках. Немалое количество мертворожденных изобретений явно неосуществимо и указывает лишь на отсутствие у их авторов не только технического, но и общего образования.

Этим грешат и иностранцы. Вот, например, американский проект грузового геликоптера, долженствующего заменить подъемные краны при постройке небоскребов (рис. 108).

Но и в той части заявок, которая отфильтровывается как осуществимая и бесспорно новая, только ничтожнейшая доля является хотя бы относительно ценной. Коллективная человеческая мысль, творя новую технику, рождает новые плодотворные идеи с трудом и не часто.

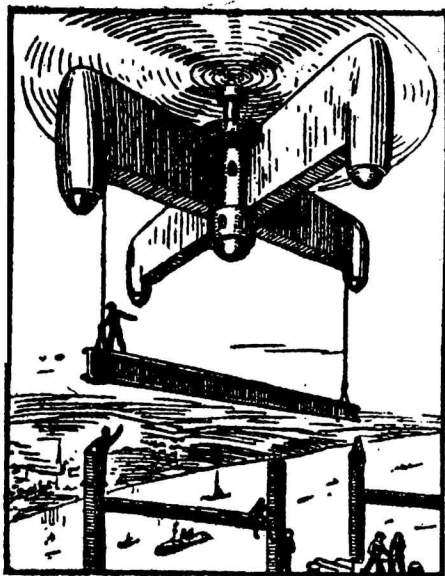


Рис. 108. Летающий подъемный кран.

Медленно и при участии многих изобретателей обрастает начальная идея подробностями, воплощается в более или менее несовершенном еще виде и эволюционирует иногда на протяжении столетий, пока дойдет до пределов своего развития или, не достигнув их, сменится новой, более удачной. Вспомним, как в течение целых веков бессильна была воплотиться в технический объект идея воздушного транспорта и как далеки еще от идеала современные нам

авиационные аппараты. На наших глазах зародилась идея „звездоплавания“, но только потомки наши преодолеют все трудности, сопряженные с ее воплощением.

„Легко сделать изобретение, — трудно его осуществить“, — сказал как-то величайший изобретатель-профессионал Эдисон. Эту фразу можно заменить другою: легко сделать какое-нибудь изобретение, но важно сделать изобретение действительно полезное.

Но и этого мало в капиталистических странах. Надо еще, чтобы его использование не причинило капиталистам убытка. Автор рассказа об изобретателе небьющегося стекла рисует нам печальную участь такого изобретения:

„— Трест перейдет на изготовление небьющегося стекла?

— Ничего подобного. Трест, пользуясь патентным правом, будет тщательно следить, чтобы никто нигде не вздумал готовить такое стекло. Ведь это же разорение всей стекольной промышленности. Продукцию пришлось бы сократить вдесятеро“. <sup>1</sup>

И в капиталистических странах нередки случаи покупки привилегий на новые изобретения с тем, чтоб не дать им хода.

С момента вовлечения в изобретательство широких кругов рабочих-производственников мы с гордостью можем отметить, что число практически-полезных изобретений почти сравнялось с числом выдаваемых патентов. Здесь работает мысль в сфере давно практически изученной, и неудивительно, если человек, годы работающий на каком-нибудь станке, изучивший малейшие его детали, находит возможность внести в него, пусть небольшое, но жизненное улучшение, до которого в свое время не додумался конструктор механизма.

Беру наудачу один из номеров журнала „Изобретатель“, помещающего на своих страницах списки бесспорно практичных изобретений, которые можно будет ввести в производство. По одному только стеклоделию в нем пятнадцать дельных новинок, от стекловаренной печи новой конструкции до приспособления для вытягивания

---

<sup>1</sup> Н. И. Мюр, „Секрет инженера Кнака“.

стеклянных трубок. По литейному делу—семь, по кожевенному производству—шестнадцать и т. д. и т. д.

За год наберется не одна сотня изобретений, возможно, не вносящих коренных изменений в методы производства, не делающих „революции в технике“, но бесспорно помогающих ее эволюции.

И такой результат можно приветствовать: ведь это еще только первые шаги рабочих масс в области коллективного технического творчества, при наличии многих неблагоприятных условий, из которых главным является наша пока еще невысокая техническая грамотность.

Отмечу еще один крупный плюс нашей общественности: указания тех, для которых предназначен тот или иной объект техники, на его дефекты. Инженер, специалист по сельскохозяйственному машиностроению, может прекрасно знать конструкцию плуга, но предусмотреть все условия работы плугом он не всегда в силах. Крестьяне же на совещаниях, устраиваемых с.х. кооперацией, обсуждая достоинства купленных в кооперативе машин, до тонкости разбирают их качества и, случается, дают ценные указания техникам. „Вот этот плуг, — говорят они, — слабоват колесами; у того отвал коротковат, а третий и всем бы хорош был, да тяжел“. В таком сближении потребителей и конструкторов залог больших возможностей нашим изобретателям творить живое, нужное дело.

Можно не сомневаться в успехах, какие будут достигнуты во всех отраслях техники нашими изобретателями еще в ближайшие годы. В этом отношении мы с полным правом можем надеяться „догнать и перегнать“ Западную Европу и Северную Америку.

Разумеется, и в этих странах изобретательская мысль не бедна. Нам многому еще надо у тамошних изобретателей



поучиться. Но у нас в потоке новых изобретений ничтожен процент малонужных изобретений. В странах же более технически культурных, чем наша, таких пустячных изобретений мы находим чрезвычайно много.

Разверните любой американский популярно-технический журнал. Наряду с бесчисленными новшествами в модных областях техники вы увидите не малое количество безусловных пустяков. Там изобретателя влечет усовершенствование маленького комфорта мещанской жизни обывателя. Еще можно мириться с письменным столом,



Рис. 109. Приспособление для открывания устриц.

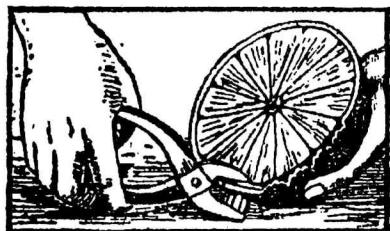


Рис. 110. Ножницы для апельсинов.

превращающимся, по желанию, в электрическую плиту, или с детской колясочкой, складывающейся в корзину для белья,—но не с сотнями новых приспособлений для вскрывания устриц (рис. 109) и банок с консервами, для выжимания сока из лимонов, для разбивания вареных яиц, ножей для резки хлеба, сыра, ветчины на тонкие ломти, хитрых приборов для украшения тортов и т. д.—до фасонных ножниц для придания красивого вида разрезанным пополам апельсинам (рис. 110) и ножниц для отрезывания куриных лапок (рис 111). У хозяйки в самой просторной кухне не хватит места для всех этих выдумок по части банок для стерилизации молока, аппаратов для

очистки картофеля от кожицы, приборов для вырезывания сердцевины яблок и пр.

А вот патентованные очки для кур (рис. 112), чтобы петухи в драке не выклевали друг другу глаза. Или приспособление для автоматического снятия шляпы; оно укрепляется на маковке и приподнимает шляпу, как только наклонишь голову.

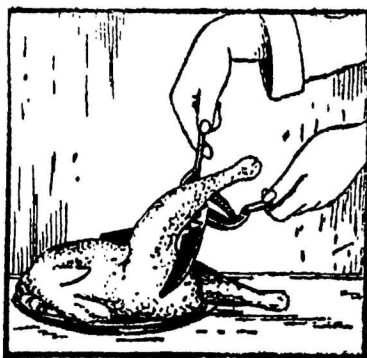


Рис. 111. Ножницы  
для дичи.



Рис. 112. Очки  
для кур.

Чтобы ослабить впечатление от этой массы безделок, укажу, что грехи таких изобретателей ненужностей с избытком восполняются мелкими, не бьющими в глаза, но крайне полезными изобретениями.

К последним нельзя не отнести целого цикла изобретений, способствующих охране труда. В частности,—масок для работающих в вредных производствах. Создать универсальную маску, делающую безопасным пребывание в атмосфере, отравленной любым вредным для здоровья веществом пока не удалось. Нет ее и в военной технике. Имеются специальные маски для работающих на кислотных заводах, нейтрализующие кислотные пары щелочью,

маски для пребывания в пыльных помещениях, в помещениях с зловонными газами и т. д. (рис. 113).

По волнам потока патентов и привилегий плывут, как видите, не одни щепки и стружки, кое-что из него можно выловить и полезное.

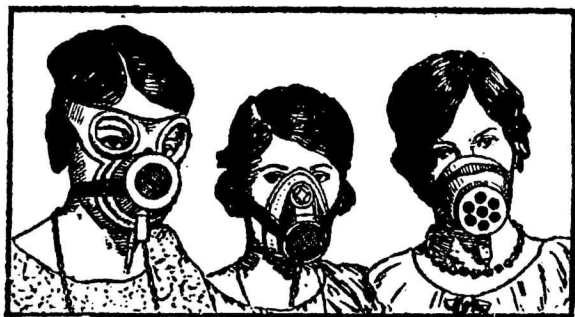


Рис. 113. Маски для вредных профессий.

### ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА НА ДОМУ

Не думайте, что личное знакомство с техникой можно приобрести только на фабриках и заводах, в мастерских и лабораториях технических школ, в крайнем случае в залах технических музеев. Нет, это знакомство доступно всем и каждому, его можно сделать и у себя дома. Если вы по тем или иным причинам лишены возможности видеть успехи техники в местах ее деятельности, рождения и отдохновения, — заведите ее слабые ростки у себя, культивируйте и развивайте их. В этом помогут вам книги, сведущие люди и личный труд. Читайте популярные книжки по различным отраслям техники; их у нас теперь не мало. Найдутся среди них и такие, которые укажут вам, как готовить дома, не имея предварительных знаний, различные продукты химической техники. Другие научат вас, как оборудовать любительскую мастерскую

и как много можно в такой мастерской выполнить самостоятельных работ по изготовлению инструментов, приборов и механизмов.<sup>1</sup>

Учитесь по этим книжкам и от сведущих в различных мастерствах людей ручному труду, обзаводитесь „орудиями производства“ — от пилы-ножовки до токарного самодельного станка. С их помощью сами постройте модели различных машин, соберите собственный политехнический музей на дому. А войдя во вкус, сможете соорудить себе и мотор, и радиоприемник, и ветряный двигатель и иные занимательные объекты техники.

Собирайте технические коллекции! Наша молодежь охотно собирает естественно-исторические коллекции, коллекции монет, почтовых марок и т. п. Но почему-то у нас не пользуется популярностью техническое коллекционирование. По разнообразию задач и приносимой им пользе, оно, однако, не уступает всякому иному, зачастую же их превосходит.

Собирая, например, коллекцию минералов, параллельно с нею выделяйте в особое собрание те из них, которые имеют техническое применение. Дополняйте эту коллекцию продуктами обработки входящих в ее состав ископаемых, изделиями из них и теми продуктами, в которые обращает их техника. Это заставит вас познакомиться и с горным делом, и с строительным, и с металлургией, и с десятками химических производств.

Вы возразите, что химическая технология вас не интересует, что вы питаете интерес к паровозам. Как же собрать их коллекцию? Дело как будто немыслимое. Но почему же не собрать коллекцию изображений паровозов, начиная с „Ракеты“ Стеффенсона и первых паровозов

---

<sup>1</sup> Много пользы принесет вам в этом отношении журнал „В мастерской природы“ и издаваемая им библиотечка: „Для умелых рук“.

наших дорог, с непомерно большими, расширяющимися сверху дымовыми трубами, до современных быстроходных, беструбных. Открытки, картинки из газет и журналов, копии чертежей на прозрачной бумаге (чтобы их снять, особого искусства не требуется) из технических атласов, фотографии дадут вам, при настойчивости и любви к делу, такой альбом паровозов, которым сможете гордиться не меньше, чем филателист своим альбомом марок. Но как не имеет научной ценности коллекция бабочек, если под каждым помещенным в ней экземпляром нет указания, где и когда он пойман, как нелепа коллекция марок без указания стран и годов выпуска,— так и ваша, с трудом собранная коллекция паровозов или аэропланов, видов фабрик и пр. может оказаться пустым собранием картинок.

Чтобы избежать этого и сделать такое коллекционирование (а начав его, вы увидите, как оно увлекательно) разумным, подпишите под каждой картинкой все, что вам известно об изображенном на ней паровозе, в определенном порядке. Пополняйте сведения из других источников. В газете или иллюстрированном еженедельнике вам попалось изображение с краткой подписью: „Новый советский паровоз 1932 года“. Вырежьте картинку с этой подписью; если в газете есть заметка об ней, выпишите из нее нужные вам сведения. Быть может, в ней указан завод, выпустивший паровоз, скорость хода, мощность, вес. Дальше следите за ближайшими номерами технических, особенно транспортных журналов. В них вы наверное вскоре найдете более подробное описание попавшего в вашу коллекцию паровоза, его систему, назначение, коэффициент полезного действия и пр. Этими новыми данными дополните описание в вашем альбоме. Собрав достаточное количество таких изображений и описаний (не брезгуйте

объявлениями и прейс-курантами паровозостроительных заводов), расположите их в историческом порядке, независимо от места постройки паровозов, или по отдельным странам.

Как и коллекцию почтовых марок, свою „коллекцию паровозов“ вы сможете пополнять всю жизнь—или пока она вам не надоест.

Сейчас у нас в СССР момент и смысл для собирания таких технических альбомов особенно благоприятны. Попробуйте коллекционировать хотя бы только рисунки и описания всех вновь строящихся электроцентралей, фабрик и заводов, общественных зданий и т. п. Не забудьте о могучем средстве пополнения всяких коллекций, в том числе и технических, — об обмене. Единомышленники у вас, я уверен, найдутся.

#### ТЕХНИКА НА ПОЧТОВЫХ МАРКАХ

В Ленинградском музее связи имеется превосходнейшая коллекция „знаков почтовой оплаты“. Если вы филателист-любитель, не питайте надежды собрать такую же. Займитесь лучше специальным коллекционированием марок с техническим уклоном. Соберите и расположите по годам выпуска, не считаясь с тем, в какой стране они выпущены, марки с изображениями на них различных объектов техники.

На марках наших дней вы найдете современные технические новинки; на марках старых выпусков—новинки тогдашние, ныне ставшие музейными редкостями.

Собрать полную филателистическо-техническую коллекцию не так просто, как вам, быть может, кажется. Марок с техническими объектами вообще было выпущено немало (рис. 114), и чем ближе к нашему времени, тем такие эмиссии чаще. Могу указать на некоторые из них,

*На марках СССР:*

1922 г., марка в 22 500 р.,—изображен молот

1922 г., эмиссия в пользу пострадавших от неурожая,—  
корабль, паровоз, автомобиль, аэроплан,

1925 г., юбилейная в честь Попова,—радиомачты

*На марках Азербайджанской ССР:*

1921 г.,—нефтяные вышки и нефтяной фонтан.

*На марках С. Ш. С. А., особенно богатых изображениями различных технических объектов:*



Рис. 114. Техника на почтовых марках.

1869 г.,—паровоз старинной системы,

1901 г.,—пароход, паровоз, мосты, автомобиль, канал,

1912 г.,<sup>1</sup>—те же предметы и еще: паровая молотилка, железодельный завод и первоначальный—  
чуть ли не бр. Райт—аэроплан.

*Марка о. Ньюфаундленда:* 1910 г., — писчебумажная фабрика.

*Бразилия, 1869 год,*—телеграфный аппарат Морзе.

*Никэрагуа, 1869 г.,*—он же.

Марки *германских колоний* выпуска 1900 г. все снабжены изображением судна с антеннами радиотелеграфа,—великая новость для тогдашнего времени. Про-

<sup>1</sup> Для казенных пакетов.



вода обыкновенного телеграфа и рядом с ними приемные антенны радиотелеграфа нарисованы на марке республики Доминико выпуска 1920 г.

*Египет*, 1926 г.,—мотоциклет.

*Куба*, 1899 г.,—велосипед.

И, наконец, эмиссия 1921 г. марок оккупированной французами *Саарской области*, это уже сама по себе маленькая коллекция изображений, относящихся к горному промыслу, от работы в шахте до рудничной подвесной железной дороги.

При указанном мною коллекционировании почтовых марок можно сузить задачу, можно, например, ограничиться собиранием марок с изображениями только построек или только судов. Ведь и архитектура и кораблестроение—отделы техники.

Для архитектурно-филателистической коллекции вы найдете на египетских марках (1867 г. и 1914 г.) изображения пирамид, на марке 6. Германской империи 1900 г. берлинский почтамт, на республиканской 1923 г. ценою в 10 000 марок (деньги в те года всюду были дешевы)—кельнский собор.

Много разнообразных и оригинальных по архитектуре зданий имеется на марках Южно-американских республик. Суда, от пироги караибов на марках Папуа (1901 г.) и китайской джонки на китайских (1913 г.), каравелл Колумба на юбилейной марке С. Ш. С. А. (1893 г.), первоначальной формы парохода тоже на северо-американской (1869 г.)—до курьезного по конструкции парохода с одним колесом за кормою для плавания по мелководным рекам, на марке Конго (1894 г.), и современных судов на десятках марок разных стран.

Об аэропланах уж и не говорю. Любитель авиации и строитель планеров или их моделей найдет на почто-

вых марках, особенно на марках воздушной почты, всю историю завоевания техникой воздушной стихии. Попробуйте их все собрать. Вот небольшой список для начала такой авиатехнической коллекции:

Албания—1925 г., Боливия—1924 г., Германия—1919 г., Дания—1925 г., Дандиг—1921 г., Доминиканская республика—1920 г., Египет—1926 г., Испания—1926 г., Китай—1921 г., Куба—1914 г., Латвия—1921 г., Литва—1921 г., Марокко—1922 г., Норвегия—1927 г., Польша—1925 г., Швейцария—1923 г., Эстония—1919 г.

На многих марках изображение аэроплана помещено скрытно, в виде водяного знака, заметного при рассмотрении марки на свет.

## ЭСТЕТИКА И ТЕХНИКА

В этой статье мне хотелось бы указать на проникновение в литературу и изобразительные искусства „технических“ тем и на эстетичность и художественность продукции технического труда.

Мощное развитие техники, ее победоносное вторжение в повседневную жизнь, ее влияние на всю окружающую нас обстановку и на самую природу—не могло не отразиться в искусстве. Темы творчества поэтов, художников и скульпторов с середины XIX века стали все чаще и чаще черпаться из отраслей, казалось бы, далеких от прежних „классических“ понятий об эстетике.

Ряд драматических, беллетристических и поэтических произведений из жизни фабричных рабочих, геройское самопожертвование машиниста, переживание инженера, явившегося пионером культуры в первобытном краю,—

все это использовано писателями конца прошлого и начала нынешнего века.<sup>1</sup>

Являясь отражением жизни, литература не могла не отразить в своих произведениях ее новых героев: инженеров, техников и рабочих. Золя во Франции („Жерминаль“) и Гауптман в Германии („Ткачи“) первыми дают крупные полотна картин из рабочего быта. Текущий век, в связи с ростом рабочего движения и выступлением пролетариата на историческую арену, как господствующего или стремящегося к господству класса, сделал быт тех, кем движется техника, излюбленной темой произведений весьма значительного числа писателей. Среди них имеется ряд крупных отдельных имен, давших вещи, пользующиеся мировым успехом. Таков Синклер („Джунгли“) в Америке, Келлерман („Тоннель“) в Германии, у нас — Ф. Гладков с его нашедшим романом („Цемент“) и целый ряд современных писателей, разрабатывающих „производственные“ темы.

У нас после Октябрьской победы пролетариата даже лирика прониклась „индустриальными“ мотивами. Вспомните строки Гостьева:

„Я полюбил твои вихри могучие,  
Бурное море колес и валов,  
Громы раскатные, ритмы певучие,  
Повести грозные, сказки без слов.  
Но полюбил я и тишь напряженную,  
Ровный и низкий и сдержанный ход.  
Волю каленую, в бой снаряженную,  
Мой дорогой, мой любимый завод“.

---

<sup>1</sup> Об использовании технических тем в научно-фантастических рассказах и повестях я уже говорил выше.

## Или Садофьева:

„Каждодневно быть в заводе, быть в заводе—  
наслаждение,  
Понимать язык железный, слушать тайны  
откровенья,  
У машин, станков, учиться буйной силе  
разрушать,  
Ярко новое, другое непрерывно создавать“.

Далеко не с такою восторженностью к заводам относились буржуазные писатели прежнего времени. Вот, например, что писал П. М. Ковалевский, кстати сказать, сам имевший диплом инженера: „Там (на лоне природы) отдых от грома, стука, подскакивания, пиления, визга станков, паровых молотов, клокотания котлов, вращения огромных маховых колес; убежище от огней, вагранок доменных и всяких печей, потных, закопченных, тяжело переводящих дыхание людей,—всего того ада, который называется заводом“.<sup>1</sup>

Картина верная. Припоминаю, как в бытность мою студентом-практикантом водил я по мастерским огромного судостроительного завода в Николаеве немудрящего сельского „батюшку“, получившего разрешение осмотреть никогда им невиданное „сооружение хитрых рук человеческих“. Побывали в ряде цехов, и когда вышли из оглушающего своим шумом котельного, священник скорбно сказал: „И этих-то людей я должен стращать адом! Да ведь они при жизни в аду сидят!“

А мы—молодежь-практиканты — буквально с наслаждением работали в этом „аду“.

Полюбив мощь и целесообразность машин, легко найдешь поэзию в технике, а узнав технику ближе, нельзя не полюбить ее.

---

<sup>1</sup> „Итоги жизни“, 1883 г.

Красота заводской жизни не в шуме и грохоте, не в игре с опасностью, зачастую грозящею рабочему смертью,—все это постепенно устраняется и будет в дальнейшем совершенно устранено,—а в выявлении мощи человеческого разума в его борьбе с слепым сопротивлением мертвой материи. Из инертной глыбы железа создать дышащий паром локомотив,—вот импульс, одухотворяющий техника и делающий его прозаическую задачу достойной служить темой поэмы.

Менее заметно отразилось современное преобладающее значение техники на искусствах изобразительных—живописи и скульптуре. В то время как в современных романах или повестях герой произведения, стоящий на той или иной ступени технической лестницы, стал явлением обычным,—картины и статуи, берущие своим сюжетом технику и ее деятелей, все еще являются исключением. Они все еще тонут в мире затащенных сюжетов, оставшихся в наследие от минувших дней.

Я не говорю о наших советских живописцах,—для них индустриальные темы картин после революции перестали быть чем-то экстравагантным,—но в буржуазных странах выбор художником такого „неэстетичного“ сюжета продолжает быть новаторством в живописи. Однако, и в ней и в скульптуре мы уже имеем шедевры, трактующие эту полузапретную тему.

Из сравнительно старых произведений достаточно указать на картину Менцеля „Современные циклопы“, изображающую внутренность железопрокатного завода, Гуммеля „Победа машины“, Дейнеке „На производстве“ и скульптуру Родэна (рис. 115).

Человек с молотом или циркулем в руках такой же, если не более прекрасный, сюжет для картины или статуи, как с мечом или лирой; но „эстетичны ли“ его

произведения? Могут ли служить темой изобразительных искусств паровоз, паровой кран или динамо-машина? Правы ли те, кто отрицает эстетичность произведений техники: машин, станков, заводских зданий, мостов и пр.? Вот вопросы, которые не раз уже обсуждались и все еще не могут считаться решенными.

И мы не собираемся решить их „с плеча“. Ответит на него ныне подрастающее поколение, воспитывающее свой глаз на образцах „новой красоты“. Но можно ли не замечать этой красоты и отвергать ее во имя старых, ставших привычными идеалов?—Думаю, так же нельзя, как нельзя и обратно—всякую машину, всякий мост, всякий небоскреб считать сюжетом, достойным картины.

Художник охотно рисует ветряную или водяную мельницу, арочный каменный мостик, переброшенный через ручей, корабль, гордо несущийся на распушенных парусах, и зритель любит картину, находя, что изображенный художником сюжет красив. Глаз наш свыкся со всеми перечисленными произведениями техники; на фоне пейзажа они кажутся нам органически связанными



Рис. 115. Скульптура Родэна.

с ним и потому красивыми. Отметим, следовательно, что известная привычка к определенным формам является одним из условий их эстетичности. В тех же картинах увеличим впятеро крылья ветряной мельницы, утоньшим впятеро толщину арочного моста,—и картины покажутся нам безобразными, как будет казаться безобразной картина, изображающая человека с головой впятеро большей или меньшей ее натуральных размеров по отношению к туловищу, хотя бы сама голова была идеально прекрасна.

Как в том, так и в другом случае причина та же: несоответствие отношений частей, отсутствие гармонии.

Мы нашли второе условие эстетического впечатления от произведения техники—гармония частей.

Сделаем теперь маленькую экскурсию в область истории архитектуры. Что такое классические колонны? Подражание древесным столбам: это видно из обязательного уменьшения их диаметра кверху и увенчания колонны капителью. Люди в течение тысячелетий настолько привыкли к дереву как строительному материалу, что, когда перешли на камень, понадобились столетия, чтобы отрешиться от подражания в каменных постройках формам деревянных. Прошли века, и глаз привык к камню и к целесообразности новых форм. Круглые (подражание стволу дерева) колонны сменились прямоугольными пилонами, архитравные (балочные) перекрытия — сводчатыми.

На протяжении многих веков привыкал глаз художников и зрителей к выработанным формам—и привык настолько, что, когда в наше время камень стал сменяться

таллом, когда по свойствам нового материала понадобились и новые формы, в архитектуре далеко не сразу рискнули их ввести, так как новые казались некрасивы.



Возьмем хотя бы такой пример. Балкон, выступающий из каменной стены, получался постепенным выпуском камня каждого ряда так, что образовывались каменные поддержки балконного настила. Когда ввели в строительную практику железные балки, заделываемые в толщу стены и выступающие концами под балконный настил, архитектора еще долго делали под балконы ложные поддержки, какие-нибудь гипсовые кариатиды,



Рис. 116. Балконы, кажущиеся прочными и непрочными.

в конструктивном смысле совершенно лишние, но успокаивающие глаз. С ними уже не кажется, что балкон опасен, что он висит в воздухе, ничем не поддерживаемый (рис. 116).

Такая же история повторилась и в инженерном деле. Первые металлические мосты, в подражание каменным, делались арочными, так как длинная прямая форма казалась глазу ненадежной, нецелесообразной, а потому некрасивой. Даже первые паровые машины строились

в классических стилях—с литыми колоннами, увенчанными капителями; а первым механическим экипажам при- давали привычную форму упряжных.

Даже в наши дни, вместо того чтобы искать новые красивые формы для радиоприемников, пытаются пря- тать их в искусственные оболочки (рис. 117).

Однако с течением времени глаз начинает ценить красоту целесообразных форм новых изделий техники,



Рис. 117. Футляр для радиоприемника.

и специалисты вырабатывают соответствующие назна- чению предметов формы. Современный тип паровоза или низкобортного парового судна, лишенного парусов, на- чинает при сравнении с их первоначальными прообра- зами казаться более красивым или, будем откровенны, менее некрасивым.

Как бы то ни было, шаг к пониманию новой техни- ческой эстетики сделан, и новые поколения так же су- меют извлечь эстетическое наслаждение, любясь совре- менной конструкцией какой-нибудь машины, как преды- дущие поколения умели находить красоту в водяной мельнице или парусном судне. Да и, в самом деле, разве

среди современных произведений техники не найдется уже и сейчас красивых? Разве нет своеобразной, быть может, мрачной красоты, но все-таки красоты в картине, заполненной машинами мастерской, в формах могучего подъемного крана, в целесообразной простоте и гармонии наших паровых двигателей, турбин и электромоторов?

Настанет время,—ждать его не долго,—когда художник изберет сюжетом картины быстро мчащийся паровоз, пожирающий пространство автомобиль и не как аксессуар, неизбежный при изображении жизни людей XX века, а как самодовлеющий, сам по себе достойный художественного одухотворения предмет. Не надо забывать и того, что ведь и техника в выработке форм своих произведений пока еще не сказала своего последнего слова. Возьмите хотя бы ее новейшую отрасль—постройку аэропланов. Какая разница в красоте форм неуклюжих аппаратов Райта, Фармана,—этих летающих сундуков, по меткому выражению одного из первых русских авиаторов,—и полного изящества и благородной простоты новейшего моноплана.

Человек—животное эстетическое, он безотчетно стремится сделать произведение рук своих не только удовлетворяющим его прямому назначению, но и красивым.

Уже первобытный дикарь украшает свое оружие рельефными узорами, тратя больше времени на эти украшения, чем на изготовление самого оружия. Прикладное искусство, искусство украшения предметов бытового потребления так же старо, как техника выделки этих предметов.

Архитектура, по мере своего развития, сливает целесообразное с внешней красотой сооружения, достигая последней, в худшем случае, опять же украшениями, не связанными с конструктивной сущностью здания (стиль

рококо, барокко), в лучшем же — достигая эстетического впечатления самой формой и соотношением частей сооружения (архитектура греков, готика).

Архитектура как бы связывает две великих отрасли человеческого труда; в архитекторе должен совмещаться техник-конструктор с художником; он должен быть инженер-эстетом, если можно так выразиться.

Многочисленные так называемые прикладные искусства стремятся украсить произведения техники в таких производствах, как красильное, набивное, обойное, ткацкое, посудное, мебельное, графическое и пр., тесно сливаясь с самой производственной техникой.

Наконец, во всех остальных отраслях индустриальной и строительной техники эстетическое впечатление продукции первой и сооружений второй должно даваться без специальных усилий к его достижению, самой конструкцией их.

Тут уже эстетика и техника не параллельно друг другу работают над производением, а тем более не в разлад, а сливаются в один могучий творческий порыв.

Гениальный инженер в своих произведениях является смелым художником, интуитивно проявляя красоту, скрытую в сочетании материалов и форм своего творения.

Момент достижения человечеством пределов технического прогресса станет и временем величайшего развития его эстетических ощущений.

Жизнь грядущих поколений будет не только полна всяческого удобства, она будет насыщена красотой.

Этого добьется свободное человечество будущего, которое сольет технику и эстетику воедино, в приятный труд созидания полезных и красивых ценностей своей материальной культуры.

## ТЕХНИКА В РЕКЛАМАХ И КАРИКАТУРАХ

„Реклама—двигатель торговли“, а следовательно—и промышленности и связанной с нею техники. Для капиталистических стран это—аксиома. Ну, там и рекламируют во-всю каждое новое техническое достижение, носящее практический характер.

В Северной Америке и Западной Европе реклама по пятам преследует обывателя. Она отпечатывается резиновыми подошвами-штемпелями идущего впереди вас человека, она огненными буквами пишется на облаках, она кричит в уши прохожего громкоговорящими, она забралась в тоннели подземок и на крыши небоскребов. Реклама поголовно оглушает и бьет в глаза, от нее нет нигде спасения. Америка тратит на нее до 3 миллиардов рублей ежегодно.<sup>1</sup>

Понятно, что и специальные технические журналы переполнены объявлениями об изделиях различных фабрик и заводов, о новых машинах, автомобилях, аэропланах, радиоприемниках и иных новинках техники данного момента.

Но тут уже рекламируют с разбором, тут обращаются к определенному кругу читателей, зная, чем именно из новейших достижений техники этот круг в особенности интересуется.

В журналах для заведующих промышленными предприятиями или для техников-химиков завод радиоприемников не даст своих объявлений. Он поместит их в журнале для радиолюбителей и в общей прессе. Конечно, и обратно: в радиолюбительском журнале вы не увидите объявлений о конвейерах, которыми сейчас переполнены страницы серьезных технических журналов.

---

<sup>1</sup> С. Лобов, „За новую технику“, 1929 г., ГИЗ.

Как широко поставлена реклама в этих последних, можно судить по тому, что из 240 страниц номера первого из названных мною журналов 190 приходятся на объявления и лишь 50 на текст, да и то наполовину являющийся теми же замаскированными объявлениями— в виде статей— и оплачивающийся еще дороже, чем явные рекламы.

Больше всего, конечно, объявлений в американских технических журналах, но насыщены ими и немецкие, не мало их и в английских, но не по сравнению с американскими. Сейчас машин больше придумывают американцы и немцы, чем англичане. Депрессия английской промышленности сказывается и в объявлениях технических фирм. Английские объявления скромны, они идут прямо к цели, в них нет изощренности и оригинальности американских.

Типичный пример английского объявления таков: во всю страницу изображен аппарат для очистки воды и адрес фирмы—и только. Кому такой аппарат нужен, для того вполне достаточно, а конкурентов фирма, видимо, не имеет—либо их не опасается.

Не то в Америке. Здесь конвейеры, например, которые все еще в большом спросе, изготавливаются десятками фирм. Как объявителю выделить свои? Как сделать, чтобы его объявление невольно бросилось в глаза деловому американцу, бегло перелистывающему журнал? Надо сделать это объявление совершенно непохожим на рекламы конкурирующих фирм, надо, чтобы оно заставило себя прочесть.

И вот (рис. 118) перед вами смело набросанный карандашом опытного и дорого оплачиваемого художника силуэт ныряющего пловца. Рядом крупным шрифтом коротенький рассказ: „Со дна Персидского залива до го-

стиных Парижа жемчуг проходит долгий путь, пока украсит стройную шею или изящную ручку..." и т. д. до совершенно неожиданного конца: „а потому оборудуйте вашу фабрику конвейерами такой-то фирмы". Цель достигнута, название фирмы запечатлевается в памяти более четко, чем ее конкурентов.

Объявления в специальных и общих журналах стоят не дешево, „Saturday Evening Post" берет, например, по 10000 долларов за страницу. Но тираж журнала, расходящегося повсюду, где звучит английская речь, около 3000000 экземпляров. Каждый экземпляр объявления обходится объявителю дешевле копейки. В конце-концов и расходы технических фирм на объявления, и доходы издателей от объявлений оплачиваются из кармана покупателя, приобретающего рекламируемый предмет, будет ли это паровой котел сверхвысокого давления, или патентованная зубная щетка. Траты на рекламу ложатся на себестоимость продукции.

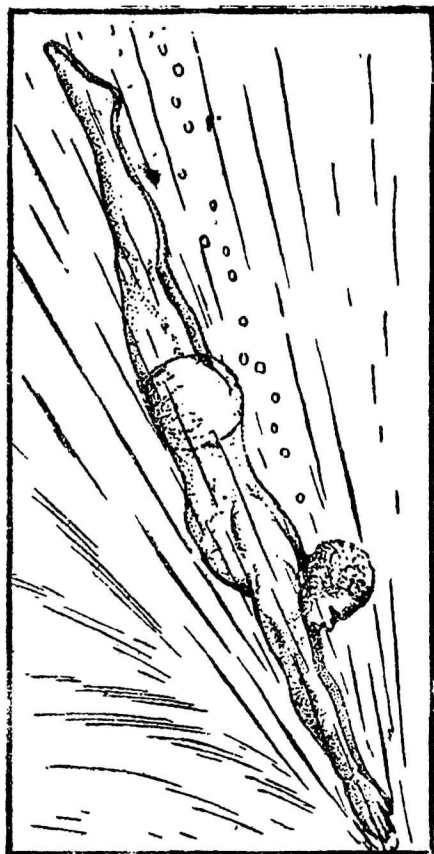


Рис. 118. Иллюстрация с американской рекламы.



Крупные технические фирмы, помимо журнальных объявлений, тратят крупные суммы на прейс-курранты и объявления-листки, бесплатно рассылаемые всем по первому запросу. Листочки нередко представляют собою высокохудожественные многокрасочные картины, воспроизведенные новейшими способами технической графики, в совершенстве передающими всю прелесть акварели или рисунка их оригинала.

Кризис сбыта, охвативший сейчас все капиталистические страны, отразился и на рекламировании продукции разных фирм. Одни из них, утратив надежду на то, что реклама окупится, прекратили рекламирование, другие — наоборот — значительно его усилили, в чаянии уменьшить затоваривание своих складов.

Эта необходимость капиталистического производства назойливо лезть на глаза покупателя, „зазывать“ его в свою лавочку, подхвачена карикатуристами Америки.

Впрочем, карикатуристы никогда не брезгали техническими сюжетами для своих рисунков. Нищий, гонимый в автомобиле за богачами, могущими держать своих лошадей (рис. 119), машинист, въехавший на паровозе в буфет выпить пива (рис. 120), и сотни других „технических“ карикатур рассеяны и в старых юмористических журналах.

## ПСИХОТЕХНИКА

Как ни мало общего между техникой и юмором, но, казалось бы, еще меньше точек соприкосновения у техники с наукой о рефлексах головного мозга (психологией). А в действительности это не так. Современная техника имеет тесную связь с психологией в виде специальной научной дисциплины — психотехники. Это — самая моло-



Рис. 119. Карикатура на увлечение автомобилизмом.

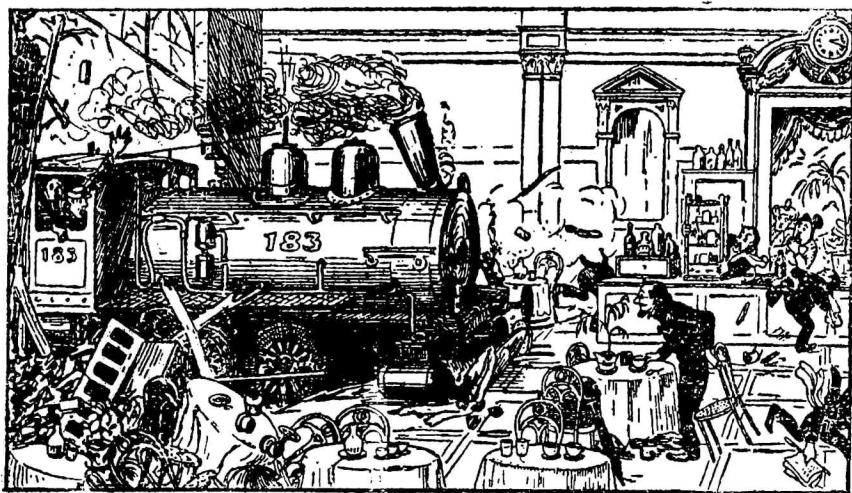


Рис. 120. Карикатура с техническим сюжетом.

дая из всех наук; ее породила мировая война. Но то, что за это время написано о ней, составляет целую библиотеку.

Это наука об использовании психических качеств для практических целей. Вероятно, вам знакомо слово „тест“. Буквальный перевод этого слова — испытание. Оно имеет ближайшее отношение к психотехнике.

Испытывать прочность стальных канатов на разрыв, чугуна на раздавливание, железных балок на изгиб техника научилась давно, выработав целую науку: учение о сопротивлении материалов. А о сопротивлении самого человека вредным или опасным моментам профессии до последнего времени не думали. Между тем, как важно, как необходимо, чтобы человек, эта живая машина, соответствовал тем требованиям, которые к нему предъявляет его профессия.

Старая техника лишь в исключительных случаях считалась с индивидуальными различиями рабочего. Испытывали, правда, не страдает ли цветной слепотой кандидат на службу по транспорту, умеет ли он отличать красный цвет от зеленого, сигнал остановки от сигнала тихого хода. На специальность молотобойца брали человека лишь атлетического сложения; глухая не могла стать телефонисткой. Но в общем даже на чисто физические свойства людей обращали не слишком пристальное внимание, а на душевное тем более. Пушечное мясо отбирали тщательнее. С его-то отбора, когда развилось военное воздухоплавание, и началась практическая психотехника. Поняли, что одних здоровых легких и острого зрения для летчика мало; он должен быть бесстрашен, находчив, хладнокровен, внимателен и т. д., словом, обладать такими качествами, которые одним врачебным осмотром не определишь.

Выработали нормы, которым должен удовлетворять кандидат в летчики, затем в шоферы, вагоновожатые трамвая, радиотелеграфисты и т. д. до текстильщика (неослабная внимательность) и канцелярского служащего (аккуратность и быстрота работы). Впрочем, идеальные нормы для безупречного исполнения различных профессиональных обязанностей так велики, что не всегда можно подобрать безукоризненного кандидата. Учитель, например, должен обладать очень хорошим здоровьем, хорошим состоянием органов чувств, острым зрением, тонким слухом, отсутствием заикания и других пороков речи, хорошим тембром и модуляцией голоса. Он должен, сверх того, обладать здравым смыслом, гармоническим сочетанием умственных способностей, ясным анализирующим и классифицирующим умом, любовью к обучению, терпением, мягкостью и спокойствием, иметь безупречную нравственность и скромные вкусы. Требования, предъявляемые к техническим профессиям, не столь велики, конечно.

Аппараты для тестов так же сложны и разнообразны, как и самые испытания.

Вот один из приборов для психотехнического испытания шофера автомобиля (рис. 121), для определения степени расторопности, бдительности и быстроты сообщения. Механическая модель сложно пересекающихся путей с движущимися по ним моделями автомобилей. Экзаминатор управляет движениями одной из последних, экзаменуемый—другой. Первый старается вызвать столкновение своего автомобиля с автомобилем кандидата, второй—всячески избежать катастрофы. Если это ему удастся, он считается выдержавшим испытание; не удастся, — он является единственной и при том бескровной жертвой катастрофы. Далеко не так безболезненно кончилось бы

испытание при управлении настоящими машинами. Еще более печальные последствия могут вызвать тесты летчика на летающем аэроплане. Малейшая ошибка обуславливает гибель и аппарата и летчика. Но как же испытать летчика, не дав ему аппарата? Аппарат дают, но совсем особый; в нем летчик и шею не свернет и его не сло-

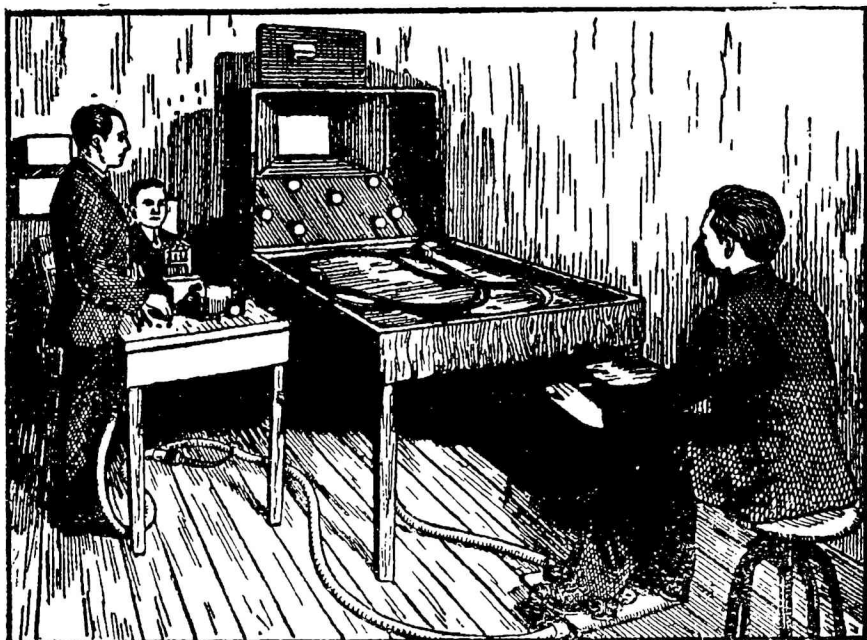


Рис. 121. Испытание шофера.

мает. Это кабинка, подвешенная в так называемом подвесе Кардана (в каком подвешивают корабельные компасы). Экзаминатор, приводя в движение механизм, управляющий аппаратом, ставит кабинку наклонно, вправо, влево, вверх, вниз, переворачивает летчика вниз головой. Тот приборами управления, такими же, как на настоящем аэроплане, должен немедленно выправить положение ка-

бинки. Удалось — хорошо, не удалось — все же не было катастрофы.

Какое влияние окажет практическая психотехника на успехи техники вообще?

Несомненно, самое благоприятное. Ведь она изучает: 1) какие методы труда наиболее целесообразны и позволяют в наикратчайшее время с наименьшей затратой труда достичь наилучших результатов, 2) как приучить рабочего самым простым и скорым путем работать по этим методам, 3) какие орудия наиболее облегчают труд рабочего. Все это относится к области рационализации производства, способствующей прогрессу техники.

Кроме того, как мы видели, психотехника указывает, как выбирать людей, которые не задержат темп этого прогресса, а всемерно поспособствуют его ускорению.

В особенности велико, конечно, значение психотехники в условиях социалистического труда. Здесь она дает возможность „поставить надлежащего человека на надлежащее место“ и тем не только обеспечить успех дела, но и трудящемуся дать работу, соответствующую его вкусам и способностям.



## ГЛАВА ШЕСТАЯ ГОРИЗОНТЫ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКИ

### ТОПЛИВО БЛИЖАЙШЕГО БУДУЩЕГО

Подъезжая к крупному промышленному центру, путник ранее всего видит облака дыма, окутывающие силуэт города. Дым — это неиспользованное топливо; более того — это потерянные деньги. Кроме того, дым — это яд, вместе с пылью делающий воздух больших городов и в особенности их фабричных окраин отравой для наших легких. Дрова, уголь, торф, даже мазут и нефть никогда или почти никогда не сгорают полностью. При неполном же сгорании заводские и домовые трубы выбрасывают в воздух сажу и вредные для здоровья газы.

Даже и при технически-правильном сжигании топлива не вся теплота, выделяемая при сгорании, расходуется полезно. Так, например, паро-силовые установки значительное количество тепла теряют, выпуская наружу отработавший пар и горячую конденсационную воду. И только в начале текущего века взялись вплотную за утилизацию этого тепла для технических и бытовых нужд.



У нас, в частности, на вопрос „теплофикации“ крупных населенных пунктов обращено теперь самое пристальное внимание. Большие работы по теплофикации индустриальных центров частью уже выполнены, частью ведутся. Теплофикация одной только Москвы должна будет сэкономить 2 миллиарда тонн топлива ежегодно. Генеральный план предусматривает снабжение Москвы электроэнергией и теплом в виде пара и горячей воды с 10 станций, из которых 5 уже имеются, а остальные строятся. Общая длина труб „теплопровода“ достигнет к концу работы 800 км. Вода, проводимая в жилые дома, будет служить как для согревания жилищ, так и для ванн, мытья полов и посуды и пр.

А вообще хорошо было бы совершенно отказаться от получения тепла путем сжигания топлива и изыскать иные источники тепловой энергии для нагревания жилых домов и заводских печей. Один из таких путей нам хорошо известен: нагревание электрическим током. Способ не дешевый, да и электроцентралы, вырабатывающие ток, сами в большинстве случаев вырабатывают электрическую энергию, сжигая топливо в топках паровых котлов. На отопление всех городов, оставляя в стороне неэкономичность, просто не хватит энергии, вырабатываемой гидроцентралями.

Вероятно, в будущем вся добытая электроэнергия пойдет на производственные надобности и на освещение, а для бездымного отопления используют иные пути. В первую очередь, помимо указанного способа теплофикации, старый, но только на наших глазах получающий серьезное значение путь: отопление газом.

В Америке и Западной Европе, особенно в Лондоне, кухонные газовые печи и газовые камины сейчас — дело обычное. Обычны газовые и генераторные печи и в не-

которых производствах, хотя бы в стеклянном. В них твердое топливо плохого качества сжигается меньшим количеством воздуха, чем это нужно для полного сжигания в генераторах, а в генераторах эти, еще способные гореть газообразные продукты неполного сгорания сжигаются окончательно новой порцией воздуха, предвременно нагретого до высокой температуры. В результате—бездымное пламя, имеющее температуру до 1000°C.

В домовых печах сжигают светильный газ газовых заводов, до введения повсеместно электрического освещения освещавший города. При очень тщательной очистке газа на заводах светильный газ не дает ядовитых продуктов сгорания. Сейчас единственной капиталистической страной, которая более или менее планомерно „газофицируется“, является Германия.<sup>1</sup> У нас для газификации Ленинграда является удобным и выгодным использовать торфяные залежи Ириновки, Синявина и др. окрестных мест, для газификации Москвы—Подмосковный каменноугольный бассейн.

Великий ум Д. И. Менделеева 40 лет тому назад предвидел газификацию. Он писал: „...В будущем можно ждать прежде всего того, что большие заводы и фабрики, а затем и целые города уничтожат отдельные топки и будут производить такой газ в центральных заводах, разводя его затем по трубам в очаги, через что достигается немаловажная экономия как труда, так и топлива. Еще далее впереди видна возможность проведения его (горючего газа) на далекие расстояния по трубам, вместо перевозки по железным дорогам“...

Там, где проведена газификация, газ сгорает под топками паровых котлов, с бездымными или, вернее, не ды-

---

<sup>1</sup> В СССР на газификацию обращено усиленное внимание.

мящими трубами, плавит сталь, варит стекло, отапливает квартиры рабочих, греет ванны, сушит волосы после мытья, жарит кушанья в газовой плите. И все это обходится дешевле, чем отопление углем!

Как топливо газ дешевле электрических нагревателей. Из 15 миллионов домашних хозяйств Германии половина пользуется газовыми печами, в Англии же и того больше. У нас проектируют заменить железнодорожную сверхмагистраль Москва—Донбас газопроводом в 600 км для отопления Москвы газом коксовых заводов Донбаса.<sup>1</sup> Объемы газгольдеров нового типа превысили самую смелую фантазию. Говоря в первой главе этой книжки о гигантах техники, я отметил газгольдер емкостью в 120 000 куб. м. Этот вчерашний гигант сегодня уже стал карликом в сравнении с последним германским газгольдером объемом в 450 тысяч куб. м, перед которым пятиэтажный дом кажется детским игрушечным домиком.

Да, теплофикация и газофикация, если не целых районов, то хотя бы отдельных городов,—дело, заслуживающее внимания и, несомненно, имеющее широкую будущность. Уж очень незанимательно изо дня в день возиться с примусами и растопкой отдельных домовых печей; сбывать бы их поскорее в исторические музеи!

## ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ МЕЧТЫ МЕНДЕЛЕЕВА И ЛЕНИНА

Мечты Д. И. Менделеева о сожжении топлива в местах его добычи опередил технические возможности тогдашнего времени. Однако выгода такой централизации использования энергии топлива, при которой нет

---

<sup>1</sup> На Украине будут построены громадные газовые заводы в Одессе, Киеве и Харькове и будут газифицированы все ее крупные индустриальные центры.

необходимости в транспорте твердого топлива из мест его добычи в места потребления, настолько очевидна, что не могла долго оставаться никем не подмеченной. Действительно, независимо от Менделеева к той же идее пришел другой знаменитый химик, англичанин Рамсэй. Гениальный ум Ленина оценил колоссальное практическое значение реализации этой мечты в условиях социалистического общества. В 1923 г. в специальной газетной заметке, подписанной одной буквою „И“ („Ильич“) и носившей заглавие: „Одна из великих побед техники“, Ленин изложил основания проекта Рамсэя. Проект этот сводится к обращению каменного угля в светильный газ непосредственно внутри шахт, без вырубki угля, без подъема его „на гора“<sup>1</sup> и без транспорта к газовым заводам. Ведь не только перевозка угля, но и самая добыча его из-под земли стоят не малых денег и труда. Труд, к тому же, весьма и весьма не безопасного. Прорывы подпочвенных вод, взрывы рудничного газа, обвалы всегда грозят жизни тружеников-углекопов. Поэтому уничтожение необходимости добычи и доставки угля на поверхность в социалистическом хозяйстве играет не только экономическую роль.

Но, как у нас во времена царизма никто не обратил внимания на мысль Менделеева, так и в капиталистической Европе и Америке и не подумали о реализации предложения Рамсэя. Первым, сделавшим из этой мысли ученых теоретиков практический вывод, был Ленин. Но в тогдашних условиях только что закончившейся гражданской войны, при промышленности, не достигшей еще и довоенного своего уровня, нельзя было приступить

---

<sup>1</sup> Технический термин, обозначающий вынос угля из шахты на поверхность.

к осуществлению подземной газификации угля. Да и с технической стороны проекты Менделеева и Рамсэя еще никем не были разработаны. Была лишь красивая мечта, которую осуществить можно было бы лишь путем усиленного труда. Дело это совершенно новое, нигде раньше не испытанное, а потому приступить к нему в наши дни пришлось с остоמוжностью. По началу приступить надо для проверки технической правильности и экономической выгоды мечты ученых химиков на не крупной практической установке чисто опытного, а не промышленного еще значения. Пока такие опыты с осени 1932 г. и поведутся в Подмосковном угольном бассейне и на Украине в Лисичанске. Установка в Лисичанске за проектирована советским инженером Кириченко и сводится к превращению угольной шахты в естественный газогенератор, т. е. печь, в которой на газовых заводах превращают твердый уголь в горючий газ. Это будет искусственно вызванный подземный пожар, но только не бесполезно истребляющий печное топливо, как это бывает при пожарах в каменноугольных копях, а утилизируемый техническим гением человека. В определенном месте пласт угля, ограниченный штреками, т. е. горизонтальными галлереями, будет зажжен, и к этому месту по трубам и галлереям направят регулируемый ток воздуха и водяного пара. Последний при высокой температуре разлагается, давая с раскаленным углем горючие окись углерода и углеводороды. Для разрыхления горящего пласта на пути следования огня будут закладываться динамитные патроны. При приближении к ним места пожара они станут взрываться и дробить угольный пласт на куски. Образующийся горючий газ, по составу близкий к обыкновенному светильному газу, будет вертикальными шахтами и над землею трубами отводиться

в газгольдеры, а оттуда в газификационную сеть или на электроцентраль для получения сожжением его электроэнергии. Наблюдение за ходом процесса в подземном заводе светильного газа намечено вести автоматическими контрольными приборами, чувствительная часть которых будет находиться под землею, а указатели и регистраторы наверху, в заводской конторе.

Помимо проекта Кириченко сейчас советские ученые разрабатывают еще более смелый проект. По этому проекту всякие вообще подземные работы устраняются и все устройство подземного газового завода сводится к бурению сверху нужных для этого шахт. При удаче такой метод еще более удешевит и совершенно обезопасит добычу горючего газа. Во всяком случае, тот ли, другой ли метод дадут возможность социалистической организации нашего энергетического хозяйства и осуществят мечту В. И. Ленина на деле.

### СВЕТ БУДУЩЕГО

Никто не станет спорить, что электрическое освещение лучше керосинового. Ни копоти, ни порчи воздуха, ни возни с зажиганием и гашением. Конечно, у современного электрического освещения лампами накаливания есть и свои маленькие минусы: лампы перегорают, еще на половине срока своей службы становятся менее экономичными, чем новые; да и вообще они не идеал экономичности: в них 92% энергии тока, раскаляющего их металлическую нить, идет именно на это раскаливание, т. е. трансформируется в тепло, и лишь 8% в свет. Затем современная электрическая лампа привязана к определенному месту. Она либо укреплена неподвижно, либо может перемещаться лишь на длину шнура, соединяющего ее с гнездом штепселя. Неподвижны и освеще-

тельные трубки новейшего способа электрического освещения, так называемого света Мура. В этих трубках накаливание металлической нити заменено свечением сильно разреженного газа внутри стеклянного резервуара, соединенного с проводами часто переменного тока высокого напряжения. Этот „холодный свет“ экономичнее „горячего“, но и его побивает керосиновая лампа удобством своего передвижения из комнаты в комнату.

Есть, конечно, и переносные электрические лампочки и фонарики. Кто их не знает? Но они работают от маловольтных сухих батареек или аккумуляторов (переносные лампы горнорабочих). Такой свет обходится чересчур дорого, чтобы конкурировать с керосиновым. Его применяют только в тех случаях, где без него нельзя обойтись и где вопрос о стоимости стоит на последнем месте. Но физика говорит нам, что можно сочетать все удобства электрического освещения с возможностью сделать лампу независимой от проводов. Это не ново. Не первое десятилетие уже демонстрируют свечение лампы „холодного света“, совершенно не имеющей электродов в поле переменного тока очень большой частоты.

Кажется, мы накануне введения технических способов освещения такими безэлектродными лампами. В лаборатории Всеобщей компании электричества делались опыты свечения без электродных ламп силой в 20 000 и даже в 50 000 свечей. Свет последней лампы был так силен, что при нем можно было читать на расстоянии трех км от башни, на которой была установлена лампа. Остается немного: из лаборатории перенести новый — т. е. новый в техническом, а не научном отношении — способ на наши улицы, в наши мастерские и квартиры. Если это будет достигнуто, то отпадет надобность в уличных и домовых проводах, счетчиках, выключателях и т. п. В определен-



ный час станция пустит ток в соленоид-трансформатор, установленный в занимаемом вами помещении или даже общий для всего дома, и все лампы, находящиеся в силовом поле соленоида, засияют ярким светом. Вы несете такую лампу в другую комнату, она продолжает светить и там, и ваши руки не ощущают, чтобы стекло лампы нагрелось, как бы долго она перед тем ни светила. „Загасить“ ее, т. е. выключить, нельзя. Чтобы она перестала светить, — правильное, чтобы не видеть ее света, — достаточно спрятать ее в любую подходящую по размерам жестянку, а маленькую — в ящик стола. Такая лампа — просто стеклянный шар большего или меньшего диаметра, наполненный смесью сильно разреженных газов, скомбинированных так, чтобы свет, излучаемый ими, возможно ближе подходил к дневному. Лампы, наполненные разреженным воздухом, светят желтым светом, аргоном — синим, неоном — красным.

И никакого перегорания: в них нечему перегорать. И никакого ослабления света с течением времени. Будет все время светить так же ярко, как первый день, пока случайно не разобьется.

При равной силе света с обычными лампами расход энергии в новых лампах в несколько раз меньше; она почти целиком превращается в свет, а не в бесполезную, но оплачиваемую абонентом теплоту.

Над сконструированием такой экономически выгодной безэлектродной лампы сейчас работает лаборатория Московского электрозавода.

## СЪЕДОБНОЕ ИЗ НЕСЪЕДОБНОГО

Несъедобная древесина дает в числе многих продуктов сухой перегонки дерева уксусную кислоту, которую, при условии тщательной очистки, можно (с грехом пополам)

применять вместо естественного уксуса. Но современная техника идет дальше в деле использования несъедобной древесины как материала для изготовления годных в пищу продуктов. Этой новинкой является превращение древесины в сахар. Не выделение из растения сахара, уже изготовленного биологическими процессами, как выделяют его из свеклы, сахарного клена, — а превращение древесной клетчатки в сахаристое вещество.

Попробуйте натошак подольше пожевать кусочек хлеба: вы почувствуете во рту сладковатый вкус. Это оттого, что в слюне находится вещество, разлагающее нерастворимый в воде крахмал хлеба с образованием растворимого солодового сахара „глюкозы“.

В технике такое осахаривание крахмала давно уже применяется. На картофельный крахмал воздействуют слабыми растворами кислот, превращающими его в картофельную патоку, широко применяемую в кондитерском производстве. Но патока из крахмала — это будет получение из съедобного и сравнительно недешевого материала съедобного продукта. Труднее получить съедобную патоку из совсем уже несъедобной древесины. Вот она-то теперь и получается из отбросов лесопильного деревообделочного производства. Древесная клетчатка имеет тот же химический состав, как и крахмал, но в полимерных (многократных) молекулах последнего. Подобно крахмалу, она может быть переведена, после очистки от присутствующих в дереве других веществ, в глюкозу — виноградный сахар. Способ тоже сам по себе не новый, но не находивший технического применения из-за неумения очистить готовый продукт от кислот, применявшихся при его изготовлении.

В 1928 г. один немецкий химик нашел оригинальный, с технической точки зрения, прием очистки, извлекая

следы кислоты парами минеральных масел при пониженном давлении. Способ не лабораторный, а технический, т. е. приемлемый в экономическом отношении. Возможно, что „сахар из дерева“ вытеснит крахмальную патоку, возможно, что он окажется питательным продуктом, если не для нас, то для нашего домашнего скота.

Близкое будущее это нам покажет.

Заметим, что теория в данном случае опередила технику, как, впрочем, часто бывает. Пиктэ и Фогель соединяли простые по составу сахаристые вещества — фруктозу и глюкозу — в более сложный тростниковый сахар, тот, с которым мы пьем чай, так как именно такой сахар находится и в свекловице. Пока это очень дорогой, чисто лабораторный способ. Отчего не помечтать, что он когда-нибудь не превратится в фабрично-заводский, т. е. простой и дешевый?

### СЫТ БУДЕТ КАЖДЫЙ

Наши мечты — не праздные, а основанные на имеющихся уже научных достижениях, — могут пойти и дальше. Мы смело можем мечтать, что в будущем, когда найдут новые мощные и дешевые источники энергии, некоторые основные питательные вещества станут получать путем чисто синтетическим из их элементов. Возможно, конечно, что человек никогда ни сможет питаться исключительно синтетической пищей и до конца дней своих будет пользоваться свежими овощами и плодами, как необходимым добавлением к „химической“ пище. Это не умаляет грандиозности стоящей перед ним задачи: создать искусственные основные питательные вещества.

Что обозначало бы решение этой задачи?

А вот что: долой пастбища и скотные дворы! Долой бойни и мучения животных! Долой утомительный труд

земледельца-пахаря! Навеки исчезнет страх перед засухой, избытком влаги, градом. Какова бы ни была погода, техника обеспечит человечеству все потребное количество основных продуктов питания.

## ТЕХНИКА БУДУЩЕГО

Говоря о технике будущего, т. е. о дальнейшем развитии современной техники, необходимо резко разграничить будущее техники в капиталистических странах и ее прогрессивное развитие при социализме.

„Динамика техники, — как сказал один современный писатель,<sup>1</sup> — не должна закрывать от нас диалектики классовых отношений“.

Видя успехи современной техники вообще, нельзя не отметить, что в условиях современной стадии капитализма эти успехи—блеск вечерней зари, у нас же они являются сиянием начавшагося утреннего рассвета.

Достаточно для подтверждения правильности этого положения отметить, что ряд интереснейших и несомненно вполне осуществимых с технической стороны крупных строительных проектов, отмеченных на страницах этой книги, так и остался неосуществленным по общественно-экономическим и политическим причинам в Западной Европе наших дней. Колоссальный экономический кризис, захвативший все капиталистические страны мира, не оставляет надежд на то, что эти и многие другие технические проблемы так и останутся невыполненными до падения капиталистической системы.

Те же сопутствующие капитализму причины нацело отвергают возможность планового развития техники,

---

<sup>1</sup> Л. Левин.

хотя бы в области плановой электрификации Центральной Европы, и тормозят введение многих достижений современной техники (нефть из угля, синтетический каучук и мн. др.).

В капиталистических странах новейшие достижения техники зачастую не реализуются потому, что они невыгодны той или иной группе капиталистов-предпринимателей. Так, например, остался в Англии давно разработанный с технической стороны проект создания мощной электроцентрали, работающей силой морского прилива. Владельцы угольных копей сделали все, что могли, чтобы помешать реализации этого проекта, и добились своей цели, конечно в ущерб техническому прогрессу своей страны в целом.

Иное дело будущее техники при социалистическом строе! Социализм не только не оказывает препятствий естественному развитию техники, но сам стимулирует это развитие, предъявляя технике все новые и новые задачи. И это совершенно понятно. Ведь цель социализма — освободить трудящихся от излишнего, могущего быть переданным машинам труда, „достичь наибольшего эффекта работы при наименьшей затрате сил“.

В каком же направлении пойдет дальнейший путь технического прогресса при социализме?

Пытаться дать мало-мальски детализированную картину грядущих успехов техники — дело рискованное. Легко переоценить значение вещей нам известных и немислимо предугадать, какие новые изобретения их вытеснят в будущем. Одно можно сказать с полной уверенностью, что каковы бы эти еще не предугадываемые нами новые завоевания техники ни оказались, они дадут дальнейшее ускорение и облегчение человеческого труда.

Египетские пирамиды строились десятилетиями, при современных же достижениях строительной техники их можно бы было воздвигнуть за один строительный сезон. Наши крупные строительства, в десятки раз по количеству требуемой для их производства работы превосходящие крупнейшие сооружения древности, возводятся в небольшое число лет, а то и месяцев. Несомненно, что при дальнейшем развитии техники это время еще во много раз сократится. Несомненно, что в будущем двух—четырехчасовой труд даст продукцию в десятки, а может быть в сотни и тысячи раз большую, чем при современных методах и орудиях постройки жилищ, производства товаров и пищевых продуктов.

Именно к этому ускорению и облегчению снабжения человека всем ему необходимым направлены главные усилия техники.

Если современный ткач за час работы вырабатывает больше метров ткани, чем его предок, работавший на ручном станке, мог наткать в неделю, то его потомок в течение часа наткет столько, сколько сейчас ткач вырабатывает за год. Если наши строители за 4 месяца возводят четырехэтажный дом на 200 квартир, то строители будущего справятся с такой постройкой в пару-другую дней.

И так далее и так далее!

Это не беспочвенные фантазии, это неизбежное диалектическое развитие процесса прогресса техники, достигшего своего возможного максимума в условиях капитализма и долженствующего развиваться в указанном направлении при новой, более совершенной форме человеческих взаимоотношений.

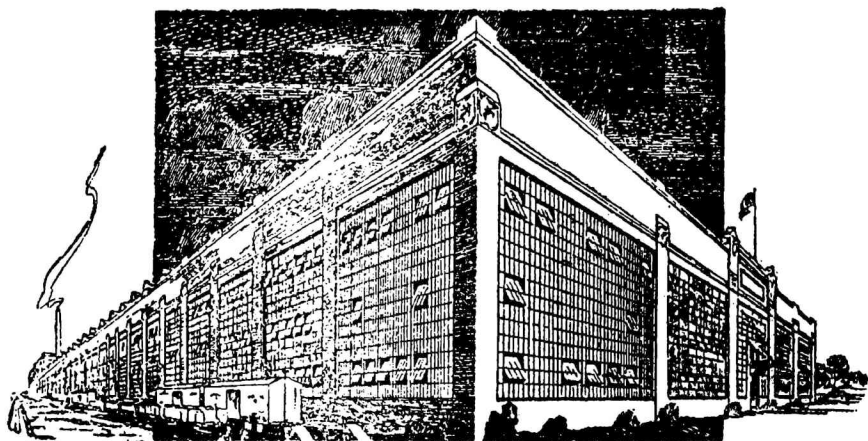
При условии перехода человечества эту в более высокую форму экономики техника обеспечит каждого тру-

дящегося жилищем, одеждой и пищей. И, конечно, не только ими, не только необходимым минимумом удовлетворения минимума потребностей. Прогресс техники, ничем искусственно не сдерживаемый, даст в бесклассовом обществе такие достижения, которые позволят каждому трудящемуся пользоваться комфортом, доступным в условиях капитализма лишь немногим счастливым.

Скорость передвижения, безопасность и удобства всех видов транспорта сделают каждого труженика гражданином мира, позволят ему в несколько часов достичь любого пункта земного шара, опуститься на дно океана или в глубь земли, подняться за пределы атмосферы и, быть может, достичь других планет.

Кто посмеет наметить границы развития техники в бесклассовом обществе будущего, кто рискнет сузить гений освобожденного от классовой и национальной борьбы человечества теми или иными пределами?

Во всяком случае — не мы с вами, читатель!





## ПОСЛЕСЛОВИЕ

### ТЕХНИКА НА СЛУЖБЕ СОЦИАЛИЗМА

*Р. Арского*

Современная техника и ее достижения необходимы не вообще, а для конкретного служения социалистическому строительству нашей страны. Эту основную установку мы должны иметь в виду, анализируя уже полученные результаты и ставя перед собою все более крупные задачи. Эти задачи особенно грандиозны в связи с завершением пятилетки и подготовкой следующей.

Вторая пятилетка должна поднять уровень нашего благосостояния, завершить превращение нашей страны из аграрно-промышленной в промышленную, провести техническую реконструкцию во всех отраслях народного хозяйства. Эта основная мысль уже усвоена широчайшими слоями рабочих и крестьян в нашей стране. Сейчас уже не приходится ее доказывать. Эта мысль проходит руководящей нитью в основных генеральных планах нашей партии. Положения о необходимости технической реконструкции сформулированы XVII партийной конференцией в одной из ее резолюций: „Осуществление этих задач возможно лишь на базе развернутой технической реконструкции всего народного хозяйства—промышленности, транспорта, сельского хозяйства. К началу первой пятилетки СССР в основном закончил восстановительный период и за последние годы вступил на путь реконструкции по ряду основных отраслей народного хозяйства—в частности в металлургии, машиностроении, угольной промышленности, не говоря уже о проведенной еще ранее реконструкции в области нефтяной промышленности. Особое место занимает широко развернувшаяся реконструкция сельского хозяйства, быстро перестраивающегося на новой технической базе. Достигну-

тые за первую пятилетку успехи в этой области являются, однако, лишь началом осуществления технической реконструкции народного хозяйства. Между тем при наличии теперешнего недостаточного—к тому же устаревшего и изношенного—оборудования промышленности и транспорта, не говоря уже о сельском хозяйстве, без проведения технической реконструкции во всех отраслях народного хозяйства, без подведения под них новейшей машинной техники—нельзя обеспечить большевистских темпов социалистического строительства, которых требует осуществление основных задач второго пятилетнего плана. Поэтому XVII конференция ВКП считает, что основной и решающей хозяйственной задачей второй пятилетки является завершение реконструкции всего народного хозяйства, создание новейшей технической базы для всех отраслей народного хозяйства.

Здесь мы имеем логическое продолжение и завершение мысли тов. Сталина по вопросу об индустриализации нашей страны: „Нам нужна не всякая индустриализация; нам нужна индустриализация, которая обеспечивает растущий перевес социалистических форм промышленности над формами мелотоварными и тем более капиталистическими. Характерная черта нашей индустриализации состоит в том, что она есть индустриализация социалистическая, индустриализация, обеспечивающая победу обобщественного сектора промышленности над сектором частно-хозяйственным, над сектором мелотоварным и капиталистическим“.

Наша индустриализация основывается в первую очередь на все более широком использовании машин в условиях СССР. Не даром же резолюция XVII партконференции говорит о ведущей роли в завершении технической реконструкции советского машиностроения. Это особенно необходимо именно сейчас, так как перед нами стоят грандиозные задачи в смысле расширения объема нашего производства. К концу второй пятилетки мы должны по таким решающим отраслям тяжелой индустрии, как добыча угля, нефти, руды, выплавка железа и стали, превзойти довоенное производ-

ство в 6—8 раз минимум. Для такого усиления производства в прежних условиях, при существовании прежней примитивной техники, не хватило бы никаких сил. Нам необходима совершенно новая техника, которая, по выражению т. Сталина, „в период реконструкции решает все“.

В этом именно направлении нашего технического перевооружения мы должны пройти длительный путь. Дело в том, что все достижения иностранной техники мы должны не только освоить, но также идти вперед в смысле их развития и усовершенствования. По выражению т. Ленина, „экономист всегда должен смотреть вперед в сторону прогресса техники, иначе он немедленно окажется отставшим, ибо кто не хочет смотреть вперед, тот поворачивается к истории задом“.

Если это выражение тов. Ленина приложимо к экономистам, приложимо к деятелям науки, то тем более оно приложимо к технике. Мы ее заимствуем у Европы, у капиталистического мира, там, где она больше развита, и переносим ее на свою территорию, в обстановку Советского союза. Машины в условиях капиталистического мира подчиняют рабочего, превращают его в придаток, в автомат, обслуживающий машину. Они порабощают и приковывают пролетария к станку. В наших условиях техника и машины играют другую роль. Их социальная сущность резко изменяется в тот момент, когда они вступают на территорию первой социалистической республики. „Одновременно заканчивается унизи́тельная служба человека-машины и начинается решительное уничтожение противоречий между человеком и машиной... Однако, противоречия капиталистического строя не позволяют его работникам создать лишенную внутренних противоречий наиболее эффективную сложную кооперацию машин и человека“ (Г. Кржижановский).

Машины в СССР являются помощниками в нашем строительстве, облегчая труд, снимая с плеч наших рабочих непосильное бремя рабского подчинения, проникая в первую очередь в те отрасли работы, где труд особенно тяжел, а тем самым и вреден. В обстановке

социалистического строительства машины являются сильнейшим подспорьем при движении вперед. С них сняты путы и оковы капитализма.

Это целая революция в технических условиях. Недавно в свое время Энгельс писал: „Освобождение средств производства от капиталистических оков является единственным предварительным условием непрерывного, все ускоряющегося развития производительных сил“.

В условиях и обстановке СССР мы наблюдаем ряд новых факторов. Машину и технику мы ставим на службу строительства социализма. Уже сейчас мы являемся свидетелями небывалого развития производительных сил нашей страны (открытие новых угольных районов, нефти, меди, апатитов, бокситов, шунгитов и т. д.). Об использовании естественных богатств в таком объеме в капиталистических условиях и речи не было. Капиталисты и промышленники из узко классовых и групповых интересов искусственно задерживали широкое развитие отдельных районов, тормозили прогресс техники. Наиболее характерными примерами в этом отношении могут служить такие факты, как положение Кузбасса, недостаточное развитие Средней Азии, которая сейчас является богатейшим сырьевым источником для цветной металлургии и других отраслей хозяйства, полный застой в области развития химии, цветной металлургии и т. д...

Только пролетарская диктатура и советская власть, в связи с плановостью всего нашего хозяйства и равномерным ростом равноправных экономически-ценных областей, дает возможность во всем объеме поставить вопрос о всестороннем развитии производительных сил. В этом отношении мы натолкнулись на оставшийся в наследство от капитализма застой и консерватизм. В течение ряда лет нам приходилось наверстывать упущенное десятилетиями и столетиями. В результате упорной работы мы являемся свидетелями изучения и использования колоссальных богатств Кузбасса, удвоения железнорудных и медных запасов Урала, фактического открытия Караганды, Коунрада, Курской аномалии, калийных солей в Соликамске, нефти в Эмбе, на Урале и Стерлитамаке и т. д. Это только небольшая доля тех

поистине грандиозных запасов, плодотворное развитие и использование которых возможно только в условиях пролетарской диктатуры.

Использование этих богатств и их эксплуатация вплотную подводят нас к вопросу о колоссальном развитии химии.

В постановлении ЦК о деятельности Северного химического треста сказано: „Ряд важнейших научных открытий в области химии сделал ее одним из основных факторов развития производительных сил народного хозяйства и источником новых средств материальной культуры, что ставит перед пролетарским государством задачу форсированного развития химизации страны и развития химической промышленности. С другой стороны, химия в руках капиталистических стран стала страшным орудием разрушения и истребления в грядущих империалистических войнах. Это в свою очередь требует от рабочего государства, в целях обеспечения обороноспособности, всемерного развития советской химпромышленности, остающейся до сих пор одной из отсталых отраслей народного хозяйства“.

Это постановление расширено и дополнено решениями XVI партийного съезда по вопросу о химизации народного хозяйства: „Съезд считает необходимым обеспечить неуклонное и последовательное проведение химизации во всех отраслях народного хозяйства в направлении развертывания в форсированных темпах производства искусственных удобрений и средств борьбы с вредителями сельского хозяйства, калийного дела, производства азота, искусственного волокна, лесохимии, переработки сланцев, торфа и химических ценных углей (синтетические масла, краски, строительные материалы и пр.)“.

Открытие отдельных богатств и сырьевых источников разрешает, как известно, только первую половину задачи. Дальше встает вопрос о техническом их использовании. Необходимо добыть и переработать миллионы тонн угля, нефти, металла, калийных солей, апатитов и т. д. О методах добычи и переработки значительной части этих богатств мы нередко и понятия не имели. Не-

обходимо было в процессе ожесточенной классовой борьбы и острейших антагонизмов между нами и капиталистическим миром переносить технические достижения капитализма на почву нашего Союза. Мы создали ряд новых производств: достаточно указать на использование апатитов, добычу алюминия, изготовление нефтяного кокса, получение гидроторфа и т. д., чтобы понять объем уже достигнутого. Все такие работы были совершенно неизвестны довоенной капиталистической России.

Открывая новые богатства, наталкиваясь на них в процессе геологического изучения страны, мы сразу ставили вопрос об их техническом использовании, при чем образцы капиталистической техники оказались быстро превзойденными. Достаточно в этом отношении вспомнить пример Франции или Германии, где используются только высокопроцентные бокситы для получения окиси алюминия и металлического алюминия, и наши работы по использованию бедных бокситов, увенчавшиеся блестящими техническими результатами. Подобных примеров уже сейчас накопилось довольно много. Наша научная и техническая мысль оказались на высоте переживаемого момента.

Подобным примером революционных темпов в деле индустриализации страны является механизация наиболее трудоемких процессов. Эту задачу мы поставили перед собою еще в период борьбы за первую пятилетку. Ее мы последовательно проводили на каждом шагу. Эту же задачу в порядок дня ставит и XVII партконференция, когда она „обращает внимание всех партийных организаций и самой промышленности на необходимость ускоренной механизации трудоемких и тяжелых работ как в производстве, так и в строительстве, особенно в таких отраслях, как каменноугольная, металлургия, горно-рудная, лесозаготовки, торфоразработки, транспортные и погрузочно-разгрузочные работы. Широкое внедрение механизации становится совершенно необходимым как для успешного проведения плана производства и строительства, требующих передвижения огромных грузовых потоков, так и для замены ручного труда при тяжелых работах и во вредных производствах“.

Эти все мероприятия видоизменяют облик важнейших отраслей производства. Так, например, угольная промышленность Донбасса в довоенное время была механизирована всего на 3—4%, а в 1932 году механизмуется на 80%. Из второй чрезвычайно важной отрасли хозяйства—добычи нефти—уже исчезли традиционные желонки и вместо них появились новейшие способы наиболее экономичной и эффективной добычи нефти. Вместо сжигания нефти под котлами, что практиковалось в самых широких размерах, мы перешли к разгонке ее, при чем крекингование становится одним из обычных методов работы.

Подобных примеров можно было бы привести очень много. Конечно, наша отсталая страна не могла обойтись своими собственными силами. Из ничего мы не могли создать передовой техники. Машины и орудия производства необходимо было получить из заграницы в весьма значительной части, так как у нас они не изготовлялись. Мы пошли по двум путям: доставка их из заграницы и сооружение собственных машин.

В известный момент появилось в нашей стране оппортунистическое извращение, которое быстро было преодолено нашей партией. Часть работников даже внутри ВКП слишком преклонялась перед техникой. Они ставили вопрос, смыкаясь с контрреволюционным троцкизмом, так, что социализм можно строить только перенеся в СССР передовую технику. До этого момента приняться за его строительство по их мнению явно бесполезно. Их позиция обрекала нас на полное подчинение капиталистическому миру, на капитуляцию, приправляемую пышными фразами об индустриализации страны и о колоссальнейшем развитии техники, которой принадлежит будущее. Этого оппортунистического пути выбрать мы, конечно, не могли.

Капиталистическая техника давала, а отчасти и сейчас еще продолжает давать станки, сложнейшие механизмы и машины, необходимые для нашей индустриализации. Однако, было бы величайшей ошибкой возлагать все надежды только на импорт: тогда мы все же продолжали бы играть подчиненную роль. Мы остались бы тогда придатком к индустриализованному капитализму.



Мы были бы потребителем машин и станков, создаваемых капиталистическим миром. Мы не оборвали бы цепи рабской зависимости от буржуазно-империалистических стран. В известный момент эта зависимость могла бы задавить нас. Наконец, в таких условиях мы могли бы строить социализм только с милостивого разрешения наших врагов и только в допущенных ими размерах. В результате этого параллельно с вопросом об индустриализации страны встала сложнейшая проблема о создании собственной техники во всех областях. Мы имеем уже пройденный этап на этом пути: блюминги, врубковые машины, отбойные молотки, ткацкие машины, тракторы, автомобили, шарикоподшипники, точные инструменты и т.д.

Те же машины, перенесенные из капиталистического мира, являются образцами для нашего собственного производства.

Крайне важным является также и то, что мы не только их используем. Мы сразу пошли на их преобразование, изменение и улучшение не только в техническом отношении, но и в смысле их использования и работы с ними.

По завету В. И. Ленина мы не только смотрим назад, но и идем вперед. Машину мы приспособляем для нужд нашей промышленности и страны. Мы заставляем ее работать лучше, с гораздо более полной нагрузкой (особенно в области металлургии и доменных печей), чем они работали и работают в капиталистических условиях. Мы сбрасываем те цепи, которые опутывали техническую мысль и подрывали возможность прогресса.

Капиталистический мир боялся и продолжает бояться слишком быстрого прогресса техники, слишком революционных шагов и скачков в этом отношении. Это может обесценить, с точки зрения владения классов, существующие основные капиталы промышленности, на что капиталистический мир, конечно, не давал и не мог давать своего согласия. В силу этого мы не видели действительного использования гениальнейших предложений, приводящих к революции в области техники. Там развитие производительных сил встает в резкий конфликт с производственными отношениями, которые душат и сковывают техническую мысль и технический прогресс.

При капитализме работа техники поставлена в полную зависимость от общей политики класса капиталистов. Монополия и диктатура финансового капитала налагают тяжелую лапу на прогресс техники. Только в редкие моменты, в силу необходимости, открывается клапан, который дает возможность проявлять себя тем или иным техническим открытиям и изобретениям. Во все остальные моменты техническая мысль вынуждена снижать свой полет и ограничивать его мелкими открытиями и изобретениями, которые не нарушают и не затрагивают интересов капиталистических верхов.

Все это имело место в нормальные годы хозяйственного развития капитализма. Особенно сильно этот комплекс взаимоотношений проявляется в моменты кризиса. Нынешний экономический кризис сорвал все покровы и наглядно показал перед всем светом настоящее положение с техникой и работой технической мысли.

Если у нас наблюдается прогресс техники, если мы развиваем все наши богатства и добиваемся огромных технических успехов, то капиталистический мир идет назад. Кризис поставил во всем объеме вопрос о необходимости сжать производство, отказаться от технических достижений последних лет и вернуться к тому производственному и техническому уровню, который был уже достигнут и превзойден капиталистическим миром несколько десятков лет тому назад. Таков логический путь капиталистического развития.

Если на XVI съезде т. Сталин мог говорить о двух полюсах экономического развития, противопоставляя СССР и капиталистический мир, то сейчас этот разрыв еще сильнее углубился. Тогда т. Сталин говорил: „У них, у капиталистов, экономический кризис и упадок производства как в области промышленности, так и в области сельского хозяйства.“

У нас, в СССР, экономический подъем и рост производства во всех отраслях народного хозяйства...

...У них, у капиталистов, растерянность и перспектива дальнейшего ухудшения положения.

У нас, в СССР, вера в свои силы и перспектива дальнейшего улучшения положения“.

В настоящее время к этой характеристике можно прибавить еще одно — очень смелое использование всех технических достижений в СССР и технический регресс капиталистического мира.

Этого, однако, мало. Кроме техники мы имеем еще дело с живыми людьми, с творцами и строителями социализма. У нас имеет колоссальное значение также наиболее целесообразное использование рабочей силы. В этом отношении дело обстояло в начале первой пятилетки не совсем удовлетворительно. Мы не умели расставить силы, не умели надлежащим образом использовать все возможности в этом отношении. Сейчас мы уже имеем определенный перелом. Исторические шесть условий т. Сталина разрешают вопросы правильной расстановки сил, правильной организации работы, а тем самым и использования техники. Эти же шесть условий помогают завершить первую пятилетку и открывают колоссальные перспективы во второй.

Те изобретения, которые в свое время были сделаны, мы, как уже говорилось, переносим на нашу почву. Все наиболее смелые открытия, гениальные взлеты человеческой мысли и творчества мы используем для социалистического строительства. Возьмем хотя бы такую проблему, как вопросы подземного сжигания угля и передачи продуктов горения на дальние расстояния. Гениальная мысль Менделеева и Рамсая была подхвачена В. И. Лениным, умевшим смотреть вперед за многие десятилетия. Однако, реализация этого открытия была невозможной в условиях капиталистического строя. В обстановке строящегося социализма такие гениальные изобретения, конечно, будут полностью использованы. Только социалистическое общество обладает всеми предпосылками для того, чтобы развернуть технику и ее использование до крайних пределов. Рост техники связан с социализмом.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

## Предисловие

3

### Глава первая. Гиганты современной техники.

О гигантах вообще	7
„Конец“ башни Эйфеля	15
Гиганты нашей техники	19
Первенец наших гигантов-гидроцентральных	27
Еще о растущих у нас гигантах	32
Величайший в мире вагоностроительный завод	37
Фабрика гигантов	39
Гигант „Гигант“	41
Грандиозные проекты наших дней	44
Неосуществленное сооружение мирового значения	46
Увеличить территорию Европы	48
Гигантская плотина гигантской электроцентрали	52
Величайший подземный канал	54
Величайший в мире водопровод	56
Нефтепровод-гигант	60
Путь по трубам еще того больший	63
Величайший землесос	65
Машины-гиганты	66
Первенец советских блюмингов	69
Глубочайшая буровая скважина	86
Величайшая пловучая пожарная машина	87

### Глава вторая. Занимательное в производственной технике.

Песнь заводской трубы	89
Бессознательные самогонщики	91
Энергия про запас	92
Электричество из отбросов	97
Пыль, дым и электричество	98
Значительное в незаметном	102
Работа потоком	103
Можно ли красить без кистей?	111
Огонь под водой	115
Осаждение резины током	119
Температура на-глаз	120
Микроскоп в технике	123
Рентгенографическое исследование „здоровья“ машин	127
Нержавеющее железо	131
„Соловей“ металлостов	133
Литое дерево	136
Баркалаит	139
Чем заменить дефицитный металл?	140
Литой камень	142
Петающий лед	144

**Глава третья. Интересное в строительной технике**

Два маяка	147
Садовник, произведший революцию в строительном деле	149
Эlevator, потерпевший аварию	150
Революция в архитектуре	152
Как приблизить прекрасное будущее	154
Самые высокие дома	157
Самое глубокое здание	161
Курьезы строительной техники	162
Воздух как строительный материал	167
Оксиликвит	172

**Глава четвертая. Мелкие курьезы техники.**

Самая маленькая электростанция	175
Величайшая фотографическая камера	177
Живопись светом	178
Гравирование порохом	179
Невесомые часовые стрелки	180
Плавающий и лазающий велосипед	181
Лиллипутская архитектура	182
Лампа-гигант и лампа-карлик	184
Летающий горный санаторий	185
Механические люди	186
Машина, слушающаяся человеческого голоса	188

**Глава пятая. Неожиданное о технике.**

Фантастическая техника	193
Потоп патентов и привилегий	200
Занимательная техника на дому	205
Техника на почтовых марках	208
Эстетика и техника	211
Техника в рекламах и карикатурах	221
Психотехника	225

**Глава шестая. Горизонты современной техники.**

Топливо ближайшего будущего	230
Осуществление мечты Менделеева и Ленина	233
Свет будущего	236
Съедобное из несъедобного	238
Сыт будет каждый	240
Техника будущего	241
Послеловие Р Арского	245