# http://coollib.com/b/334249/read

# Спичке - сто лет.

# Борис Георгиевич Андреев

### Как добыть огонь без спички?

Той маленькой спичке, к которой мы все так привыкли и без которой не можем обойтись ни одного дня, всего на всего сто лет от роду. Сотни тысяч лет человечество знает уже огонь, но для его добывания оно вынуждено было долгое, очень долгое время применять несравненно менее удобные способы, чем тот, который предоставляет в наше распоряжение маленькая палочка с цветной головкой. А между тем как мало внимания уделяем мы обычно спичке!

Да мы вообще, как правило, обращаем чрезвычайно мало внимания на обычные для нас вещи, мы слишком привыкли к ним и начинаем по достоинству ценить их только тогда, когда мы их лишаемся.

Вообразите, что мы с вами отправились на экскурсию или на какие-нибудь изыскания и попали в безлюдные места. Мы предусмотрительно захватили с собой чайник, котелок, запас продовольствия, захватили далже все для устройства палатки, но случайно забыли самую малость — коробочку спичек. Вечереет, в лесу прохладно, пожалуй слишком прохладно, — хорошо бы сейчас вскипятить чайку, сварить похлебку, хотя бы просто погреться у костра. Но как развести огонь без спички?

#### С деревом ничего не выходит

Вы вспоминаете то, что читали раньше о жизни дикарей, и предлагаете попытаться добыть огонь трением двух кусков дерева друг о друга.

«Ну, так в чем же дело, попробуйте, — отвечу я словами одного из героев романа Жюля Верна "Таинственный остров", — а я посмотрю, что вы добудете, кроме мозолей на руках.

"Но ведь человечество сотни тысяч лет добывало этим способом огонь" — возражаете вы.

Верно! И теперь еще его добывают иногда кое-где таким путем. Но взгляните например на изображенного на рис. 1 эскимоса, который быстро вращает с помощью лучка вертикальную палочку, вставленную в другой кусок дерева, и при этом сильно нажимает ее верхними зубами. Не знаю как вы, а я бы не рискнул подвергнуть свои зубы такому серьезному испытанию...

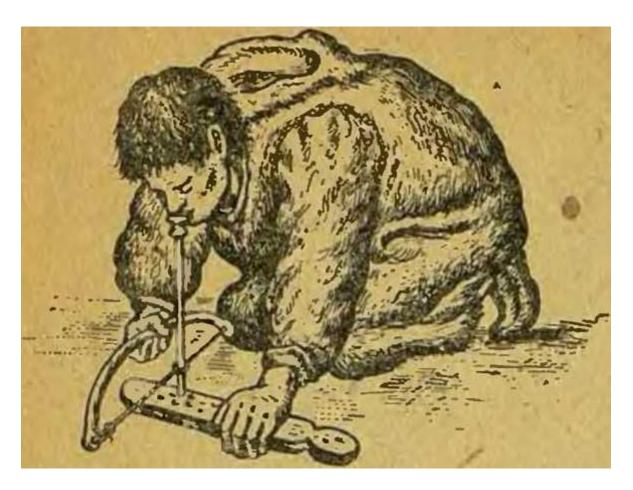


Рис. 1. Эскимос, добывающий огонь

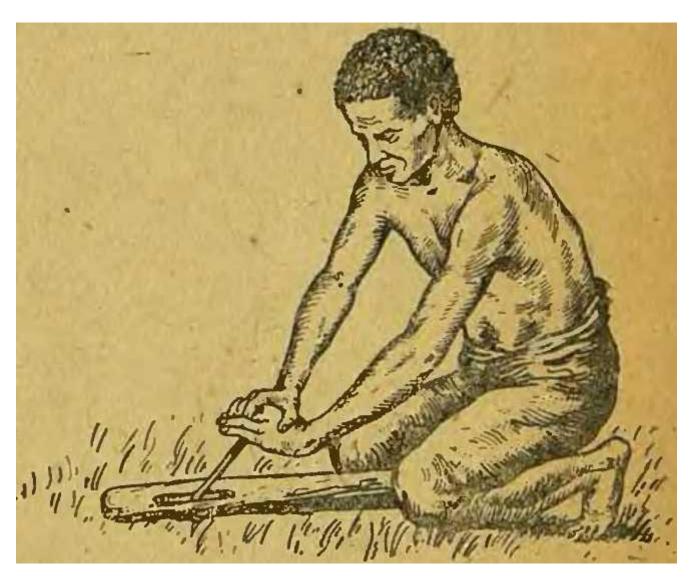


Рис. 2. Добывание огня с помощью трения заостренным концом сухой палки по сухой дошечке

Это конечно не единственный способ добывания огня с помощью двух кусков дерева. Огонь можно добыть еще выскабливанием (рис. 2), пилением, с помощью приспособлений вроде простейшей дрели (рис. 3) и т. п. Когда первобытный человек обрабатывал дерево камнями, костями или деревом же, то от сильного трения развивалось такое количество тепла, что скопившиеся сухие опилки, оказавшийся на месте сухой мох или что-нибудь вроде этого действительно могло загореться. Вероятно так первобытный человек и научился в процессе своего труда добывать огонь этим способом. "Но, — продолжаю я свой ответ словами то же героя Жюля Верна, — всякое дело мастера боится. Я думаю, что дикари умеют за это дело взяться; вероятно они употребляют для этого какое-нибудь особое дерево. Я это говорю по опыту; сколько раз я ни пытался раздобыть огонь таким способом, никогда ничего не выходило. Признаюсь, я предпочитаю спички".

И действительно, для добывания огня годится далеко не всякое дерево, около места трения нужно иметь совершенно сухой, легко загорающийся материал (мох, опилки и т. д.). Насколько труден был этот способ даже для обладающих соответствующей сноровкой дикарей, показывает тот факт, что они прибегали к его помощи только в исключительных случаях, предпочитая лучше поддерживать постоянный огонь у себя в очаге, занимать его у соседей, носить с собой кусок тлеющего трута в выдолбленной палке и т. п. Известный русский путешественник Миклуха-Маклай (родился в 1847 г., умер в 1887 г.), проживший несколько лет среди дикарей-папуасов на острове Новая Гвинея, ни разу не видел, чтобы они добывали огонь: огонь у них поддерживался постоянно.

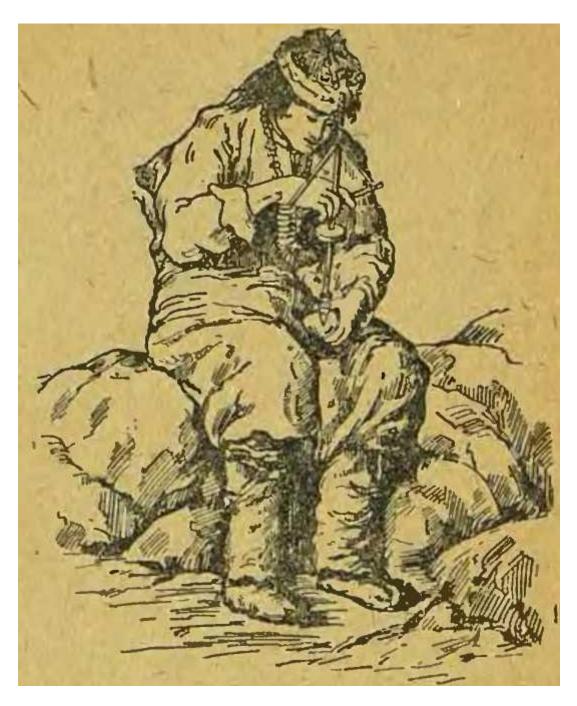


Рис. 3. Добывание огня с помощью простейшей дрели

И недаром в прежние времена у некоторых народов при храмах были даже специальные люди, на обязанности которых лежало следить за тем, чтобы в храме не угасал "вечный" огонь. Вот с каких времен вели свое происхождение и "неугасимые лампадки" наших прабабушек.

Нет, добыть огонь с помощью двух кусков дерева нам с вами не удастся...

#### Только кремня и стали недостаточно

Вы соглашаетесь, что благоразумнее отказаться от подобного опыта, и вспоминаете о кремне, с помощью которого можно высечь искры из стали. Кусок кремня наверное найдется, если хорошенько поискать кругом, а перочинный нож лежит у вас в кармане...

Да, этот способ добывания огня был широко распространен еще сравнительно очень недавно. А известен он был людям очень давно, в те времена, когда они почти не знали металла. Вместо стали служил тогда минерал — серный колчедан, или пирит, тот самый, огромные массы которого идут теперь для производства серной кислоты. По химическому составу он представляет собой соединение железа с серой ( $FeS_2$ ). При ударе о кремень отскакивают настолько сильно нагретые частички пирита, что они загораются на воздухе.

Этим то и объясняется самое происхождение слова "пирит ("пюр" по-гречески значит "огонь"): между прочим кремень по-немецки тоже называется "Feuerstein", что в переводе на русский язык значит "огневой камень". Позже роль пирита при высекании огня стала играть сталь (рис. 4). Но если мы наложим веток и сучьев, хотя бы и очень сухих, и станем высекать над ними с помощью перочинного ножа и кремня искры, то от этого наш костер не разгорится. Здесь нужно еще что-то такое, что воспламенялось бы от ничтожных искр, жар которых не чувствуется даже голой рукой.



Рис. 4. Принадлежности для добывания огня с помощью кремня, стали и трута

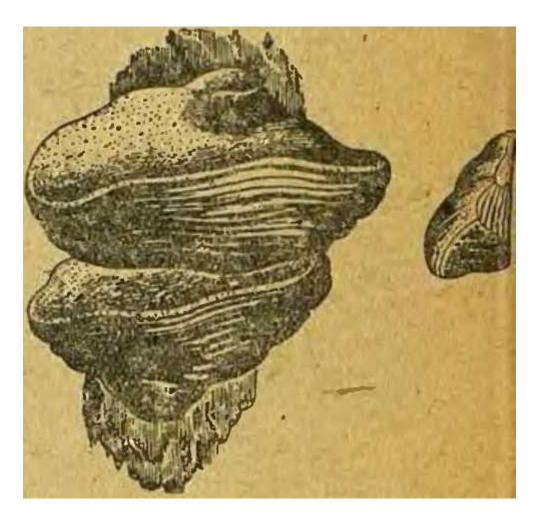


Рис. 5. Губчатый трутовик

Для этого служил "трут", подобрать который было очень нелегко. У нас его приготовляли например из шляпного гриба "трутовика", встречающегося на некоторых старых деревьях (рис. 5). Из гриба удаляли все твердые древесные части, потом варили его в воде, обрабатывали деревянными колотушками, чтобы размягчить, снова кипятили, на этот раз в растворе поташа, затем пропитывали селитрой и высушивали, — только тогда он был готов к употреблению. Вместо трута применяли также хлопчатобумажный фитиль, пропитанный селитрой. Еще недавно у нас в портсигарах делали специальный желобок для такого фитиля, хотя потребители этих портсигаров и не пользовались никогда для добывания огня кремнем и сталью.

"Все это очень хорошо, — скажете вы, — но ни трута, ни фитиля, пропитанного селитрой, у нас к сожалению нет…"

И вряд ли мы добьемся толку, если попробуем заменить их тряпкой, мягкой бумагой или еще чем-нибудь вроде этого. Такие вещества легко заставить тлеть от искры только тогда, когда они хорошо обуглены, а для обугливания ведь нужен опять-таки огонь...

Не поможет ли фотоаппарат?

— восклицаете вы. Из него можно вывинтить линзу и с ее помощью, собрав солнечные лучи в фокусе, зажечь темную материю, бумагу, папиросу...

И этот способ добывания огня при посредстве выпуклого стекла известен очень давно, — его знали древние греки больше двух тысяч лет назад. Еще древнее получение огня путем собирания в одну точку солнечных лучей с помощью вогнутых зеркал. При открытии Америки в Перу, где культура стояла на гораздо более низкой ступени, чем у древних греков, были найдены служившие для этой цели специальные серебряные зеркала.

Но... уже вечереет, солнце опустилось почти к самому горизонту, тепло его лучей сильно ослаблено толстым слоем воздуха, сквозь который им приходится проходить, и добыть огонь с их помощью нам теперь уже не удастся.

Нет, ничто нам не заменит спички. И в связи с этим трудно удержаться от соблазна напомнить вам то место из упомянутого выше романа Жюля Верна, которое показывает, как ценят спички люди при соответствующих обстоятельствах (в данном случае — попавшие вследствие катастрофы с воздушным шаром на необитаемый остров):

"... Герберт первый прервал молчание.

— Мистер Спиллетт, — сказал он, — вы курильщик, и при рас всегда были спички. Поищите хорошенько, быть может, вы найдете хоть одну спичку.

Спиллетт снова стал рыться в карманах панталон, пальто, жилета и наконец к величайшей радости Пенкроффа и к своему собственному изумлению нащупал спичку в подкладке своего жилета. Через материю держал он пальцами маленький кусочек дерева, не зная, как его оттуда вытащить.

Это несомненно была спичка, и вытаскивать ее надо было очень осторожно, чтобы какнибудь не отломить головки.

— Позвольте, я вытащу, — предложил свои услуги Герберт.

Юноша с большой ловкостью осторожно вытащил этот маленький кусочек дерева, эту крошечную и вместе с тем драгоценную безделицу, имевшую для всех четырех такое огромное значение. Спичка была совершенно цела.

— Одна спичка! — воскликнул Пенкрофф. — Но это дл нас все равно, что целая коробка!

Крошечный кусочек дерева, который в культурных странах расходуется так равнодушно и ценность которого много ниже мельчайшей монеты, вызвал теперь здесь особую заботливость. Тщательно рассмотрев спичку, моряк заявил, что она совершенно сухая.

— Теперь надо бумаги! — добавил он.

— На-те, — ответил Спиллетт, оторвав не без колебаний страницу из своей записной книжки.

Взяв бумажку, Пенкрофф наклонился над очагом. Он подложил под дрова несколько пучков травы, сухих листьев и моху, устроив так, чтобы тяга воздуха не встречала препятствий и пламя могло охватить топливо.

Он свернул листок в виде конической трубки и вложил в мох; затем, выбрав слегка шероховатый камешек, с биением сердца чиркнул спичку и затаил дыхание<sup>[1]</sup>.

Спичка не загорелась. Пенкрофф не решался чиркнуть сильнее, боясь обломить головку.

— Нет, я не могу, — воскликнул моряк, — у меня руки дрожат... Головка отскочит... Я не хочу!.. Не хочу!

Поднявшись на ноги, он предложил Герберту зажечь спичку.

Никогда в жизни юноша не испытывал такого волнения; он слышал, как у него бъется сердце.

Однако он решился и быстро чиркнул спичку. Послышался легкий треск, блеснуло голубоватое пламя, и почувствовался едкий запах. Герберт осторожно вертел спичку, чтобы дать ей лучше разгореться, и поднес ее к бумажной трубочке. Бумага воспламенилась в несколько секунд и зажгла мох и листья.

Прошла минута, другая; дрова стали разгораться и вскоре затрещали. Моряк прилег к очагу и своими легкими действовал, как мехом. В больших коридорах пещеры стало светло.

— Наконец-то! —	– воскликнул Пенкрофф,	вставая. —	Никогда в	жизни я не	е был ′	так
взволнован"						

Маленькая спичка выручила наших героев из очень неприятного положения. А нам изза нашего непростительного невнимания к коробочке спичек придется поесть всухомятку, запить ужин холодной водой и потом дрожать всю ночь от холода в неуютной палатке...

## Предки спички

Воздушное огниво и электрические зажигалки

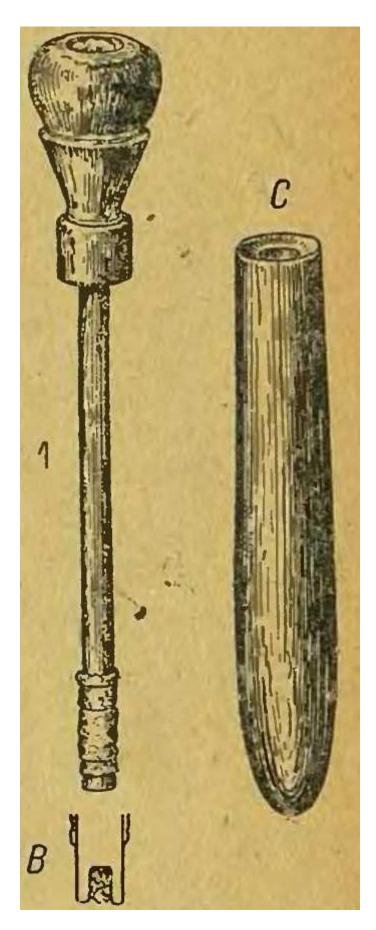


Рис. 6. Пневматическое огниво даяков (остров Борнео).

Как видите, старинные способы добывания огня не могли нас выручить из беды, так как они достаточно хлопотливы и неудобны. Немудрено поэтому, что по мере развития техники и науки люди постоянно стремились заменить их более удобными способами, но это давалось им не так-то легко.

Приходилось ли вам в детстве забавляться так называемым "воздушным пистолетом"? На эту игрушку были похожи довольно распространенные в Европе в начале прошлого века "пневматические [2] зажигатели", или "воздушное огниво". В них использовалось свойство воздуха (как и всякого газа) нагреваться при сжатии. Это свойство вы хорошо знаете, если вам приходилось например накачивать насосом воздух в велосипедную или автомобильную шину: вспомните, как нагревалась при этом сжатым воздухом резиновая трубочка насоса или та металлическая трубка, на которую она надевается.

Пневматический зажигатель представлял собой толстостенную, закрытую с одного конца трубку с плотно входящим в нее поршнем. В углублении на конце поршня закреплялся кусочек трута. Чтобы получить огонь, нужно было много раз сильно сжимать воздух в трубке; при этом развивалось в конце концов так много тепла, что трут загорался.

Взгляните теперь на рис. 6. На нем изображено воздушное огниво даяков — малокультурного народа, живущего на острове Борнео. Оно вполне сходно со старинными европейскими пневматическими зажигателями.

Представьте себе теперь, что каждый раз, когда вам понадобится огонь, вам приходится затрачивать на его добывание примерно столько же усилий, сколько нужно для надувания ослабевшей велосипедной шины. Нельзя назвать этот способ особенно удобным! Да и таскать такое "огниво" всюду с собой тоже не очень-то приятно.

Пробовали применить для получения огня и электричество. В конце XVIII в. появились например электрические зажигалки, в которых посредством накаливания электрическим током тонкой платиновой проволочки воспламенялся спирт. В 1770 г. была изобретена электрическая зажигалка другого типа: в ней воспламенялась водородная газовая струя с помощью электрической искры электрофора (простейшая электрическая машина, устройство которой вам конечно известно из курса физики). Само собой разумеется, что благодаря дороговизне и сложности устройства такие зажигалки тоже не могли получить широкого распространения.

### За дело берутся химики

Но к тому времени довольно значительного развития достигли уже химические знания. Благодаря успехам химии стали хорошо известны многие вещества, дотоле неизвестные или мало известные, были открыты и более удобные способы их добывания. Вполне естественно явилась мысль использовать некоторые из них для добывания огня.

Одним из таких веществ был легкий горючий газ — водород. Добывали его взаимодействием цинка и серной кислоты, — этим именно путем получали его и в только что упомянутой электрической зажигалке.

С большим успехом горючесть водорода была использована в "водородном огниве" Деберейнера.

При прокаливании некоторых солей платины остается чистая платина в виде пористой губчатой массы, которая и называется губчатой платиной. Губчатая платина обладает замечательным свойством сгущать и сильно поглощать различные газы, причем сама она накаляется. Если газ горючий, то он конечно при сгущении загорается. Вот это-то свойство губчатой платины и использовал Деберейнер при устройстве своего "огнива".

Представьте себе стеклянный или фарфоровый сосуд, в который налита разбавленная серная кислота (рис. 7). Сверху сосуд закрыт крышкой с прикрепленным к ней стеклянным колоколом, открытым внизу. Верхняя часть колокола имеет кране с ручкой, а внутри колокола, немного выше его нижнего края, на проволоке подвешен кусочек цинка b. Против крана помещена коробочка f, содержащая губчатую платину.

Предположим, что кран закрыт. Серная кислота, взаимодействуя с цинком, выделяет водород. Последний скопляется в колоколе и своим давлением вытесняет из него кислоту, благодаря чему дальнейшее выделение водорода прекращается.

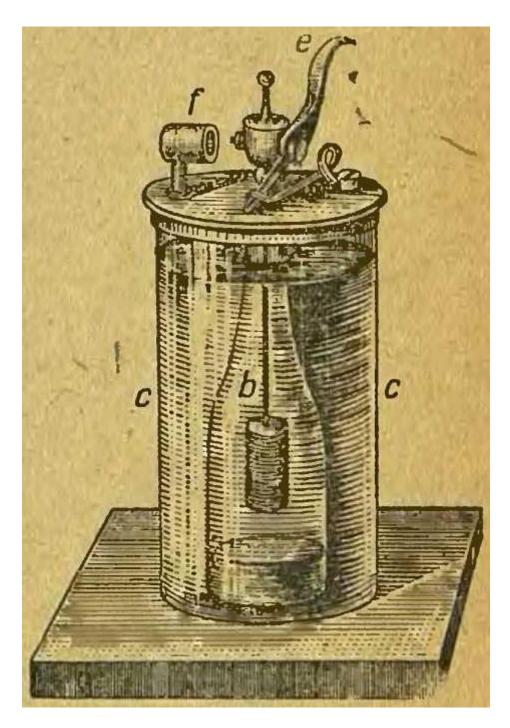


Рис. 7. Водородное огниво Деберейнера

Откроем теперь кран. Водород из колокола устремится через кран к коробочке f и будет сгущаться на платине. Благодаря уменьшению давления водорода серная кислота в колоколе начнет подыматься и придет в соприкосновение с цинком, отчего станут выделяться новые порции водорода. Когда водород на платине достигнет определенной степени сгущения и достаточно раскалится, — он вспыхнет.

Добывание огня с помощью этого прибора требовало конечно гораздо меньше труда, чем например возня с "воздушным огнивом". Но, с другой стороны, его нельзя было брать с собой, скажем, в поле, в лес, в путешествие... Значит и водородное огниво не могло получить широкого распространения. Поэтому на смену ему появляются уже настоящие "предки спички", имеющие сходство с современными, хотя бы по внешнему виду.

У нас на антирелигиозных лекциях показывают иногда опыт "низведения огня с неба".

Для этого осторожно смешивают бертолетову соль (хлорноватокалиевая соль КСlO<sub>3</sub>) с сахаром, кладут щепотку этой смеси на какую-нибудь негорючую подставку и дотрагиваются до смеси стеклянной палочкой, смоченной в серной кислоте, — сейчас же получается сильная вспышка с пламенем. Происходит это потому, что бертолетова соль (КСlO<sub>3</sub>) очень богата кислородом, энергично поддерживающим горение. При взаимодействии с серной кислотой получается сильное разогревание, и горючие вещества (здесь сахар) быстро сгорают за счет кислорода бертолетовой соли. Вот это-то свойство и было использовано в начале прошлого столетия для приготовления "химического огнива".

Уже сотни лет до этого для переноса огня с одного места на другое пользовались "серными лучинами", т. е. палочками, конец которых был покрыт расплавленной серой. Вообразите теперь, что на такой палочке поверх серы нанесена еще смесь бертолетовой соли и сахара, замешанная на клее (чтобы она лучше держалась на головке), — вот вам и "химическое огниво" прошлого столетия. Непременной его принадлежностью являлся еще стеклянный пузырек с притертой пробкой, внутри которого помещалась асбестовая вата, пропитанная серной кислотой. При прижимании головки палочки к вате происходила вспышка сахара, которая воспламеняла серу, а последняя зажигала уже палочку. В связи с этим прочтите следующее "наставление", которым снабжались "запалы", появившиеся в продаже в Ленинграде (тогда Петрограде) в годы гражданской войны, когда было очень мало спичек (приводим его без исправлений):

хозяйственные запалы

ПРОИЗВОДСТВО КОММУНАЛЬНЫХ МАСТЕРСКИХ "ЭЛЕКТРОЗАПАЛ"

Петроград

СПОСОБ УПОТРЕБЛЕНИЯ

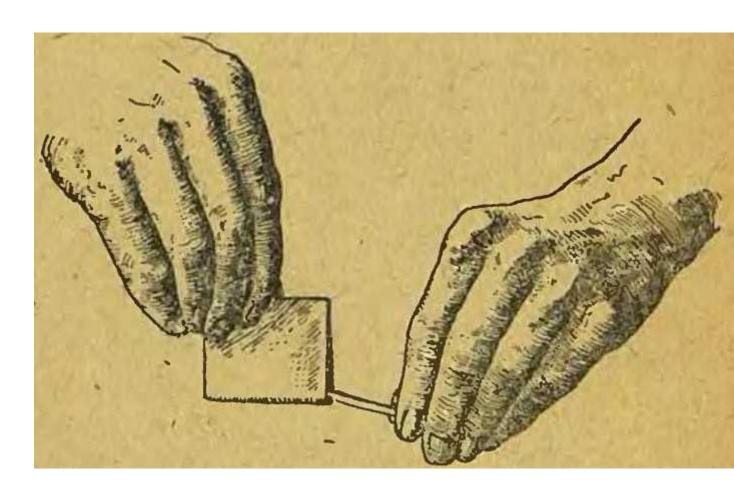
- 1. Все хозяйственные запалы горят без отказа.
- 2. Запалы вставляются в трубку с химическим составом и быстро вынимаются.
- 3. Закрывать трубку быстро и осторожно.
- 4. Не загоревшийся сразу запал не бросать, проведя его по шероховатой поверхности, он должен загореться.
- 5. Хранить запалы в сухом месте.

6. Зажигать запалы в некотором расстоянии от себя и не держать над открытой коробкой, скатертью, столом и пр.

Комитет рабочих К.М.Э.

Это было неожиданное воскрешение старинного химического огнива. "Химический состав" в трубочке представлял собой не что иное как асбестовую вату, пропитанную серной кислотой, а головка "запалов" состояла из серы, бертолетовой соли и сахара. Те ленинградцы, которые в свое время испортили себе немало одежды, скатертей, столов и прочего капающим с запала "химическим составом", отлично понимают, почему это химическое огниво прошлого века так скоро вышло из употребления.

Его сменили "конгревки" — спички, головка которых была покрыта смесью серы, бертолетовой соли и сернистой сурьмы. Бумажная коробка заключала в себе около сотни гаких спичек. Зажигались они трением между сложенным пополам листиком песчаной или стеклянной бумаги (рис. 8). Но... при этом слышался сильный треск, напоминающий треск ракеты, головка часто отскакивала и, вместо того чтобы зажигать лучинку, пребольно обжигала пальцы. Некоторое представление о таких спичках имеют те, которые помнят гражданскую войну, когда не хватало нужных материалов для производства хороших спичек. Бывало, раньше чем зажечь спичку, внимательно осмотришься вокруг, на всякий случай плотно зажмуришь глаза и с замиранием сердца "чиркаешь", если можно, то где-нибудь под столом; треск при этом раздавался такой, что нервный сосед обязательно вздрагивал.



Вполне ясно, что потребителю не особенно приятно было иметь дело с подобными спичками, и он предъявлял требования на более удобную в обращении продукцию. Но его требования начали более или менее удовлетворяться лишь тогда, когда для изготовления спичек додумались применять фосфор.

# Маленькая юбилярша

#### Неожиданное открытие

В половине XVII в. в немецком городе Гамбурге жил купец Бранд. В молодости он был военным, потом вышел в отставку и женился на богатой вдове. Но так как Бранд любил "хорошо пожить", то скоро состояние жены было растрачено и явилась срочная необходимость "поправлять дела". С этой целью Бранд решил заняться алхимией.

В те времена люди думали, что самые различные вещества можно бесконечно превращать друг в друга, например одни металлы — дешевые в другие — дорогие. И они имели тогда не мало оснований так думать. Из своей производственной практики они знали например, что из многих камней, на вид ни к чему непригодных, можно приготовить блестящие металлы. Они знали, что из знакомой многим руды — свинцового блеска — можно приготовить серебро, хотя правда и немного. Нам теперь известно, что серебро из свинцового блеска можно получить только тогда, когда его соединения уже содержатся в руде, но в те времена думали, что оно непосредственно получается из тех же веществ руды, что и свинец. Подобные знания привели тогдашних ученых к заключению, что драгоценные металлы, как и все в природе, получаются из очень немногих простых и обыкновенных веществ, например из земли, серы, воды, воздуха, огня и т. п. (огонь тогда тоже считали за особое вещество). Надо лишь выведать у природы ее тайну, надо узнать, как из этих веществ или других, образовавшихся из них (например из дешевых металлов), получаются золото и серебро, и тогда можно разбогатеть.

Потом решили, что для превращения в золото дешевых металлов необходимо особое чудодейственное вещество, которое назвали "философским камнем". Этому воображаемому "камню" приписывали также способность излечивать болезни, возвращать молодость старикам и т. п. Появилось немало людей, всю жизнь занимавшихся отыскиванием этого чудесного средства, и вот таких-то людей называли алхимиками.

Немудрено, что и Бранду алхимия казалась лучшим средством для поправления своих расстроенных дел.

В один прекрасный день 1669 г. Бранд усердно работал в своей лаборатории (рис. 9). В качестве исходного материала для получения никак не дававшегося ему в руки "философского камня" он взял... мочу. Ведь моча — выделение человеческого организма, а организм человека — совершеннейший механизм, в котором действует таинственная "жизненная сила", — так рассуждал Бранд. Здесь-то обязательно и нужно искать чудодейственный "камень".

Бранд выпаривал мочу, перегонял ее, подвергал остаток возгонке... Вот он выпарил мочу досуха в закрытой реторте и начал прокаливать сухой остаток с песком. И... о, чудо! В реторте появляется удивительное вещество: оно светится бледным зеленоватобелым цветом, пары его также светятся в темноте. Бранд проводит по таинственному веществу рукой, и пальцы его начинают светиться. Он бросает кусочек в кипящую воду, и темная лаборатория вдруг наполняется феерическими светящимися облаками, образующимися из водяных паров.

Бранд ликует... Сомнения нет — он открыл "философский камень"!

Но дальнейшие исследования разочаровывают Бранда: ему никакими способами не удается получить с помощью вновь открытого вещества хотя бы одну крупицу золота. Впрочем Бранд не падает духом и скоро находит таки средство добывать золото своим открытием: он начинает показывать таинственное вещество за деньги во дворцах, у знатных людей и т. п., держа способ добывания его в строгом секрете. Странный запах, напоминавший чесночный, чрезвычайно легкая воспламеняемость, а главное, таинственная способность этого желтоватого воскоподобного тела светиться в темноте — все это привлекало к нему всеобщее внимание. "Фосфором" назвал его Бранд, что по-русски значит "светоносен". И фосфор ценился дороже золота.

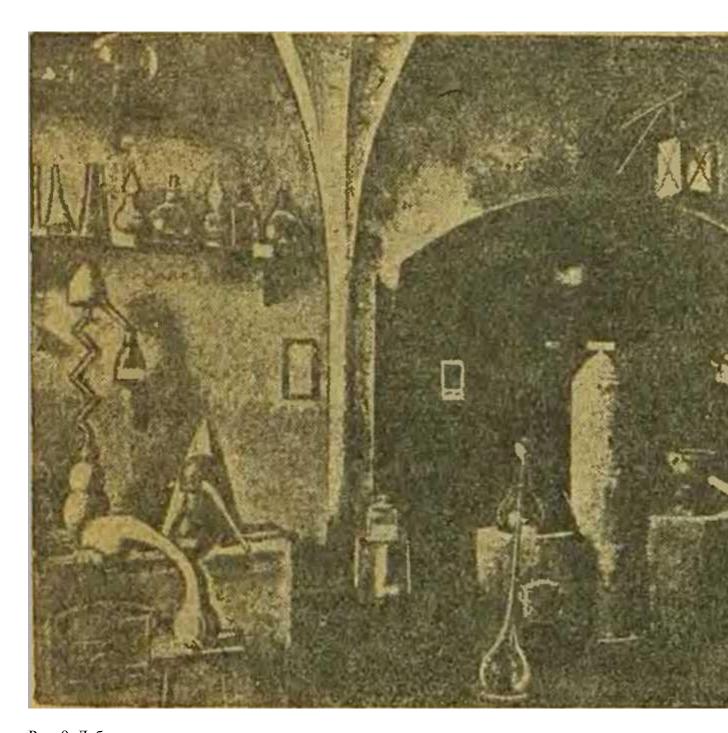


Рис. 9. Лаборатория алхимика

Через некоторое время Бранд начал за деньги обучать желающих искусству приготовления фосфора. Предприимчивые люди хотят поставить его производство на широкую ногу, собирая "сырье" для него по казармам... Но фосфор еще сто лет остается редким и дорогим продуктом, потому что содержание его в исходном материале ничтожно, а добывание хлопотливо. И только когда в 1771 г. шведский химик Шееле нашел способ получения фосфора из костей, стало возможным приготовление его в гораздо более значительных количествах.

#### Первая спичка

Однако прошло еще несколько десятков лет, пока догадались использовать легкую воспламеняемость фосфора для добывания огня. Первым опытом в этом направлении были так называемые "туринские свечи", появившиеся в начале прошлого века в Италии. Эти "свечи" представляли собой стеклянные трубочки, один конец которых был выдут в шарик, содержавший немного фосфора. Другой конец трубочки плотно закрывался фитилем, кончик которого был пропитан серой и камфорой. При раздавливании шарика фосфор благодаря доступу воздуха и трению воспламенялся и зажигал фитиль.

"Туринские свечи" не могли получить широкого распространения из-за своей дороговизны и тоже были неособенно удобны в обращении. Их пробовали видоизменить. Дно стеклянного пузырька покрывали сплавом фосфора серы. Если кончик лучинки, покрытый серой, потереть слегка об этот сплав, а потом "чиркнуть" ею по шероховатой поверхности, лучинка загорится благодаря легкой воспламеняемости частичек приставшего к головке сплава. Это было уже больше похоже на спичку, но способ удобного добывания огня был найден все-таки только тогда, когда удалось приготовить первую настоящую фосфорную спичку.

Фабричное производство этих спичек началось ровно сто лет назад, в 1833 г., а честь их изобретения одни приписывают немецкому химику Камереру, другие — молодому венгерскому технику Степану Ириньи и английскому химику Джону Уокеру. Очевидно, что здесь повторилось очень частое в истории техники и науки явление: когда открытие назрело, когда производственный опыт и труды предыдущих поколений техников и ученых его подготовили, когда производственные потребности настоятельно требуют этого открытия, тогда его часто делают несколько человек в разных местах, почти одновременно и независимо друг от друга.

Что же представляла собой первая настоящая фосфорная спичка?

По виду она вполне походила на современную. Головка ее состояла из желтого фосфора, бертолетовой соли и клея, служившего в качестве связывающего вещества. Благодаря легкой воспламеняемости фосфора она зажигалась при трении о любую поверхность, в крайнем случае например о подошву сапога, о суконный рукав и т. п. Для того чтобы легче воспламенялось дерево, кончик спичечной палочки (или "соломки", как ее теперь называют) покрывался серой.

Такая спичка могла уже рассчитывать на широкое распространение. Обходилась она недорого, ее можно было всегда носить с собой и в случае надобности в любой момент и почти в любой обстановке зажечь и т. д. Но и она имела все же довольно существенные недостатки, главным из которых был тот, что головка ее при зажигании плавилась и как бы взрывалась, разбрасывая кругом искры. Обусловливалось это свойством бертолетовой соли сначала плавиться при нагревании и потом только отдавать свой кислород. Этот недостаток оказался в общежитии настолько опасным, что во многих странах даже запретили одно время изготовление этих новых спичек. Необходимо было заменить в зажигательной массе бертолетову соль другими легко отдающими кислород веществами.

Года через два (в 1835 г.) вместо бертолетовой соли начали применять смесь окиси свинца PbO и перекиси (пра-вильнее двуокиси) марганца  $MnO_2$ , но такие спички загорались с трудом и при воспламенении тоже разбрасывали искры. Замена окиси свинца двуокисью свинца  $PbO_2$  устранила эти недостатки, но спички обходились дорого. С целью удешевления двуокись свинца заменили другими свинцовыми соединениями: азотнокислым свинцом  $Pb(NO_3)_2$ , суриком  $Pb_3O4$ , а также ввели в состав зажигательной массы калиевую селитру  $KNO_3$ .

Неприятным свойством фосфорных спичек был также тот удушливый запах, который они распространяли при зажигании. Дело в том, что сера, загоравшаяся от зажигательной массы и служившая для воспламенения дерева, при сгорании образует сернистый газ SO, обладающий резким удушливым запахом. Кроме того — самое разгорание спички, покрытой серой, происходило довольно долго. Между прочим у нас во время гражданской войны появились кое-где подобные спички, и их свойства когда очень метко характеризовали словами: "Пять минут вонь, потом огонь".

Для устранения этого недостатка спичку вместо серы начали пропитывать воском, стеарином или парафином. Все это значительно улучшило качество спичек и удешевило их производство, которое поэтому начало принимать широкие размеры.

Для приготовления "соломки" в то время чаще всего применяли ель или сосну, причем строгали ее сначала ручным способом и лишь значительно позже начали пользоваться для этого машинами. Палочки хорошо просушивались и укладывались затем в ряд на дощечку (А — рис. 10). Потом дощечки с соломкой клали друг на друга (В), плотно стягивали винтами (С) и кончики их сначала погружали в расплавленную серу (позже воск, стеарин или парафин), а затем в зажигательную массу (рис. 11). В заключение следовали сушка и укладка в коробки.

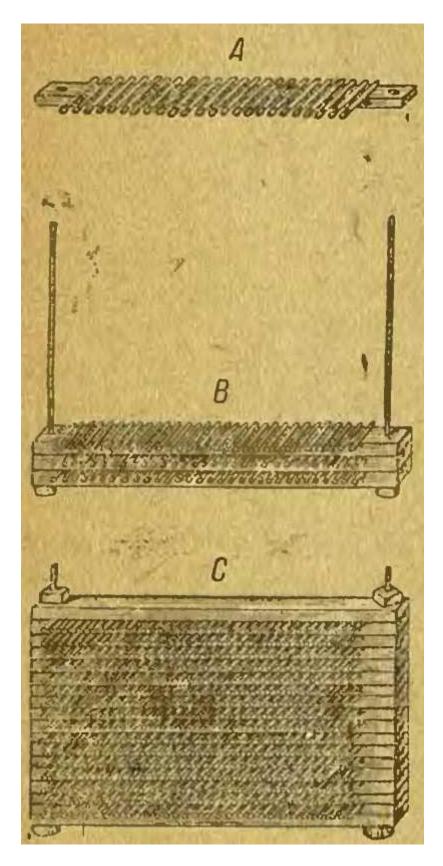


Рис. 10. Укладка спичек для обмакивания

Таким образом фосфорная спичка, казалось, прекрасно разрешала наконец задачу. Она была дешева, удобна в обращении, допускала массовое производство и получала все более и более широкое распространение. Но... в действительности дело обстояло не так: о самом главном недостатке фосфорных спичек мы еще ничего не сказали. А этот недостаток стал особенно остро ощущаться именно тогда, когда развилась массовая фабрикация спичек и когда они стали проникать в каждый дом и в каждую кухню.

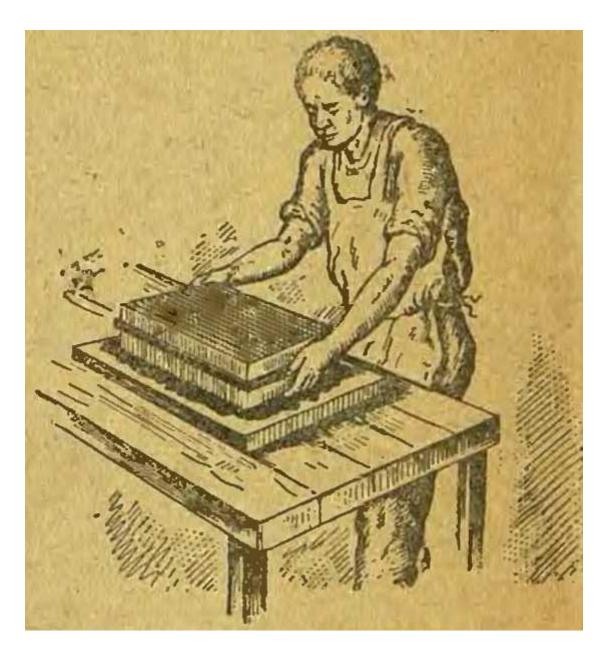


Рис. 11. Обмакивание спичек в зажигательную массу

#### Опасная работа

Тогда только хорошо узнали, насколько ядовитым и опасным веществом является белый фосфор.

Поступает рабочий на спичечную фабрику. Работа не очень трудная, и первое время все идет как будто бы хорошо. Но вот рабочий начинает покашливать, у него воспаляются дыхательные пути, появляется бронхит. "Вероятно, думает он, простудился". Но дальше однако дело идет хуже, — начинают болеть кости, воспаляются десны, развивается костоеда нижней челюсти, появляются язвы, гнойники, свищи с зловонным гноем, обильное слюнотечение, развивается омертвение костей. В запущенных случаях дело обычно кончалось смертью. Но даже и при своевременном лечении выздоровление совершалось очень медленно. В последней же стадии болезни только операция, обезображивающая лицо, могла спасти больного от смерти.

Так ужасно действовало накопление фосфора в организме благодаря постоянному вдыханию его паров при работе на спичечной фабрике. При этом заболевания возникали иногда только через 5—8 лет после начала работы, а иногда даже через несколько лет после прекращения ее. И эти заболевания были чрезвычайно широко распространены: например на прежних спичечных фабриках Московской губернии, вырабатывавших фосфорные спички, костоедой нижней челюсти заболевало около пятой части всех рабочих.

Как видите, работа на спичечных фабриках была чрезвычайно опасной. Но конечно капиталисты, получавшие от своих фабрик хорошие доходы, не обратили бы на это особого внимания: пусть заболевают и мрут рабочие — на их место всегда найдутся здоровые из резервной армии безработных... Однако фосфорные спички становились опасными также и для потребителя, в том числе следовательно и для самого капиталиста.

Спички постоянно лежат на кухне, где готовятся обед, ужин, чай, где усталая хозяйка или кухарка при спешке работает не всегда аккуратно и чисто: попали спички в пищу — и налицо тяжелое отравление фосфором. Нередко бывали отравления детей, бравших спички в рот, использование настоя из спичечных головок с целью самоубийства, нередки были и пожары от самовоспламенившейся коробки спичек и т. д.

Отравления фосфором в прежние времена составляли очень частое явление: например во Франции в 1851–1871 гг. среди зарегистрированных 793 отравлений 267, т. е. больше трети, падало на фосфор — тот яд, который проникал всюду вместе со спичкой. А для смертельного отравления достаточно всего одной десятой грамма фосфора!

Все это заставило наконец даже капиталистическое правительство обратить внимание на опасности, связанные с производством и потреблением фосфорных спичек. В разных странах законом проводилось обязательное соблюдение известных мер предосторожности при работе на спичечных фабриках, производство фосфорных спичек ограничивалось, а кое-где вовсе начало воспрещаться.

Таким образом и фосфорная спичка не разрешала задачи, — надо было искать возможности делать спичку без фосфора, по крайней мере без ядовитого белого фосфора.

Тоже фосфор, но не тот

Мы недаром сделали только что оговорку. Можно и не отказываться от применения фосфора в спичечном производстве и в то же время обойтись без ядовитого белого фосфора. Так думали исследователи, занимавшиеся усовершенствованием спички в середине прошлого века. Основывались они на открытии, сделанном в 1845 г. немецким химиком Шреттером.

Шреттер нагревал белый фосфор в закрытом сосуде, значит без доступа воздуха, при температуре в 280°. И вот он заметил, что фосфор начал менять свой цвет — из белого становиться красным и постепенно превратился наконец весь в красную массу. Исследования показали, что по своему составу эта масса представляла не какое-либо химическое соединение фосфора с другим веществом, а опять-таки свободный фосфор. Но этот новый вид фосфора резко отличался по свойствам от белого фосфора. В то время как последний воспламенялся при легком трении или нагревании всего до 60°, красный фосфор оказался в этом отношении гораздо более стойким и его свободно можно было хранить на воздухе (белый фосфор сохраняют под водой). Он не светился в темноте, не растворялся в тех растворителях, в которых легко растворяется белый фосфор, и т. д. Самое же главное — красный фосфор, в противоположность белому, оказался неядовитым.

Если вы изучали химию, то поймете, в чем тут дело-. Ведь некоторые химические элементы могут существовать в виде нескольких, различных по свойствам простых тел, которые в этих случаях называются аллотропическими видоизменениями данного элемента. Вы например хорошо знаете уголь, видели наверное графит и по крайней мере хоть слышали о существовании красивого драгоценного камня алмаза. Все это разные по своим свойствам простые тела, но в то же время химическое исследование показывает, что и уголь, и графит, и алмаз являются аллотропическими видоизменениями одного и того же химического элемента — углерода. К числу таких элементов, существующих в нескольких аллотропических видоизменениях, относится и фосфор.

На ценные свойства красного фосфора обратили внимание исследователи, занимавшиеся производством спичек. "Надо заменить в зажигательной массе белый фосфор красным, и тогда все недостатки фосфорных спичек будут устранены", — такая простая мысль естественно пришла в голову прежде всего. Так и сделали, но опыт оказался неудачным: новые спички воспламенялись с большим трудом и поэтому не получили распространения.

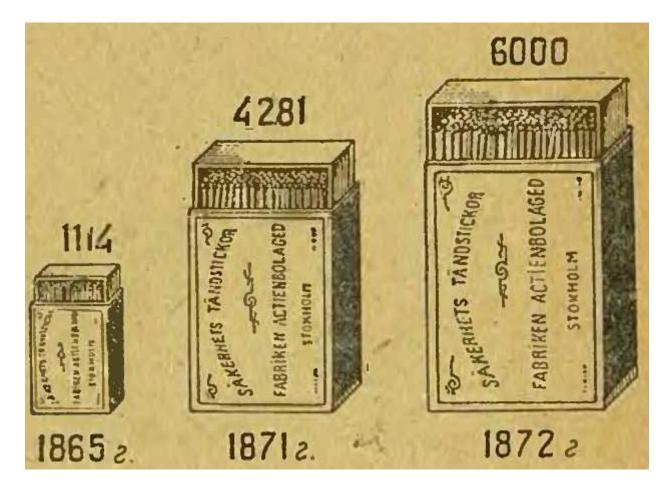


Рис. 12. Рост вывоза безопасных спичек из Швеции (в тоннах)

Иным путем пошел немецкий ученый Беттгер, — он вовсе изъял фосфор из состава зажигательной массы, а взял для нее снова бертолетову соль, смешав ее с сернистой сурьмой. Спички с головками из этой массы уже не зажигались при трении о любую поверхность, как прежние, — для них нужна была поверхность, покрытая специальным составом. И вот в качестве последнего Беттгер взял красный фосфор, смешанный со стеклянным порошком, перекисью марганца и другими веществами. Так были изобретены первые безопасные спички.

Безопасные спички нередко называют еще "шведскими". Почему — спросите вы, — ведь изобрел-то их немец?

Да потому, что немецкие фабриканты не очень спешили перестраивать производство своих фабрик: они и так приносили хороший доход, зачем же было отягощать себя лишними расходами!

Впервые же массовая фабрикация безопасных спичек была налажена в Швеции (рис. 12), где над усовершенствованием их производства много поработал швед Лундстрем.

Усложнялся и совершенствовался состав зажигательной массы, а также состав, которым покрывается боковая поверхность коробки. Например в 1871 г. в зажигательную массу входили уже бертолетова соль, хромовокислый калий  $K_2CrO_4$ , окись железа  $Fe_2O_3$ , перекись марганца  $MnO_2$ , сера, стеклянный порошок, клей, а в состав для намазки — красный фосфор, сернистая сурьма, перекись марганца, окись железа и клей.

Наряду с этим продолжали механизироваться и самые процессы производства — приготовление соломки, коробок, зажигательной массы и пр. Здесь между прочим, как и во всех других отраслях промышленности, ярко выявились и причины введения машин в условиях капиталистического производства.

"Машины были, можно сказать, оружием капиталистов против возмущений работников, обладающих известной степенью подготовки", — говорит Маркс. Сравните с этими словами следующий отрывок из статьи одного буржуазного автора по истории спичечной промышленности:

"Всеобщее внимание обратили на себя в 1896 г. машины, изобретенные в Америке и купленные французским обществом вследствие стачки рабочих. Когда рабочие успокоились и захотели начать работать, оказалось, что их работу исполняли машины и поэтому они были больше не нужны".

Однако безопасные спички, несмотря на все их преимущества, не сразу вытеснили фосфорные. Самой главной особенностью безопасных (шведских) спичек, к которой долго не мог привыкнуть потребитель, являлась та, что их нельзя зажигать о всякую поверхность. И только правительственные ограничения в разных странах смогли постепенно добиться уменьшения, а затем и полного прекращения выделки опасных фосфорных спичек. Впервые такие спички были запрещены в Дании законом 1874 г., первый параграф которого гласил:

"Начиная с 1 января 1875 г. запрещается в нашей стране изготовлять зажигательные спички с помощью белого фосфора или вообще какие бы то ни были спички, кроме тех, которые загораются при трении о специально для них приготовленные поверхности. Ввоз и продажа запрещенных спичек также воспрещаются".

В том же году подобный закон был издан в Финляндии, в 1898 г. в Голландии, в 1899 г. в Швейцарии, в 1903 г. в Германии и т. д. В России в 1892 г. фосфорные спички были обложены двойным налогом по сравнению с безопасными, что также повело к уменьшению их выделки. В настоящее же время действует международное соглашение о запрещении применения белого фосфора для производства спичек. К этому соглашению примкнули все страны. Таким образом фосфорные спички отошли уже теперь в область истории, и на мировом рынке безраздельно господствует безопасная спичка.

Мы проследили в самых существенных чертах длинный и долгий путь, приведший наконец к тому удобному и безопасному способу добывания огня, который предоставляет теперь в наше распоряжение коробочка спичек. Посмотрим же поближе, что представляет собой современная спичка.

# Современная спичка

#### Знакомая незнакомка

Каждый из нас (а особенно курящий) обычно не один раз в день зажигает спичку. С ней мы близко знакомимся с самого детства и как будто бы очень хорошо ее знаем.

Но здесь опять повторяется обычная история: хорошо знакомая нам вещь, которой мы ежедневно пользуемся и с которой свыклись, оказывается на деле, если подумать хорошенько, очень мало нам известной. Найдется ли например хотя один москвич, который сказал бы, что он не знает, что такое трамвай. Но если бы вы попробовали для проверки опросить всех пассажиров переполненного вагона московского трамвая о том, как устроен трамвай, какой путь совершает в нем электрический ток и т. п., то можете быть уверенным, что толковый и вразумительный ответ вы получили бы от очень немногих. То же самое и со спичечной коробкой.

Чем покрыты боковые поверхности коробки? Из чего состоит головка спички? Из какого дерева сделаны коробка и заключенные в ней спички? Почему спичка легко зажигается при трении о боковую поверхность коробки и не зажигается (или зажигается лишь с очень большим трудом) при трении о другие поверхности? Чем пропитана соломка спички? — Много ли найдется среди ваших знакомых таких, которые сумеют хоть приблизительно ответить на эти вопросы? А вы сами?...

Познакомимся же несколько ближе с "хорошо знакомой" нам незнакомкой — коробочкой спичек.

Вот она лежит перед нами.

Проводим пальцем по боковой поверхности: на ней нанесен тонкий слегка шероховатый слой какого-то состава. Главными его составными частями являются красный фосфор и сернистая сурьма, но сюда же входят еще связующие вещества (клей, гуммиарабик, декстрин и т. п.), красящие вещества (перекись марганца, сажа) и вещества как бы "разжижающие" фосфор и придающие в то же время поверхности шероховатость (стеклянный порошок, инфузорная земля, железный сурик и т. п.).

Открываем коробочку и вынимаем спичку. Длина ее обычно около 45 мм, сечение 2 мм. Соломка спички сделана из того же материала, что и коробка, т. е. чаще всего из осины. Иногда вместо осины берут тополь, липу, березу... Осина здесь наиболее пригодна потому, что ее древесина отличается хорошей пористостью, благодаря чему она легко поддается пропитке парафином (для более легкой воспламеняемости) и противотлеющими составами.

Да, если у вас в руках хорошая спичка, то она при горении только обугливается, но не тлеет. От тлеющей спички, головка которой так скоро отпадает, не успев погаснуть, легко может возникнуть при неосторожности пожар. Чтобы спичка не тлела, соломку пропитывают фосфорнокислым аммонием, кислым раствором суперфосфата или другим противотлеющим составом. При горении спички этот состав плавится и, обволакивая уголек соломки, прекращает к нему доступ воздуха и тем самым предотвращает тление.

К цветной головке спички, покрывающей верх соломки на 3–4 мм, отнеситесь с уважением: в ее состав входит около десятка различных веществ, которые молено разбить на следующие группы.

- 1. Окислители, т. е. вещества, вызывающие вспышку и воспламенение зажигательной массы. Главным из них является, как вы уже знаете, легко отдающая свой кислород бертолетова соль. Кроме нее здесь для той же цели служит хромпик  $K_2Cr_2O_7$  (готовится из минерала хромистого железняка).
- 2. Катализаторы, т. е. вещества, ускоряющие реакцию, в данном случае способствующие отдаче кислорода бертолетовой солью. К ним относятся здесь перекись марганца, сурик и пр. Например присутствие 25 % перекиси марганца понижает ту температуру, при которой бертолетова соль отдает свой кислород, с 388 до 250°.
- 3. Горючие вещества, которые, так сказать, разжигают соломку, сера, канифоль, клей, парафин и др.
- 4. Наполнители, замедляющие горение, предотвращающие взрыв и разбрызгивание зажигательной массы, а также увеличивающие трение, стекло, цинковые белила (окись цинка ZnO), инфузорная земля и т. п.
- 5. Клеющие вещества (клей, гуммиарабик, мука), которые связывают между собой составные части массы и не позволяют головке отскакивать от соломки.
- 6. Красящие вещества (сажа, краски и т. п.), придающие головке красивый вид.

Как же зажигается спичка?

Вы чиркаете спичкой по намазке на боковой поверхности коробки. От трения нагревается соответствующее место головки и намазки, фосфор вспыхивает за счет кислорода бертолетовой соли и воспламеняет головку...

Но естественно возникает вопрос: если загорается фосфор, то почему не вспыхивает вся боковая поверхность коробки? Ведь фосфор распределен по всей поверхности, покрытой намазкой!

Это так, но горение фосфора происходит только по линии трения и не распространяется дальше потому, что этому препятствуют посторонние вещества, входящие в состав намазки.

Итак головка спички воспламенилась (о другую поверхность ее зажечь трудно, так как состав головки для своего воспламенения требует довольно высокой температуры).

Масса головки горит и горит главным образом за счет того кислорода, который выделяют окислители; отдачу кислорода, как мы видели, повышают при этом катализаторы.

Но масса горит быстро, гораздо быстрее, чем мы успели рассказать о процессе ее горения, и поэтому она сама по себе не успевает зажечь соломку. Вот почему

последнюю пропитывают под головкой такими веществами, которые легко загораются. Твердый парафин например превращается при этом в пар, загорается и зажигает соломку.

Вот какова современная спичка. Вы узнали теперь о ней вероятно больше, чем знали до сих пор, и сумеете лучше ответить на вопросы, заданные двумя страницами раньше!

#### Не все такие

Мы только что описали наиболее распространенный в настоящее время тип спички. Но не все спички такие, немало выделывается их и других сортов, "особенно за границей.

Выделывают например спички-книжечки — тонкие пакетики, которые очень удобно носить в боковом кармане. Они содержат два ряда плоских спичек, деревянных или бумажных, внизу соединенных в одно целое. При надобности каждую спичку легко отломить и зажечь трением о намазку, помещенную внутри пакета. Особенное распространение получили в Америке изящные бумажные спичечные книжечки, соломка для которых выделывается из различных отбросов древесины. Изготовляются эти спички целиком одной машиной-автоматом, выбрасывающим совершенно готовые книжечки, содержащие по 20 спичек каждая.

В особых восковых спичках-свечечках соломку заменяет хлопчатобумажный фитиль, пропитанный смесью воска и стеарина или воска и парафина. Такие спички горят дольше и светлее обыкновенных, так что ими можно пользоваться в нужных случаях и для освещения, конечно только на короткое время.

Есть и специальные спички для путешествий, экспедиций, охотников и т. п., отличающиеся тем, что они не гаснут на ветру. Если вам приходилось когда-нибудь при сильном ветре сжечь чуть не целую коробку спичек, все-таки не разжегши огня, то вы конечно сумеете оценить по достоинству негаснущие спички. Головка этих спичек по составу похожа на головку обыкновенной спички, но соломка их покрыта примерно на две трети своей длины горючей массой вроде той, которую употребляют для фейерверков: зажженная она уже не тушится ветром. Такая масса делается например из смеси бертолетовой соли, сахара и красного фосфора с клеящими, красящими и наполняющими веществами.

Старые фосфорные спички при всех своих недостатках отличались одним чрезвычайно ценным для потребителя качеством, а именно тем, что они зажигались при трении о любую поверхность. Поэтому понятны попытки изготовить и безопасные спички, обладающие этим же свойством. Такие попытки делались неоднократно, и на международном рынке не раз появлялись всюду зажигающиеся спички. Зажигательная масса их состояла из смеси веществ, богатых кислородом (бертолетовой соли, хромпика и пр.), с веществами, способствующими воспламенению (сернистая сурьма и др.). Но выделка таких спичек не получала широкого распространения, так как они обходились дороже обыкновенных. В настоящее время появились всюду зажигающиеся сесквисульфидные спички, главной составной частью зажигательной массы которых является сернистое соединение фосфора — фосфорсесквисульфид  $P_4S_3$ . Последний неядовит и отличается легкой воспламеняемостью.

Но и это еще не все сорта современных спичек. В путешествии, на экскурсии, изысканиях, охоте и т. п. вам нужно иногда быстро определить направление ветра. В этом вам очень могли бы помочь дымовые спички, масса которых содержит вещества, образующие при сгорании много копоти или дыма. Для яркого, хотя и короткого освещения служат осветительные спички, содержащие вещества, сгорающие с ярким пламенем, например порошок алюминия. Есть наконец бенгальские спички, дающие при горении цветное пламя.

Как видите, представители современной безопасной спички довольно разнообразны. Познакомимся же поближе с тем, как выделывается эта спичка.

### От лесных массивов до спичечной соломки

#### Из леса на фабрику

Зима, трещит мороз, лес занесен белой пеленой снега, деревья одеты пушистым инеем. Но в лесу шум и движение, — здесь валят осину для спичечной фабрики. Осина зимней заготовки для спичечной фабрики лучше, чем летняя, так как в ней остановилось движение сока, он сгустился, количество его в дереве уменьшилось. А такое дерево легче обрабатывать, оно труднее поддается порче.

Падают стройные, высокие, крепкие стволы осины, с треском ломаются оголенные ветви, которые летом были украшены дрожавшими от малейшего дуновения ветерка листьями.

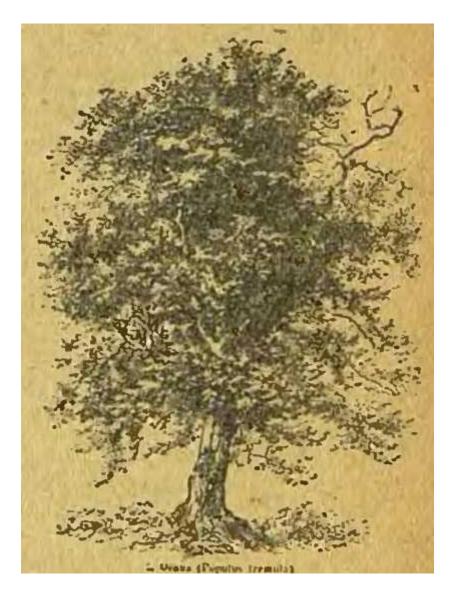


Рис. 13. Осина

Из осины готовят тут же кряжи длиной в 6–8 м. Их подтаскивают ближе к берегу реки, откуда ранней весной с половодьем кряжи пустят сплавом на фабрику. Поэтому спичечные фабрики обычно строят у реки; если фабрика построена не у реки, то кряжи распилят на отрезки в 2–2,5 м, погрузят их на платформы и отправят на фабрику, по железной дороге.

Но почему же на спичечных фабриках предпочитают иметь дело с осиной, а не с какимлибо другим деревом, например елью или сосной? Да потому что осина, которой потребители обычно очень недовольны как топливом, имеет ряд ценных качеств для выделки из нее спичечной соломки и спичечных коробок. Как-раз недостаток, обесценивающий ее в качестве горючего материала, именно пористость ее древесины, в данном случае является большим достоинством: осина легко поддается пропитке составами, облегчающими воспламенение и препятствующими тлению спичек. Благодаря отсутствию слоистости и сравнительно малой сучковатости механическая

обработка осины также не представляет особых трудностей — она легко строгается, дает прочную соломку. Ценятся наконец белизна ее древесины, почти полное отсутствие растрескивания при сушке, легкая воспламеняемость, дешевизна, широкая распространенность (она встречается например по всей Европе — от Средиземного моря до полярного круга). Все эти качества сделали осину наилучшим деревом для спичечного производства, и лишь там, где осина встречается редко, ее заменяют тополем, липой, березой, ивой. Сосна и ель для этой цели почти не употребляются из-за высокого содержания в них смолистых веществ.

На берегу реки раскинулась спичечная фабрика. Ранней весной, когда пройдет ледоход, вздувшиеся вешние воды несут к ней заготовленные зимой осиновые кряжи (если фабрика связана с лесом железной дорогой, то и тут главные запасы составляются из осины зимней заготовки). Здесь их задерживают, выгружают на берег и складывают в штабеля. Иногда это делают еще вручную, но мы с вами осмотрим одну из наших больших современных спичечных фабрик, где внедрены социалистические условия труда, где проведены широкая механизация и автоматизация производственных процессов. Здесь выгрузка производится с помощью транспортеров-самотасок в подвесных тележках.

Стройными штабелями кладутся на складе осиновые кряжи. Торцы их для предохранения дерева от высыхания сейчас же покрывают известью или заклеивают бумагой. Но тут кряжи находят лишь временный приют, отсюда они отправляются в длинное путешествие по фабрике, чтобы в конце концов покинуть ее в виде спичечной коробки, наполненной ровными рядами изящных белых или цветных спичек.

#### От склада до лущильного отделения

Пройдем вместе с кряжем первый этап его тернистого пути — от склада до лущильного отделения фабрики.

Кряж велик, из него нельзя непосредственно строгать стружку для соломки или дрань для выделки коробок. Поэтому узкоколейка, по которой сейчас катятся тележки с осиновыми кряжами, приводит нас в распиловочное отделение, где кряжи распиливаются на чураки различной длины. Одни из них пойдут на выделку соломки, другие — на наружную часть коробки (корпусок), третьи — на стенки внутреннего ящика, четвертые — на его донышко.

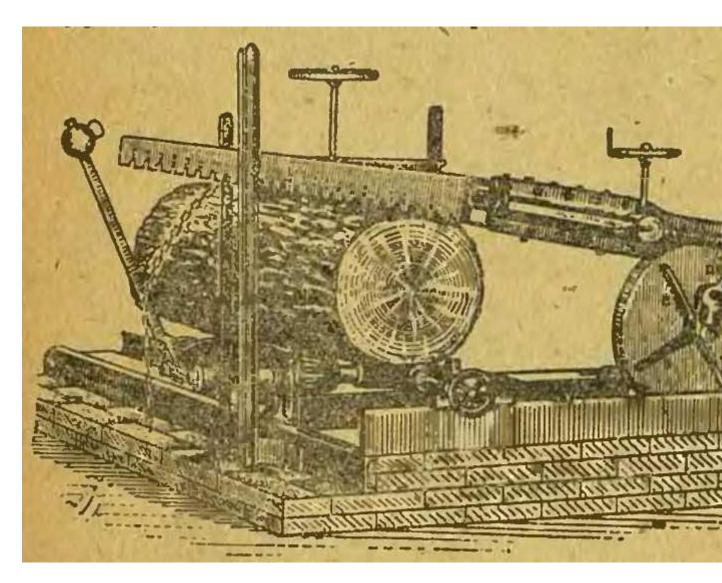


Рис. 14. Поперечная пила "лисий хвост"

Летят кругом стружки, визжат пилы, раздирая на части тело кряжа. Пилы конечно механические, приводимые в действие электрическим мотором. Вот балансирная поперечная пила "лисий хвост" (рис. 14), которую обслуживает всего один рабочий, поднимая и опуская рукой ее полотно с помощью шпинделя и ручного колеса. Две такие пилы обеспечивают производительность фабрики в тысячу ящиков за одну смену. Но чаще мы встретим круглую пилу с противовесом (рис. 15 и 16), которая требует уже для своего обслуживания 3 рабочих и в 5–6 раз более мощного мотора, но зато и отличается большей производительностью.

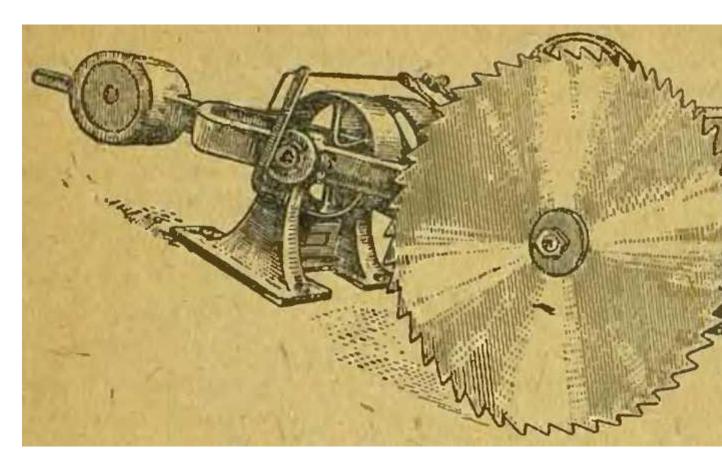


Рис. 15. Круглая пила с противовесом

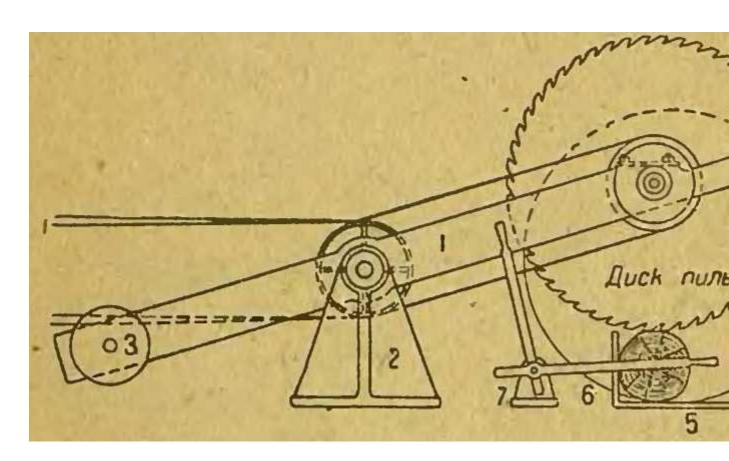


Рис. 16. Круглая пила с противовесом, 1 — качающаяся рама, которую можно поднимать и опускать вместе с пилой, 2 — опорная плита, 3 — противовес. 4 — рычаг для поднимания и опускания пилы рукой, 5 — металлическая площадка, 6 — упор,7 — стойка с откидными упорными шаблонами для регулирования длины чураков

Кряжа уже нет, он превратился в чураки. Но эти чураки покрыты еще корой, которая когда-то одевала живой ствол осины, а потом предохраняла ее мертвую от дождя и снега, тепла и холода, тем самым способствуя лучшей сопротивляемости кряжа растрескиванию и гниению. Теперь ее полезной службе пришел конец, дальше она была бы только досадной помехой. А поэтому, следя за дальнейшей судьбой кряжа, растерзанного пилами на отдельные неуклюжие чу раки, мы попадаем в корообдирочное отделение.

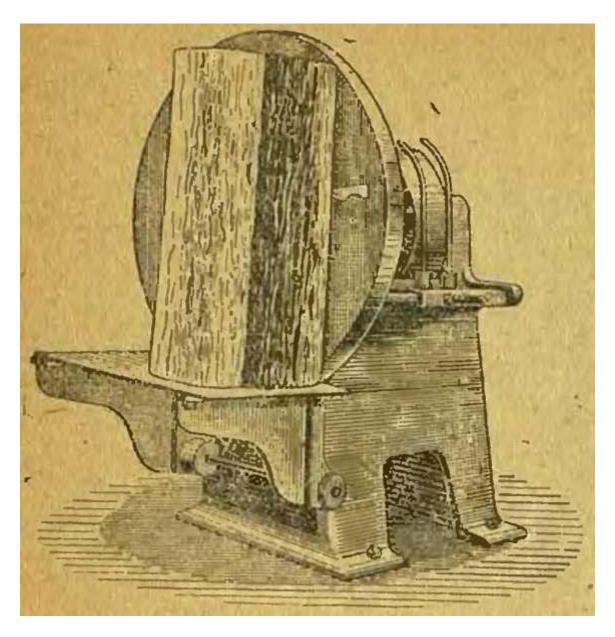


Рис. 17. Кородерка

Здесь чураки кладут на кородерку (рис. 17), главной частью которой является быстро вращающийся диск с привинченными к нему четырьмя ножами. Эти ножи легко можно переставлять в зависимости от толщины коры. Рабочий при кородерке поворачивает чурак перед диском (чему помогают ножи, захватывающие кору), и ножи срезают с чурака кору вместе со всеми выступающими частями.

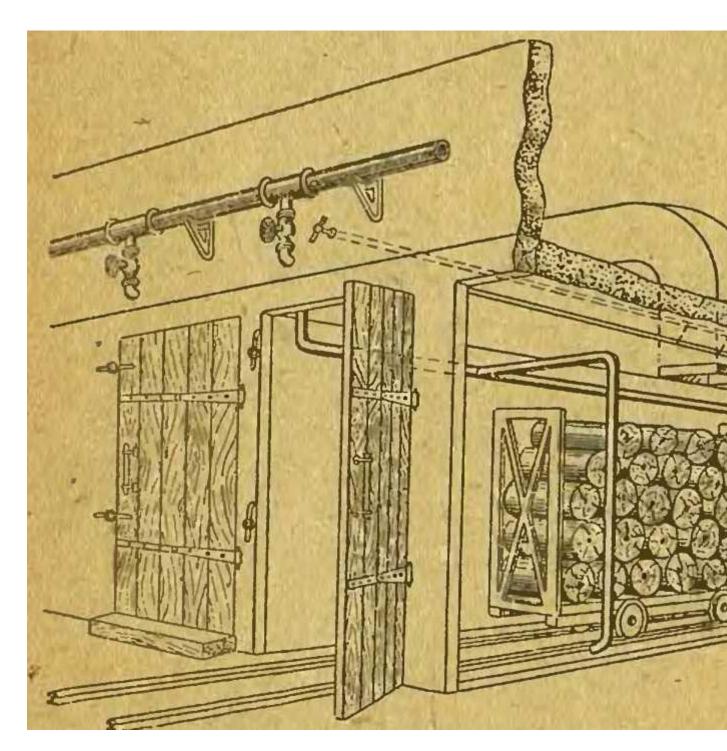


Рис. 18. Парильная камера

Теперь чурак приведен в такой вид, который обеспечит ему свободный пропуск в лущильное отделение. Но это только в теплое время года, а зимой нам пришлось бы прогуляться с ним предварительно еще в парильное отделение, куда чураки попадают перед обдиранием с них коры. Зимой кряжи промерзли, их древесина сделалась благодаря этому хрупкой, ломкой, мало пригодной для обработки. Ее предварительно нужно оттаять. С этой целью чураки, уложенные в небольшие вагонетки, путешествуют в парильное отделение. Здесь они попадают вместе с вагонетками в парильные камеры (рис. 18), куда пропускается горячий пар. Таких камер в отделении несколько; при разгрузке или нагрузке пар из них выпускается, а остальное время они держатся под паром. Теперь начинают применять для оттаивания также и горячую воду.

После четырех-шестичасовой пропарки чураки переводят в помещение с комнатной температурой, где они постепенно остывают, и в то же время "отходят" не успевшие оттаять раньше их внутренние слои.

Итак чураки окончательно подготовлены, и мы можем отправиться с ними дальше — в лущильное отделение.

#### Чураки превращаются в соломку

Вагонетки или ленточный транспортер подают здесь чураки к щепальным машинам (рис. 19), работающим по принципу токарного станка. Рабочий подхватывает чурак и быстро закрепляет, его между двумя вращающимися шпинделями машины. Чурак завертелся и попал под лезвие широкого ножа, которое вонзается в его тело на ширину стружки. Чурак тает на наших глазах, а вместо него из-под ножа ползет длинная белая лента. Другой рабочий разрывает ее поперек на куски в 2–2,5 м и складывает их на длинном столе возле щепальной машины. Чурак тает, а на столе растет "кладь" или "накладка", как называет рабочий пачку, содержащую 75–80 отрезков ленты.

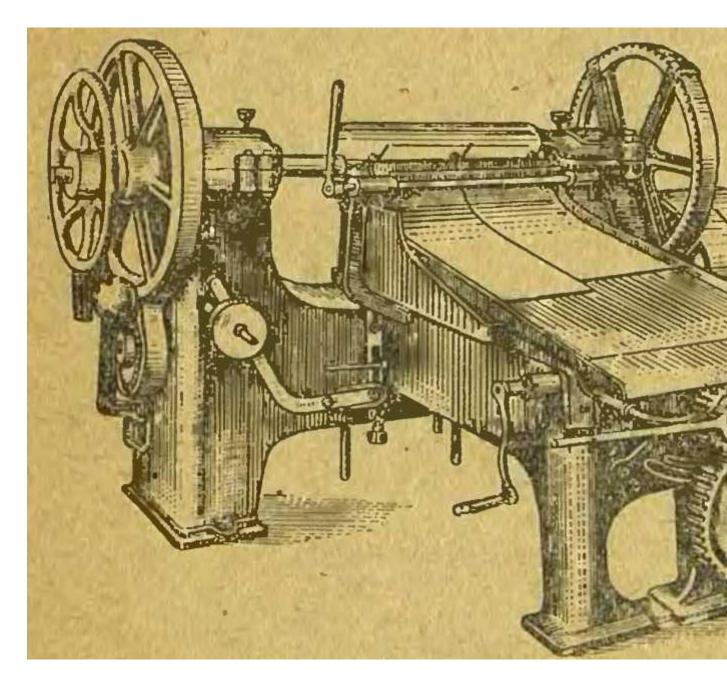


Рис. 19. Щепальная машина

- Это предупреждает поясняет нам инженер пресс, который прижимает стружку к ножу, не дает ей складываться и тем самым уплотняет ее.
- А как велика производительность такой машины?
- Да примерно за рабочий день она обеспечивает соломочной дранью всего около 300 ящиков по тысяче коробок спичек в каждом...

Клади растут и одна за другой передаются на рубильный станок (рис. 20), где ленты превращаются наконец в соломку.

Но почему же ленты не свертываются в трубку? Ведь наружная поверхность их длиннее внутренней?

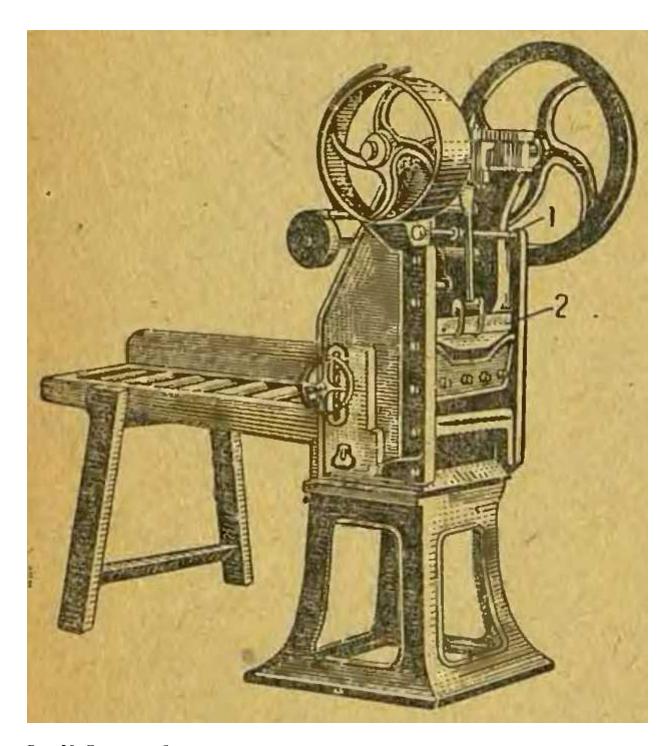


Рис. 20. Соломкорубильная машина

Вот кладь попала на роликовый стол машины (на рисунке слева), и вращающиеся ролики передвигают ее под вертикальный нож 2, приводимый в возвратно-поступательное движение с помощью коленчатого вала. Нож рубит стружку на соломки по их длине, а расположенная под ножом колодка с резачками режет соломку

по торцам. После каждого удара ножа кладь передвигается на толщину соломки, и лента быстро крошится в ровные белые соломки стандартного размера 45 X 2 X 2 мм. Работает машина очень быстро; около 3 раз в секунду врезается рубильный нож в ленты, 3 млн. шт. соломок выбрасывает машина в час.

Неуклюжий кряж превратился на наших глазах в груды тонкой белой соломки, которая падает сейчас из-под ножа рубильного станка на широкий ленточный транспортер. Но раньше чем сделаться спичкой, она должна еще пройти ряд подготовительных операций.

#### Соломка готовится стать спичкой

Идя вдоль транспортера, мы попадаем в пропиточное отделение, где соломка должна пропитаться противо-тлеющим составом. На фабрике пока еще применяют для этого кислый суперфосфат, не допускающий механизации процесса, именно потому что он кислый, а кислота, как известно, разъедает металлические части аппаратов.

Мы видим бетонные ванны, в которых варятся в водном растворе суперфосфат и серная кислота. Когда раствор после варки охладится, его переливают в бетонные мочильные чаны вместимостью в несколько сот ведер.

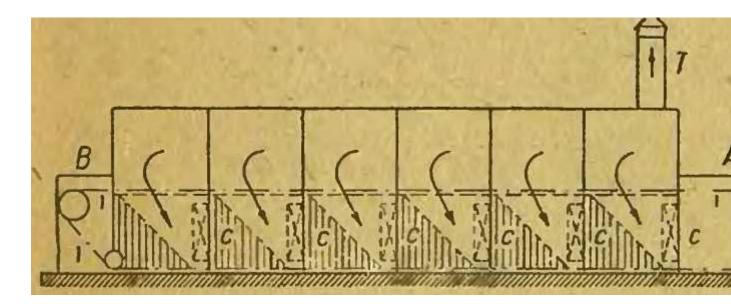


Рис. 21. Сушильный аппарат системы Шильде. А — поступление мокрой соломки, В — выход сухой соломки, і — транспортная сетка, С — вентиляторы, D — калориферы, Т — выпускная труба для отработавшего воздуха

Набитая в коробы или корзины соломка погружается в раствор, который пропитывает ее. Через 2–8 мин. (в зависимости от того, свежая ли ванна или она уже истощена) мокрая соломка из ванны идет по транспортеру в сушильное отделение.

— Когда мы перейдем на пропитку фосфорнокислым аммонием, то и этот процесс будет механизирован, — говорит нам инженер. — Это вещество нейтральное, которое позволит применять для пропитки механические аппараты...

Идем к сушилкам. Здесь стоят аппараты системы Шильде, остроумное устройство которых позволяет многократно использовать нагретый воздух. С одного конца (А — рис. 21) в аппарат непрерывно поступает мокрая соломка, а с другого (В) она выходит уже сухой. Перемещается соломка непрерывно движущейся транспортерной сеткой і и внутри аппарата она подвергается действию струи горячего воздуха, прогоняемого вентиляторами мимо нагреваемых паром металлических трубок D (калориферов). Отработавший воздух выходит из аппарата через трубу Т. Таким образом струя горячего воздуха проходит здесь через соломку несколько раз (см. стрелки на рисунке). 2—3 млн. сухих соломок в час подает аппарат транспортеру для передачи их в полировочный барабан (рис. 22).

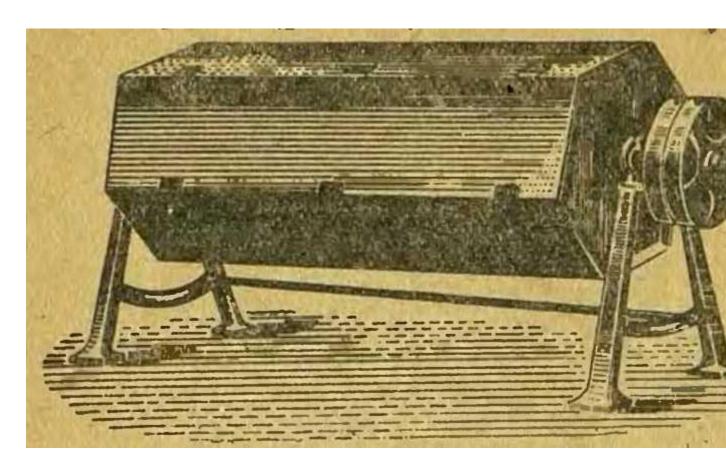


Рис. 22. Полировочный барабан

— Для чего же нужно полировать соломку? — спрашиваем мы сопровождающего нас инженера.

В ответ он предлагает нам достать из кармана коробку спичек, вынуть из нее спичку и внимательно рассмотреть ее.

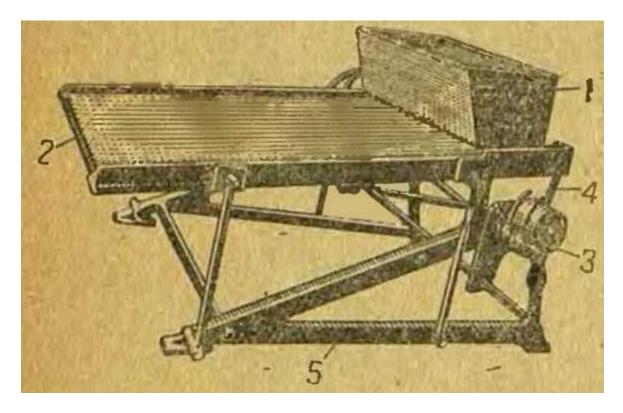


Рис. 23. Сортировочная машина. 1 — загрузочный лоток, 2 — сито, 3 — шкив, 4 — эксцентрик. 5 — тяга

— Не замечаете ли вы, что две стороны спички довольно ровные и гладкие, а две другие несколько шероховатые? Видите хорошо? Первые две получились от действия лущильного ножа, а вторые обязаны своим происхождением ножу рубильной машины. Вы различаете их ясно даже на готовой спичке. А теперь посмотрите, какой имеют вид эти стороны на неполированной еще спичке.

Инженер дает нам соломку с транспортера, и мы видим, что она лохматая, покрытая усиками и пылью.

— А вот вам соломка, побывавшая в полировочном барабане: на ней уже нет ни усиков, ни пыли...

Быстро вращается полировочный барабан, непрерывно движутся насыпанные в нем соломки, сильно трутся об его стенки, друг о друга, их усики обламываются и вместе с пылью высасываются из барабана вентилятором.

Отполированные чистые соломки высыпаются из барабана в загрузочный лоток сортировочной машины (рис. 23), Дело в том, что в соломку замешались щепа, обломки, которые необходимо удалить, прежде чем пускать соломку в дальнейшие машины. Гудят моторы, непрерывно дрожит наклонное, движущееся взад и вперед сито сортировки (2), беспрестанно пляшут на нем соломки и сползают от тряски вниз. Но да конца доходят лишь полномерные из них, достойные стать спичками; лом же и недомерки проваливаются по дороге сквозь отверстия сита и удаляются вон.

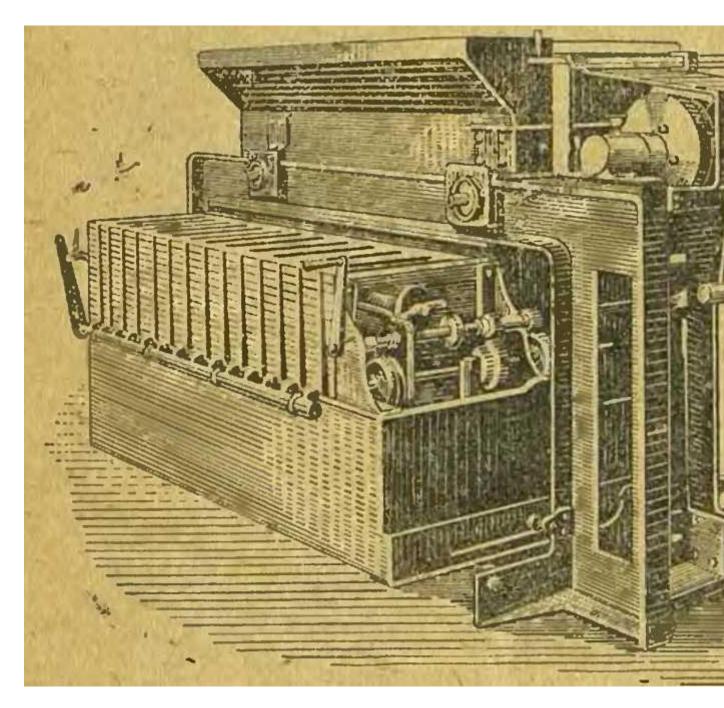


Рис. 24. Соломкоукладочная машина. Вверху слева виден лоток, движущийся по станине взад и вперед; слева — наполненные соломкой кассеты

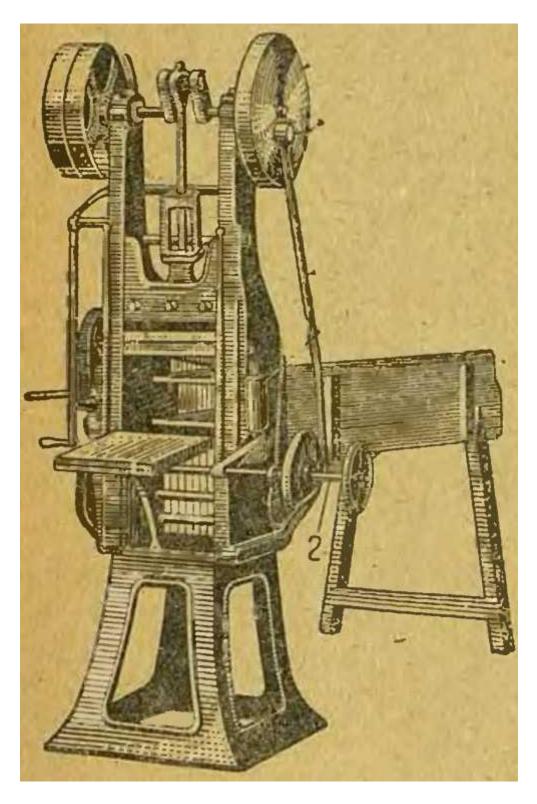
Пневматический (действующий силой воздуха) транспортер гонит отобранную соломку в бункера (ящики) соломкоукладочных машин (рис. 24). Взад и вперед бегает лоток по станине машины, встряхивая насыпанную в него соломку, и она проваливается сквозь дырчатое дно его в находящиеся внизу кассеты. Но почему она ложится все время в одном определенном направлении правильными однослойными, рядами, заполняя подставившие навстречу ей свои щели кассеты?

Да потому, что ячейки дырчатого дна лотка пропускают только соломку, легшую в требуемом направлении, и задерживают всякую другую, а в каждую кассету может войти лишь один ряд соломок.

И в то время когда машина неустанно набивает один ряд кассет, батарея других кассет, уже набитых соломкой, готова отправиться в дальнейшее путешествие, в котором соломка станет наконец спичкой. Да, теперь она уже вполне подготовлена для этого заключительного этапа своих длительных превращений. Но ведь выйти с фабрики в свет она может только заключенная в спичечную коробку, а мы еще совсем не обратили внимания на то, как делается эта последняя. Для этого и инженер советует нам пока вернуться назад — в Лущильное отделение коробочной щепы.

# Одновременно рождается и коробка

Что она действительно рождается одновременно со спичкой — это мы заметили еще в распиловочном отделении, откуда шли не только чураки для выделки соломки, но и чураки других размеров — для наружных частей коробок, для стенок внутреннего ящика, для донышков.



Рпс. 25. Делительный станок

В лущильном отделении мы видим щепальные машины для коробочной драни. Они в общем очень похожи на подобные же машины для соломки, разница лишь та, что в них выходит более тонкая и других размеров лента. В одних машинах широкая лента,

ползущая от чурака, режется резцами на полосы для наружных частей коробки (корпусков), в других — для боковых частей внутреннего ящичка (кольчиков), в третьих — для донышков последнего.

— Выньте коробочку спичек, — говорит нам инженер, — снимите с нее корпусок, надрежьте ногтем оклеивающую его бумагу, где один бочок заходит за другой, и разверните корпусок. Вы видите, что здесь для лучшего сгибания сделаны надрезы до середины стружки. Эти надрезы делают резачки щепальной машины. Такие же надрезы есть и на кольчиковой ленте...

Клади коробочных лент передают к делительным станкам (рис. 25). Их ножи ходят вверх и вниз и режут стружку на драночки необходимой ширины: одни станки дают дранку пошире — по длине коробки (для корпусков и донышков), другие узкую — по высоте внутренней (для кольчиков). При этом каждый станок можно установить на производство любой из этих дранок.

Быстро растут горки щепы, ее набивают в небольшие ящики или лотки: в одни — корпусную, в другие — кольчиковую, в третьи — донышковую и отправляют в коробкоклеильное отделение.

Мы останавливаемся здесь перед машиной для клейки корпусков (рис. 26) и невольно любуемся ее красивой четкой работой.

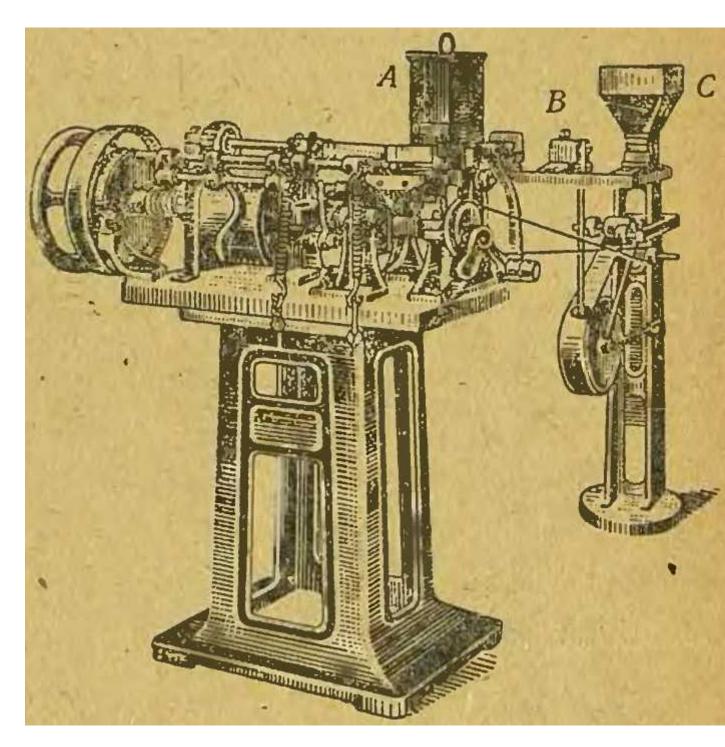


Рис. 26. Коробкоклеильная машина для корпусов

Работница заполняет корпусной стружкой магазин машины А и клейстером — клейстеренку С. Толкач выталкивает нижний листок стружки из магазина, и он попадает на вращающуюся болванку В, имеющую форму и размеры внутреннего очертания корпуска. Стружка сгибается по болванке, и в это же время к ней подползает и прижимается намазанная клейстером бумажная лента, размотанная с рулона (на рисунке справа) и прошедшая предварительно клейстеренку С. Корпусок оклеен и

слетает с болванки. Это происходит очень быстро — в секунду машина выбрасывает на проходящую мимо ленту транспортера два готовых корпуска, и притом работа ее настолько четкая, что одна работница в состоянии обслужить одновременно два таких станка.

Похожа на эту машину и клеильная машина для внутренних коробок, только устройство ее несколько сложнее, так как здесь нужно приклеить еще и донышко.

Налюбовавшись работой машины, мы отправляемся вдоль транспортера дальше и попадаем в сушильный цех.

Здесь мы встречаем сушильную установку системы Шильде, с основными принципами устройства которой мы уже познакомились, следя за приготовлением соломки. Выходящие из нее сухие коробки пневматическим путем направляются в бункера этикетировочно-задвижных станков. В секунду и даже быстрее станок вдвигает внутреннюю коробку в наружную и украшает последнюю этикеткой.

Коробка готова! Ее нужно лишь набить содержимым, покрыть бочка ее намазкой, и она сможет затем отбыть свою короткую, но ценную службу, чтобы быть выброшенной потом в мусор.

## Соломка превращается в спичку

### В фабричной лаборатории

Нам нужно побывать теперь в самом "сердце" спичечной фабрики — в ее фабричной лаборатории. Ведь соломка, чтобы сделаться спичкой, должна получить головку из зажигательной массы, а бочка коробки должны покрыться намазкой. Без зажигательной массы и без намазки еще нет спичек, а то и другое готовится в фабричной лаборатории. Кроме того здесь определяют качество материалов, ведут контроль за качеством фабричной продукции, следят за правильностью химических процессов производства, отвешивают материалы по рецепту...

И откуда только не поступают сюда материалы! Соликамские калийные соли, подольские фосфориты или хибинские апатиты, уральские минералы, кавказские или уральские цинковые руды и т. д. — вот те природные источники сырья, из которых вырабатываются для спичечной фабрики бертолетова соль, фосфор, хромпик, цинковые белила и многие другие вещества, поступающие сюда с различных фабрик и заводов и попадающиеся нам в лаборатории.

Далеко не все эти вещества безопасны в обращении, а потому при хранении их приходится принимать определенные меры предосторожности. Технический красный фосфор например не совсем чист, он может содержать небольшой процент способного к самовоспламенению белого фосфора, почему фосфор хранят в изолированных несгораемых складах. Бертолетову соль, которая при наличии органических веществ способна давать опасные взрывы, хранят в отдельных каменных складах, расположенных не ближе 20 м от других складов. В каменных же складах хранят и горючие материалы — серу, парафин.

Для приготовления зажигательной массы составляющие ее материалы необходимо прежде всего измельчить, так как крупные частицы не будут хорошо перемешиваться и не дадут однородной массы. Впрочем это относится не ко всем материалам — бертолетова соль и красный фосфор обычно поступают на фабрику уже в порошкообразном состоянии.

Когда мы заявляем о своем желании посмотреть процесс приготовления зажигательной массы, нас прежде всего направляют к шаровым мельницам, в которых размельчают такие материалы, как трехсернистая сурьма, перекись марганца, битое стекло, канифоль и т. п. Измельченный материал затем просеивается на трясущихся ситах с целью удаления крупных кусков и посторонних примесей. Тут же просеивается и мука, предназначенная для приготовления клейстера.

Материалы подготовлены. Теперь их надо точно развесить согласно пропорциям рецепта. На той фабрике, которую мы осматриваем, применяются единые рецепты Ленспичтреста. Нам их показывают:

# 1. ОБЫКНОВЕННЫЙ РЕЦЕПТ

#### Головка

Бертолетова соль. 46,5 %

Хромпик......1.5 %

Сера......4,25%

Цинковые белила.... 3,75 %

Сурик или мумия.... 15,30%

Молотое стекло.....17,20%

Клей костяной......11,50%

#### Намазка

Красный фосфор..... 30,76%

Трехсернистая сурьма. 41,03%

Сурик или мумия.... 12,83%

Мел.....2,56%

Цинковые белила.... 1,54%

Молотое стекло3,59%
Клей костяной6,69%
2. ОСОБЫЙ РЕЦЕПТ (Для лучших сортов спичек).
Головка
Бертолетова соль 48.2 %
Хромпик2,2 %
Cepa4,15%
Цинковые белила 4,83 %
Перекись марганца 1,21 %
Сурик или мумия 15,07%
Молотое стекло11,3 %
Гарпцус0,6 %
Клей мездровый0,04%
Гуммиарабик2,64%
Трагант0,76 %
Намазка
Красный фосфор35,41%
Трехсернистая сурьма. 39,83 %
Сурик или мумия 11,06%
Мел2,21%
Цинковые белила2,21 %
Клей мездровый 4,42%

Гуммиарабик......3,54%

Трагант......1,32%

Все эти вещества нужно тщательно перемешать между собой, чтобы получить вполне однородную массу.

Но плохо пришлось бы работающим в лаборатории, если бы они попробовали перемешивать все это в сухом виде. Ведь сухая бертолетова соль при перемешивании с серой непременно взорвется... Поэтому-то предварительно готовят жидкую массу.

Нас подводят к котлам, в которых замачивается холодной водой клей. Воды к нему добавлено столько, чтобы он только набух, образовал студень. С водой клей стоит примерно сутки, а затем котлы ставятся на "водяную баню", т. е. в бак с водой, нагреваемой паром в течение часа до  $75-80^{\circ}$ . Здесь мы видим уже однородный вязкий прозрачный раствор.

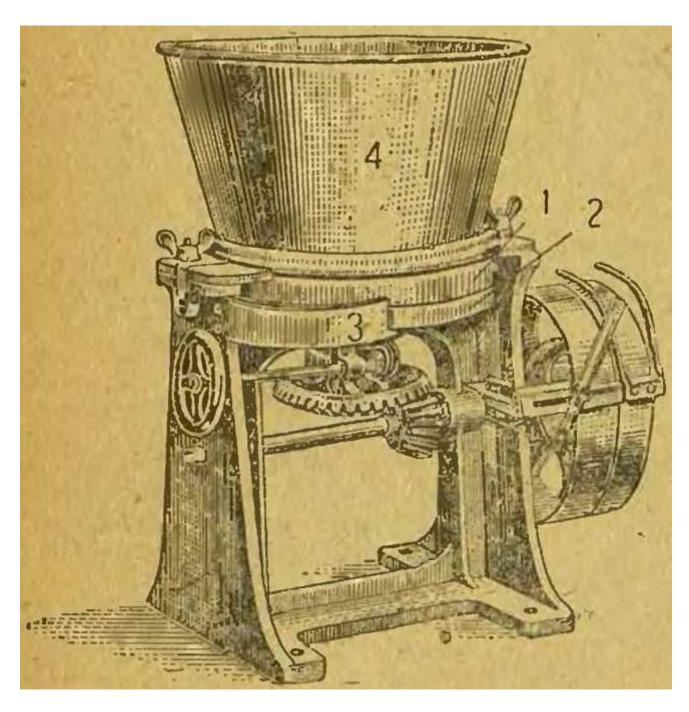


Рис. 27. Коническая мельница. 1 — неподвижный жернов, 2 — подвижный жернов, 3 — скребок для очищения размолотой массы, 4 — воронка

Начинается приготовление массы. В этот котел всыпается прежде всего небольшими порциями бертолетова соль и тщательно перемешивается мешалками. После этого уже добавляются остальные составные части, точно так же при тщательном перемешивании.

Но мы видим, что на этом дело еще не кончается. Из котлов масса поступает в конические мельницы, называемые здесь "краскотерками", или "массотерками"

(рис. 27). В этих-то мельницах и происходит помол массы, содействующий тесному перемешиванию ее составных частей. Самый помол производится 2 раза — первый раз в массотерке с несколько большим расстоянием между жерновами, во второй раз в другой массотерке с более сближенными жерновами.

Теперь масса готова и она несколько часов остывает. Но долго ее держать так нельзя, ибо иначе более тяжелые частицы осядут на дно, и она снова потеряет свою однородность.

Перед окончательным выпуском из лаборатории массу опять несколько подогревают и перемешивают.

Также готовят и намазку, только здесь первый помол производят без красного фосфора, а затем уже к смеси добавляют фосфор и пропускают ее еще один или два раза через краскотерку.

Готовые масса и намазка из лаборатории направляются первая "к автоматам", а вторая "в коробконаназывательное отделение".

Пойдем для дальнейшего осмотра фабрики по пути зажигательной массы.

### Коробка спичек готова

Он приводит нас в автоматное отделение фабрики, куда поступает и спичечная соломка, уложенная в кассеты (см. стр. 36). Мы видим здесь ряд автоматов марки "Новый симплекс" (рис. 28), изготовляемых у нас в СССР, как с гордостью сообщает нам работница у ближайшего автомата.

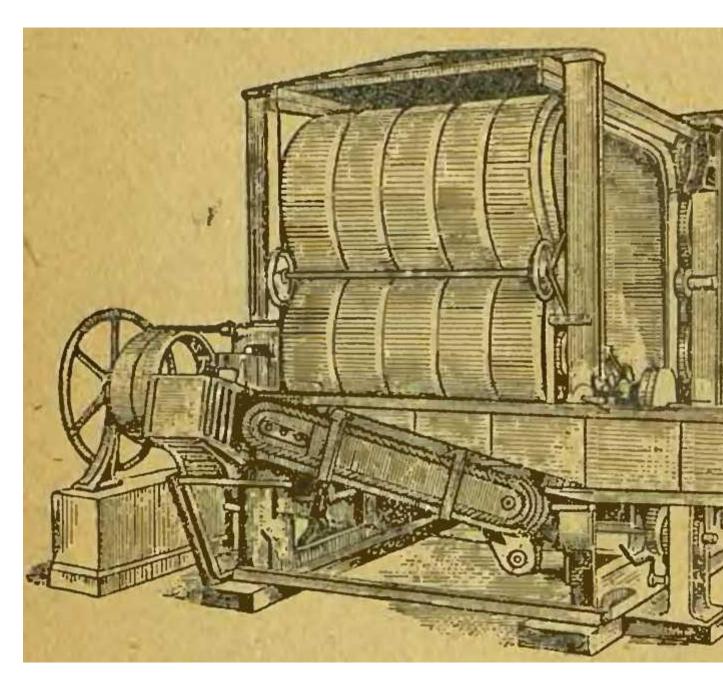


Рис. 28. Спичечный автомат "Новый симплекс"

Один аппарат расположен на расстоянии 4 м от другого, между каждыми двумя автоматами поставлена предохранительная противопожарная сетка. Бывает, что во время работы спички в каком-нибудь аппарате воспламенятся, и без этих мер предосторожности огонь может распространиться по всему отделению.

Работой машины можно залюбоваться. Одна работница подает в ее магазины спичечную соломку, а другая убирает наполненные уже готовыми спичками ящики и ставит на их место порожние. Все остальное, т. е. пропитывание конца соломки парафином, обмакивание его в зажигательную массу и сушка готовой спички, производится машиной автоматически.

Внутри открытого корпуса автомата мы видим бесконечную (т. е. сомкнутую) транспортерную ленту, приводимую в движение от вращающихся барабанов. В эту ленту вставлены стальные наборные планки, в гнездах которых находится спичечная соломка. Ее "натыкал" сюда вталкивающий аппарат автомата, расположенный в его передней части. Отсюда планки с соломками доставляются транспортерной лентой сначала к парафинировочному аппарату, где производится автоматическое обмакивание концов соломок в расплавленный парафин. После парафинировочного аппарата соломки идут с лентой к макальному аппарату с зажигательной массой. Здесь вращается барабан, который захватывает массу и наводит ее на движущуюся над ним соломку. Наконец-то соломка получила головку и стала спичкой!

С транспортерной лентой новорожденные спички путешествуют дальше. Они проходят внутри автомата в течение 45–50 мин. длинный путь, в продолжение которого подсушиваются при температуре 25–30°. После этого уже готовые спички подходят к выталкивательному аппарату, также расположенному в передней части автомата. Здесь они выталкиваются из отверстий транспортерной ленты, укладываются в специальные кассеты и посредством канатноподвесного транспортера передаются к набивочным станкам, которые набивают спички в коробки.

- Какова производительность машины? спрашиваем мы работницу, только что убравшую кассеты с готовыми спичками и вставляющую вместо них пустые.
- Почти полтора миллиона готовых спичек в час. Хватит, чтобы набить 25 тыс. коробок!

Идем к коробконабивочным станкам. Сюда в специальных лотках поступают готовые порожние коробки из этикетировочно-задвижных машин (стр. 38) и вставляются в коробочный магазин станка (вверху справа — рис. 29). В спичечный магазин (вверху слева) в то время вставляются в специальных кассетах готовые спички с автоматов. По столу станка движется вдоль всего станка транспортерная цепь, в гнезда которой загружаются из магазина порожние коробки.

Вот цепь подала их к магазину со спичками, толкач станка выдвигает наполовину ящички из корпусков, в них ложится отмеренное машиной количество спичек, наполненные коробки выходят из-под магазина, специальные рычажки задвигают коробки, и цепь несет их дальше к лотку (на рис. справа). 7–8 тыс. набитых коробок в час выталкивает станок с цепи на лоток!

Коробка наполнена спичками, но она еще неготова к употреблению. Ведь об нее пока нельзя зажечь спичку, так как бока ее еще не покрыты намазкой. Поэтому отсюда коробки на тележках доставляются к коробконамазывательным машинам.

Работница быстро ставит коробки в вертикальном положении на бесконечную ленту транспортера машины, и транспортер проводит их между двумя кистями, автоматически наносящими слой намазки на две боковые грани коробок. Транспортер несет коробки дальше и по дороге на протяжении 6—7 м намазка подсушивается током теплого воздуха.

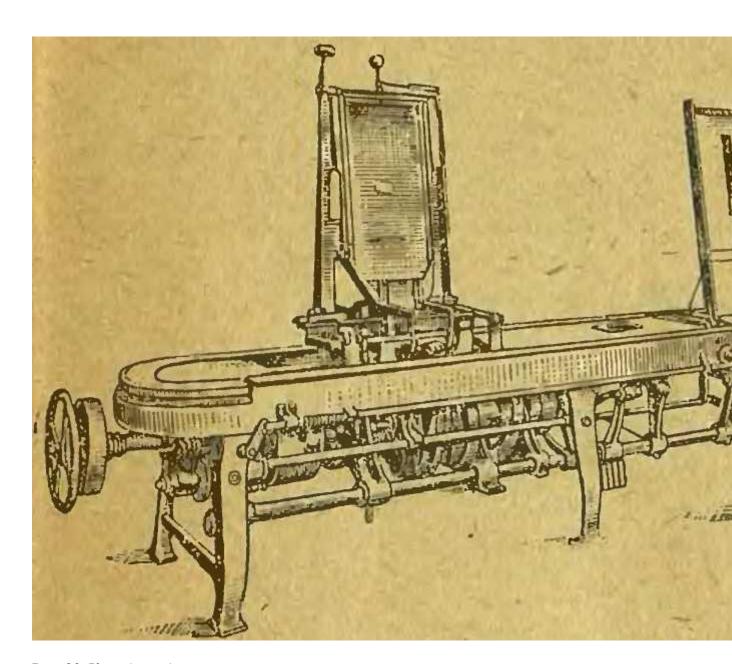


Рис. 29. Коробконабивочный станок

Коробка спичек наконец готова. Но готовые коробки нужно еще запаковать по 10 шт. в бумажные пакеты. И это делает здесь также машина, одна из самых сложных во всем спичечном производстве. Работница кладет на ее транспортер готовые коробки, машина обертывает их по десятку бумагой, заклеивает пакет, и другая работница снимает с транспортера уже готовые пачки. Таких пачек через ее руки проходит 12—13 тыс. за семичасовой рабочий день!

Пачки сложены в ящики (по 100 пачек в каждом) и доставлены на тележках по узкоколейке в склады, откуда они отправятся в далекий путь и попадут не только во все концы нашего необъятного СССР, но и на отдаленные заграничные рынки, успешно конкурируя со своими сестрами, родившимися на капиталистических фабриках.

Мы проследили длинный и сложный путь, который прошли осиновые кряжи, прежде чем они превратились в горы наполненных изящными спичками коробок, ожидающих теперь своей очереди для отправки со складов. Нам предлагают посетить еще вспомогательные цеха фабрики — столярное и ящичное отделение, ремонтные мастерские с кузницей и литейной — но это не так интересно для нас в данный момент. Ведь самое главное мы осмотрели, и мы удовлетворены. Мы видели, что почти все процессы на фабрике механизированы и автоматизированы, что тяжелый физический труд человека здесь заменен работой целого ряда сложных изящных и остроумных машин и аппаратов, что рабочему нужно только управлять этими машинами и следить за их исправностью. Мало этого, мы видели, что эти машины производятся теперь уже на советских заводах. И на этом участке, как и на многих других, мы успешно освобождаемся от иностранной зависимости:

Впечатление от фабрики у нас остается прекрасное, и в заключение мы интересуемся только еще тем, какие меры здесь принимаются для охраны труда рабочих!

#### Рабочим — здоровые условия труда!

Этот общий лозунг советских фабрик и заводов стараются полностью проводить и на спичечных фабриках. Все канаты, ремни, зубчатки, выступающие концы валов и другие опасные места ограждены. Во избежание вредной пыли помол таких материалов, как стекло, хромпик, трехсернистая сурьма, производится в закрытых аппаратах. Везде устроена с этой целью также хорошая вентиляция, которая нужна еще для удаления мелкой древесной пыли, паров парафина, для поддержания необходимой чистоты и влажности воздуха...

Бертолетова соль хранится отдельно, совершенно изолированно. Все рабочие приучены обращаться с ней крайне осторожно, так как она представляет большую опасность, особенно смешанная с серой. Разве можно сравнить эту советскую фабрику со старой капиталистической фабрикой, где не было ни автоматов, ни транспортеров, где почти все приходилось делать руками!

## СССР на первом месте

#### "Глиняные" люди

Да, работать на старых спичечных фабриках, принадлежавших капиталистам — хозяевам и хозяйчикам, было весьма сомнительным удовольствием. Что было еще сравнительно недавно у нас?

До 1837 г., т. е. еще меньше ста лет назад, в России спичек не выделывали и для добывания огня пользовались по-старинке кремнем и огнивом. Только в 1837 г. у нас была выстроена первая фабрика фосфорных спичек в теперешнем Ленинграде (тогда Петербурге). В 1888 г. в России насчитывалось уже около 250 спичечных фабрик, но фабрик большею частью мелких, кустарных, в которых царила ужасающая эксплоатация труда. Около половины занятых на этих фабриках рабочих составляли женщины и подростки, причем женщина при двенадцатичасовом рабочем дне получала 10 руб. в месяц, а подросток 9 руб.

Об условиях труда на этих фабриках, имевших место всего лет 30 назад, писал в 1900 г. проф. Ф. Эрисман следующее:

"Развивающиеся в спичечном производстве вредные пары большею частью беспрепятственно распространяются по всей фабрике... Самое устройство мастерских почти повсюду весьма первобытное и не удовлетворяющее самым скромным требованиям гигиены... Вентиляция мастерских весьма неудовлетворительна: специальных приспособлений для удаления вредных испарений на русских спичечных заводах не имеется... Приспособления для мытья рук и лица отсутствуют; бани или вовсе не имеется или она не топится для рабочих; о содержании мастерских в опрятности заботятся плохо.

Рабочие спичечных фабрик страдают общим расстройством питания со всеми его последствиями; они часто болеют бронхитом, воспалением легких, туберкулезом, многие из них поражают худобой и бледностью верхних покровов. В спичечных районах их называют "глиняными" людьми. Самым характерным признаком фосфорного отравления у этих рабочих является поражение челюстей, известное под названием "фосфорного некроза"...

Пагубное влияние фосфорных паров на спичечных заводах усугубляется еще некоторыми неблагоприятными в санитарном отношении сторонами общего режима на этих заводах. Сюда относятся 1) непомерная продолжительность рабочего дня, доходящая местами до 14–15 час., 2) преимущественное использование рабочих и работниц в очень молодом возрасте"...

И дальше Эрисман перечисляет еще целый ряд подобных же явлений, обусловленных беспощадной эксплоатацией рабочих со стороны алчных до прибылей капиталистов-предпринимателей. Во имя интересов этих хищников царское правительство не осмеливалось запрещать производство фосфорных спичек и лишь в 1892 г. оно обложило их двойным акцизом по сравнению с безопасными спичками.

Но и производство последних в царское время было тоже далеко не безопасно для здоровья рабочих, так как тогда еще при выделке этих спичек применялись некоторые ядовитые вещества (например пикриновокислый калий), а господа-хозяева весьма туго шли на проведение в жизнь необходимых мероприятий по охране труда и на сокращение выматывающего все силы рабочих длинного рабочего дня. Особенно тяжелые условия труда, особенно жестокая эксплоатация рабочих были на маленьких фабричках.

Однако, несмотря на выжимание всех соков из рабочих во имя выколачивания наиболее высокой прибавочной стоимости, капиталистическая конкуренция все же душила мелких хозяйчиков, и к 1913 г. количество спичечных фабрик вследствие концентрации производства сократилось примерно до ста. Эти фабрики выработали в 1913 г. 3753 тыс. ящиков (по тысяче коробок в каждом), причем на всех фабриках было занято около 20 тыс. рабочих.

В то же время начал развиваться и вывоз русских спичек за границу, начавшийся в 1893 г. Рынками сбыта были преимущественно страны Востока: Персия, Афганистан, Турция, Китай. Само собой разумеется, что и к спичечному производству царской России протянул свои цепкие лапы иностранный капитал. Так например, предприятия

акционерного общества Лапшин, объединявшие до 75 % всего производства спичек, "контролировались" французским капиталом.

## Фабрик меньше, а выработка больше

Тяжелым, кошмарным, но давно минувшим сном представляются нам времена господства в нашей стране хозяйчиков — маленьких и больших. Спичечной промышленностью СССР, как и всеми другими отраслями производства, распоряжается теперь новый хозяин — победивший пролетариат в братском союзе с трудящимися деревни, в большинстве своем уже колхозниками, успешно строящий новое социалистическое общество, в котором нет места эксплоатации человека человеком. И новый хозяин по-новому, действительно по-хозяйски, строит свою спичечную промышленность.

Производство спичек у нас быстро растет и уже в 1930 г. оно в  $2^{1}/_{3}$  раза превысило довоенное. Вместе с ростом производства происходит и концентрация его. В 1931 г. наша спичечная промышленность имела в споем составе только 26 предприятий с меньшим против 1913 г. количеством рабочих. Но в то время как среднегодовая выработка одного предприятия в 1913 г. составляла немногим более 40 тыс. ящиков, в 1931 г. она поднялась примерно до 400 тыс. ящиков, т. е. возросла в 10 раз. В 1907 г. среднегодовая выработка рабочего составляла 175 ящиков, а в 1931 г. — 450. Это отставание численности рабочей силы при общем росте производства объясняется вытеснением ручного труда на спичечных фабриках в результате механизации и автоматизации производственных процессов. По производству спичек мы занимаем теперь первое место в мире, вырабатывая ежегодно свыше 10 млн. ящиков.

По спичечным этикеткам вам знакомы конечно названия фабрик: "Волна революции", "Ревпуть", "Сибирь", "Байкал", "Везувий", "Власть труда", "Победа", "Пламя", "Маяк". На всех этих фабриках произведены коренные реконструктивные работы, значительно улучшившие условия труда на них и повысившие их выработку. Реконструкция идет по пути лучшего машинного оборудования, увязки всех производственных процессов в едином непрерывном потоке, механизации внутризаводского транспорта, процессов пропитки соломки, загрузки и выгрузки парильных камер и т. д.

Такие фабрики, как "Красная звезда", "Гигант", Им. 1 мая, Им. X октября и ряд других, производство на которых полностью механизировано, выстроены нами заново. И теперь совсем не редкость встретить в газетах такую например телеграмму:

## ПУЩЕНА НОВАЯ СПИЧЕЧНАЯ ФАБРИКА.

★ Хабаровск. 3 октября 1933 г. (по телеграфу от нашего корреспондента). 2 октября в Благовещенске вступила в строй спичечная фабрика "Искра". Производительность ее 400 тыс. ящиков спичек в год. Стоимость строительства 2 млн. руб. Фабрика целиком механизирована. Все ее оборудование советского производства.

Знаете ли вы, как велико расстояние от земли до солнца? Оно составляет около 150 млн. км! Вообразите, что от земли до солнца проложена железная дорога. Вы садитесь в поезд, который идет до солнца без остановок и будет делать по 100 км в час. Как вы думаете, доедете ли вы до солнца?

Нет, не доедете! Не доедут и ваши дети и внуки, если бы они родились в поезде — такой поезд будет итти до солнца больше 170 лет! Сев на очень быстро летящий к солнцу аэроплан младенцем, вы попали бы туда дряхлым стариком. Даже если бы вам удалось оседлать современный дальнобойный артиллерийский снаряд, который летел бы все время с той же огромной скоростью, с которой он вылетает из дула орудия, то и в этом случае вы добрались бы до солнца лишь через 7 с лишним лет. Вот какое это огромное расстояние...

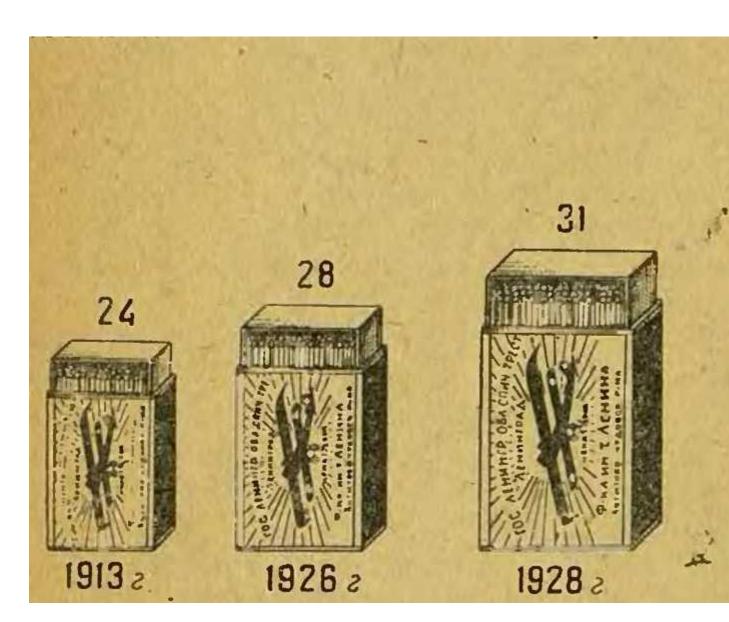


Рис. 30. Рост потребления спичек в СССР (в коробках на душу в год)

— Все это очень интересно, — скажете вы, — но к чему говорить об огромном солнце в книжке, посвященной маленькой спичке?

А вот к чему. Представьте себе, что вырабатываемые во всем мире только за 2 года спички уложены длинной ниточкой в ряд, вплотную одна к другой. Длина этой ниточки окажется тогда в полтора раза больше, чем расстояние от земли до солнца! Мировая выработка за год составляет около 50 млн. ящиков и примерно 20 % ее приходится на лолю нашего СССР.

В связи с развитием промышленности, ростом городов, газофикацией и пр. потребление спичек с каждым годом все возрастает (рис. 30). Вместе с этим растет и вывоз советских спичек за границу.

После революции вплоть до 1922 г. экспорта спичек из СССР не производилось. Но уже в 1922/23 г. на первой Бакинской ярмарке было продано и вывезено в Персию около 30 тыс. ящиков. Вслед за этим наши спички начали завоевывать турецкий, греческий, а потом западноевропейские и даже американские рынки. В 1927/28 г. наш экспорт уже в 2 1/2 раза превысил довоенный, и мы заняли одно из первых мест на мировом спичечном рынке.

Само собой разумеется, что успешная конкуренция советских спичек пришлась совсем не по вкусу капиталистическим спичечным монополистам, и они повели отчаянную борьбу против советского экспорта, не брезгуя при этом никакими средствами. Как вам понравится например такое письмо, адресованное германской фирмой одному из своих представителей:

ГЕРМАНИЯ

А. РОЛЛЕР

ΤΟΡΓΟΒΟΕ Ο-ΒΟ

ПО ПРОДАЖЕ СПИЧЕЧНЫХ МАШИН

Берлин 1929 г.

М. Г.

Как вы знаете, русские сбывают в Германии и других странах спички за бесценок.

Поставив русским большое количество спичечных машин и предоставив им продолжительные кредиты, мы в настоящее время подвергаемся недоброжелательным пересудам со стороны промышленности тех стран, которым русская конкуренция приносит вред.

Мы узнали, что вы также продаете русские спички; когда узнают, что вы представляете и нашу фирму, этот факт будет способствовать разжиганию злобы против нас. Поэтому

мы должны просить вас прекратить продажу русских спичек и обязать не производить подобной продажи и в будущем.

Если вы не согласитесь с нашим предложением, нам придется 30 сентября отказаться от продления нашего контракта с вами.

Но бойкот предприятий, торгующих нашими спичками, — это только один из многочисленных методов борьбы взбесившихся капиталистов и, пожалуй, один из сравнительно "невинных". Изобретательные монополисты выкидывали штуки и почище этого.

Вот например в Персии появляются в продаже советские спички, которые оказываются никуда негодными, так как они вовсе не зажигаются. Эти спички были предварительно скуплены нашими конкурентами и выдержаны продолжительное время в сырых помещениях.

В Германии закрывается несколько спичечных фабрик, и рабочим, очутившимся вдруг перед ужасами безработицы, говорят, что это происходит из-за "недобросовестной" конкуренции советских спичек.

В печати поднимается кампания за бойкот советские спичек, так как они служат якобы "средством большевистской пропаганды и борьбы против святой религии".

В Бельгии на специально созванных церковных собраниях домохозяек-прихожанок попы проводят решения о воздержании от покупки русских спичек.

В Боливии подстрекают туземное население чуть не к бунту, долженствующему выражать протест против ввоза спичек из СССР.

Наряду с этим помещается ряд статей о плохом, якобы, качестве наших спичек, о нашей торговой "несолидности" и т. д.

Особенно отличался в этой антисоветской кампании концерн [3] Крейгера, основным ядром которого был Шведский спичечный трест и во главе которого стоял Ивар Крейгер. На долю этого концерна падало  $^{3}/_{4}$  мирового производства (без СССР) и 80 % мирового экспорта спичек. Но кроме того Крейгер, вкладывая большие капиталы в спекуляцию недвижимостями, в правительственные займы, в ряд различных отраслей промышленности, занимался очень темными жульническими операциями. И этот жулик стал почти легендарной личностью в загнивающем капиталистическом мире. С величайшим искусством он извлекал сверхприбыли из народной нищеты, обирал доверчивую публику, бросавшуюся покупать его "самые надежные акции и облигации", получал субсидии от шведского правительства, монополизировал в ряде стран производство и продажу спичек.

Крейгер пытался навязать кабальные условия сделок и СССР, но неудачно — советская спичка не давалась ему в руки и пробивала чувствительные бреши в его монополиях. Тогда Крейгер всеми силами и средствами стал бороться против СССР. Он окружил Союз кольцом спичечных монополий чуть не во всех граничащих с нами странах,

финансировал антисоветские кампании, поддерживал белоэмигрантские банды в Китае, агитировал всеми способами против наших спичек. Но костлявая рука небывалого еще в истории капитализма экономического кризиса схватила за горло и Крейгера. Окончательно запутавшись в своих темных махинациях, он в марте 1932 г. покончил самоубийством, а концерн его начал расползаться по швам.

Почему же, несмотря на эту бешеную борьбу капиталистов, наша спичка является всетаки для них опасным конкурентом на мировом рынке?

Ответ на этот вопрос мы легко найдем, если рассмотрим состояние спичечной промышленности у них и у нас?

У них предприятия, работавшие исключительно на экспорт, должны сокращать свое производство, так как страны, не имевшие раньше собственной спичечной промышленности, начали теперь развивать ее (Румыния, Венгрия, Китай, Британская Индия и др.).

У них еще до начала свирепствующего теперь мирового экономического кризиса спичечные фабрики работали с неполной нагрузкой, причем не использовалась примерно половина их мощности.

У них наряду с новыми, полностью механизированными фабриками работает значительное количество кустарных предприятий, которым удается существовать под охраной высоких пошлин и других специальных мероприятий.

У них технический прогресс спичечного производства имеет результатом не снижение цен на спички, а лишь увеличение прибылей капиталистов-монополистов и повышешение доходов буржуазного государства от спичечного налога. Мало того сам этот технический прогресс намеренно тормозится путем "контроля" спичечных трестов над машиностроительными заводами, вырабатывающими спичечное оборудование; этот "контроль" ведет к сокращению производства спичечных машин за счет загрузки заводов другими заказами.

У нас нет кризиса, и наше спичечное производство непрерывно развивается.

У нас мощность спичечных фабрик используется полностью, и их оборудование не стоит зря и не изнашивается бесполезно.

У нас от кустарщины давно отошли, и мы шагаем семимильными шагами по пути механизации и автоматизации спичечной промышленности.

У нас есть в большом количестве прекрасное и в то же время дешевое сырье для спичечной промышленности — осина, которую мы экспортируем даже за границу.

У нас организовано собственное производство бертолетовой соли на Березниковском химкомбинате, развивается добыча серы и сернистой сурьмы, поставлено собственное производство спичечных машин, так что и на этом участке мы решительно освобождаемся от иностранной зависимости.

У нас производство для экспорта сосредоточено на нескольких фабриках, по своему техническому вооружению занимающих одно из первых мест в Европе, благодаря чему себестоимость производства является на них низкой.

У нас — и это самое главное — нет капиталистов-монополистов, в погоне за сверхприбылями непомерно взвинчивающих цены на списки.

Вот почему наша спичечная промышленность находится в исключительно благоприятном положении по сравнению с капиталистической и вот почему экспортная советская спичка имеет все преимущества перед своей сестрой, родившейся на капиталистических фабриках. Главным же из этих преимуществ является ее дешевизна, а следовательно доступность для самых широких масс трудящихся.

Мы проследили историю развития и выделки маленькой спички. Для того чтобы мы могли воспользоваться этой спичкой, нужна затрата труда очень многих людей: лесорубов, горняков, химиков, спичечников, транспортников и т. д. Мы видели, что этот труд может быть легким и радостным только в социалистическом обществе, а продукт этого труда — дешевым и доступным широким массам трудящихся только тогда, когда его производство обходится без участия хищников-капиталистов. И маленькая коробочка спичек, на которой написано "made in USSR" ("сделано в СССР"), вызывает бешеную ненависть иностранных капиталистов не только потому, что она благодаря своей дешевизне угрожает их сверхприбылям, но и потому, что она является грозным напоминанием о близком наступлении и их очереди передать свои фабрики и заводы в руки трудящихся.

## Примечания

1

Спички в те времена применялись так называемые "серные", зажигавшиеся при трении о всякую поверхность.

(обратно)

2

Работающие сжатым воздухом.

(обратно)

3

Концерн — группа формально самостоятельных предприятий, объединенных единым финансовым руководством небольшой кучки капиталистов (в отличие от треста, в котором объединяемые предприятия теряют свою самостоятельность).

(обратно)

# Оглавление

- Как добыть огонь без спички?
- Предки спички
- Маленькая юбилярша
- Современная спичка
- От лесных массивов до спичечной соломки
- Соломка превращается в спичку
- СССР на первом месте