

П. А. ФЕДОРОВЪ.
ТЕХНОЛОГЪ.

СПИЧЕЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО.



Практическое руководство для приготовления
различныхъ сортовъ спиченъ кустарнымъ
и фабричнымъ способами.

105294

Съ 17 рисунками.

ЧЕТВЕРТОЕ ИЗДАНИЕ

ВОЛОГОДСКАЯ
ОБЛАСТНАЯ
БИБЛИОТЕКА



КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО М. П. ПЕТРОВА.
ПЕТРОГРАДЪ. | МОСКВА.
Б. Подъяческая, д. 19. | Волхонка, д. № 1.

1917.

ВВЕДЕНІЕ.

Почти до тридцатыхъ годовъ минушаго столѣтія добываніе огня производилось преимущественно при помощи огнива и кремня. Первая спичечная масса была приготовлена въ 1832 году и состояла изъ смѣси бертолетовой соли съ сѣрнистою сурьюю и гумми, причемъ спички загорались непосредственно отъ тренія о шероховатую поверхность, какъ напр. песочную бумагу (шкурку).

Вскорѣ послѣ этого возникаетъ фабрикація фосфорныхъ спичекъ. Масса для нихъ составлялась изъ фосфора, бертолетовой соли, сѣрнистой сурьюи и камеди; послѣднюю впоследствии замѣнили дешевымъ клеємъ. Такая масса, однако, представляла большія опасности при приготовленіи и при самомъ употребленіи въ дѣло, т. е. при зажиганіи. Бертолетова соль даже при растираніи производила взрывъ, не говоря уже о транспортировкѣ: отскакиваніе головокъ при зажиганіи сопровождалось нерѣдко тяжелыми обжогами. Всѣ эти обстоятельства были причиною того, что во многихъ странахъ производство и продажа фосфорныхъ спичекъ были запрещены закономъ. Вслѣдъ за симъ явились новыя усовершенствованія въ спичечной фабрикаціи, имѣвшія цѣлью обезопасить фабрикатъ замѣною взрывчатыхъ веществъ: бертолетовой соли и сурьюи, веществами невзрывчатыми—селитрой, перекисью марганца, перекисью свинца или смѣсью послѣдней съ азотно-свинцовой солью: вследствие повышенія цѣны на аравійскую камедь, ее замѣнили декстриномъ.

Несмотря на усовершенствованія, спички въ началѣ сороковыхъ годовъ все же отличались недостатками, именно содержали много фосфора. При приготовленіи массы съ большимъ содержаніемъ фосфора трудно достигнуть того, чтобы это горячее тѣло хотя отчасти не окислялось, а происходящіе отъ окисле-

нія фосфорная и фосфористая кислоты сообщаютъ массѣ гигроскопичность, вслѣдствіе чего спички скоро приходятъ въ негодность. Этому недостатку отчасти помогло лакированіе спичекъ, причемъ открылась возможность фабриковать спички безъ запаха, способныя выдержать даже морскую перевозку.

Слѣдуя по этому пути, дошли до металлизированія головокъ спичекъ. Такія спички, соединяя въ себѣ качество лакированныхъ, съ болѣе красивымъ видомъ, вскорѣ пріобрѣли расположеніе потребителей. Но и на этомъ не ограничились фабриканты и послѣ изобрѣтенія анилиновыхъ красокъ, металлизированныя спички стали погружать въ анилиновый лакъ.

Но всѣ эти мелкія нововведенія все же оставляли желать лучшаго, ибо они не устраняли главный недостатокъ фосфорныхъ спичекъ—ихъ ядовитость и легкую воспламеняемость при неосторожномъ обращеніи съ коробками, наполненными этими спичками.

Въ началѣ шестидесятыхъ годовъ вошла въ употребленіе спичечная масса безфосфорная. Эта масса приготовлялась изъ сѣрноватисто-свинцовой соли, бертолетовой или пикрино-каліевой и двухромокислаго кали.

Кромѣ этихъ спичекъ вошли въ употребленіе спички съ аморфнымъ фосфоромъ, которыя могутъ быть зажигаемы только объ извѣстныя плоскости. Спички эти нашли большое употребленіе, въ особенности, когда явилась возможность вмѣсто сѣры употреблять парафинъ.

Одновременно съ усовершенствованіями состава, массъ шли улучшенія въ приготовленіи древесной проволоки, изъ которой выдѣлываются спички, а также въ конструкціи машинъ, употребляемыхъ на большихъ спичечныхъ фабрикахъ для приготовленія коробокъ.

Въ то время, какъ прежде дерево разщепывалось ножами, въ настоящее время въ большемъ ходу машинная работа, которая, кромѣ чистоты и быстроты работы, даетъ возможность удешевить и цѣну спичекъ. Машины приготовляютъ преимущественно четырехугольную деревянную проволоку, причемъ полу-

чается меньше древеснаго отброса, чѣмъ при производствѣ круглаго дерева. Еще другимъ путемъ спичечныя фабрики стремятся къ достиженію возможно большей экономіи въ деревѣ, которое постоянно повышается еѣ цѣнѣ. Мы говоримъ объ уменьшеніи длины спичекъ до 4 сантиметровъ вмѣсто прежнихъ $6\frac{1}{2}$ —8 сант.

На ряду съ примѣненіемъ машинъ для приготовления деревянной соломы и теперь еще во многихъ мѣстностяхъ Россіи держится ручное производство.

Употребленіе машинъ въ спичечномъ производствѣ коснулось не только подготовки дерева, но и почти всѣхъ дальнѣйшихъ манипуляцій. Такъ, прежде рабочій долженъ былъ макать въ массу каждую спичку отдѣльно, а для просушки втыкать въ песокъ, теперь же въ массу обмакиваютъ сразу 2000—3000 лучинокъ, зажатыхъ въ рамы помощью машины, послѣ чего эти рамы машиною вдвигаются въ сушильную камеру и машиною же вынимаются оттуда.

ВЫШЛА НОВАЯ КНИГА

Ю. Петрова.

ПРОИЗВОДСТВО КАРАНДАШЕЙ.

===== ЦѢНА 20 КОП. =====

Выписывать можно изъ книжнаго склада
М. П. ПЕТРОВА, Москва, Волхонка д. 1.

Приготовление деревянной соломы.

Для приготовление спичекъ, какъ извѣстно, необходимы тонкія деревянныя лучинки круглой или четырехгранной формы. Въ мѣстностяхъ, гдѣ лѣсъ дорогъ, относительно строгой правильности лучинокъ обращается мало вниманія, если существенныя качества спичекъ хороши.



Рис. 1.

Переработка дерева на лучинки ручнымъ способомъ производится при помощи простого струга съ трубчатымъ желѣзкомъ, которое по своей формѣ соответствуетъ разрѣзу приготовляемой лучины (рис. 1 и 2).

На рис. 1 изображена желѣзка, а на рис. 2 стругъ съ такой желѣзкой.

Работа эта производится такъ; сырое дерево распиливаютъ на плашки въ $1\frac{1}{2}$ —2 аршина, предварительно снявъ съ него кору, и хорошо просушиваютъ на воздухѣ, затѣмъ раскалываютъ эти плашки на 4—6 частей и кладутъ одну часть на верстакъ: сщищаютъ обыкновеннымъ рубанкомъ одну сторону до плоскости и затѣмъ уже указаннымъ на фиг. 2 рубанкомъ начинаютъ вытрагивать соломку. Когда первый рядъ соломокъ снятъ, опять сострагиваютъ полученныя неровности обыкновеннымъ рубанкомъ и затѣмъ опять работаютъ фигурнымъ рубанкомъ (рис. 2) и т. д.

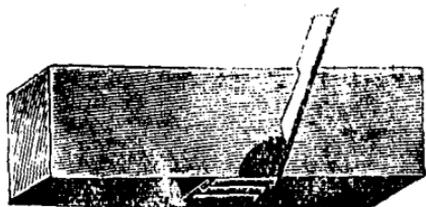


Рис. 2.

Когда изъ перваго полѣна все взято, берутъ второе полѣно и производятъ ту же работу. Одинъ опытный рабочій рубанкомъ тройчаткой можетъ въ день сдѣлать до 20.000 соломинокъ.

Для той же цѣли примѣняются строгальныя машины (щепальныя). Эти машины, сообразно ихъ конструкціи, можно раздѣлить на двѣ группы; 1) такія машины, которыя перерабатываютъ дерево, предварительно разрѣзанное поперекъ, на короткіе бруски и доставляющія лучину въ натуральную величину спичекъ и 2) машины, перерабатывающія болванки размѣровъ обыкновеннаго полѣна и доставляющія соломку по 3 фута длиною, которая въ послѣдствіи разрѣзывается на части по длинѣ спичекъ.

Для перваго рода машинъ необходимъ совершенно сухой лѣсъ, между тѣмъ какъ для машинъ втораго рода идетъ лѣсъ только просушенный на воздухъ въ теченіе 3—4 мѣсяцевъ послѣ рубки. Въ этомъ случаѣ приходится досушивать лучинки, прежде чѣмъ употребить ихъ въ дѣло.

Надо, вообще, замѣтить, что полученіе совершенно правильной, круглой лучины сопряжено съ большою затратою труда и времени. Изъ 80 куб. футовъ 36 дюймоваго лѣса при экономической обработкѣ выходитъ 5 мил. спичекъ. При этомъ теряется около 47% въ видѣ опилокъ и отброса. При такихъ условіяхъ, очевидно, можно завести фабрикацію спичекъ при очень дешевомъ лѣсѣ и это составляетъ причину, почему круглыя спички въ настоящее время почти вовсе не фабрикуются и замѣнены четырехгранными или шестиугольными лучинками, нарѣзанными прямыми ножами, а не трубчатымъ стругомъ. Послѣдній по своей конструкціи, долженъ неминуемо при своей работѣ терять массу дерева. Рыхлая призматическія спички имѣютъ преимущество передъ цилиндрическими относительно легкости горѣнія. Кромѣ того, неудобство трубчатыхъ струговъ состоитъ въ томъ, что онѣ скоро портятся, особенно при машинной работѣ.

Что касается траты матеріала, т. е. дерева, то тѣ машины, которыя приготавливаютъ солому въ натуральную величину (4—6 сант.) экономичнѣе машинъ, приготавливающихъ длинную солому, не говоря уже о томъ, что первыя могутъ работать изъ сучковатаго

лѣса, между тѣмъ какъ для послѣднихъ требуется прямая древесина.

Къ числу неудобствъ машинъ первой категоріи слѣдуетъ отнести трудность очищенія наструганной лучины отъ неровностей и занозъ, которыя всегда отчасти остаются и портятъ внѣшній видъ товаръ.

Для того, чтобы составить себѣ приблизительное понятіе о выгодѣ замѣны ручного труда машиннымъ, приведемъ слѣдующій расчетъ:

Рабочій можетъ сдѣлать стругомъ около 25 оборотовъ въ минуту *). Если онъ обрабатываетъ полѣно, длиною въ 2 фута, помощью круглаго струга съ двумя цилиндрическими желѣзками, то въ 10 рабочихъ часовъ получится

$25 \times 60 \times 2 \times 10 = 30.000$ штукъ соломы длиною въ 2 фута, которыя могутъ дать каждая по 12 спичекъ, т. е.

$$30.000 \times 12 = 360.000 \text{ штукъ.}$$

или $14\frac{1}{2}$ ящиковъ спичекъ по 25.000 штукъ.

Затѣмъ, принимая во вниманіе, что $\frac{1}{5}$ рабочего времени потратится на установку новыхъ полѣньевъ, обдираніе кожи и др. работы, а также считая 10% браку, общій результатъ дневной работы выразится, только въ $10\frac{1}{2}$ ящиковъ спичекъ или 262.500 штукъ.

Этотъ расчетъ, выведенный теоретически, въ практикѣ необходимо значительно сократить до 8—10 ящиковъ, или въ среднемъ 8 ящиковъ въ день.

Приспособленія, необходимыя для ручной выдѣлки лучинъ, состоятъ изъ строгальной доски съ остриемъ, для укрѣпленія полѣньевъ и струговъ съ желѣзками. Строгальную доску можно замѣнить козлами, причемъ обрабатываемыя полѣнья заклиниваются неподвижно деревянными клинушками.

Относительно машиннаго строганія слѣдуетъ замѣтить, что машины, доставляющія короткую лучину бываютъ простого и двойного дѣйствія. Производительность машинъ перваго рода сравнительно съ ручной работой громадна и даетъ болѣе 2 милліоновъ спичекъ при 10 часовой работѣ. Для управленія ма-

*) П. Волковъ. „Спичечное производство“.

шиной требуется 1 рабочій и 1 рабочій для поперечной распиловки дерева на бруски. Общій расходъ почти вдвое меньше, чѣмъ при ручномъ строганіи. Машины одиночнаго дѣйствія бываютъ преимущественно только рѣзущія, тогда какъ двойного дѣйствія—строгальныя, потому что работающій ея элементъ—стругъ, приготавлиющій круглую солому.

Когда лѣсъ сырой или дурного качества, то трубчатые рѣзцы струговъ скоро засориваются, что кромѣ потери времени на чистку, ведетъ за собою скорое изнашивание желѣзокъ. Эти желѣзки требуютъ ежедневной заточки напильникомъ: вообще продолжительность службы струговъ весьма не велика.

Наструганныя спички нужно выровнять, т. е. очистить отъ занозъ и др. неправильностей; для этого спички обрабатываютъ на чистильной машинѣ.

На рис. 3 изображена чистильная машинка, называемая самотрясомъ. Очистка производится помощью рѣшетки, на которой лежитъ вся высушенная соломка, во время сотрясенія этой рѣшетки, производимаго ручнымъ или машиннымъ способомъ, вся пыль, мелкіе куски, обломки и короткія соломины

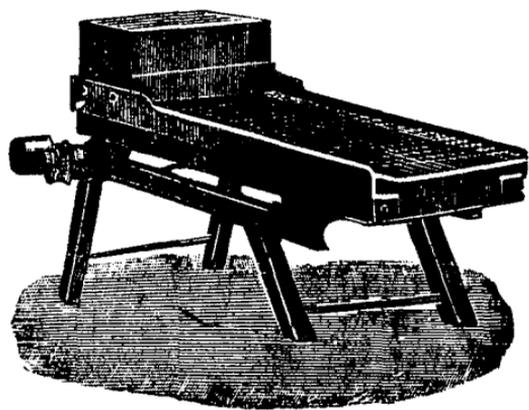


Рис. 3.

проваливаются внизъ въ подставленный ящикъ.

Чтобы привести кучи наструганной и очищенной лучины въ порядокъ, употребляется весьма простое приспособленіе; оно состоитъ изъ низкаго ящика, раздѣленнаго вертикальными перегородками на много отдѣленій, высота которыхъ дѣлается нѣсколько больше длины спичекъ, а ширина на половину меньше. Это дѣлается для того, чтобы спички, попавшія въ отдѣленіе, не легли поперекъ. На ящикъ сверху кладутъ лучину и вытряхиваютъ его руками, или посредствомъ механической силы, причемъ спички

проваливаются въ отдѣленія и наполняютъ ихъ. Послѣ этого ящикъ закрываютъ доскою съ закраинами и переворачиваютъ и тогда лучинки ложатся на доску въ болѣе или менѣе правильныхъ пучкахъ и въ этомъ видѣ поступаютъ въ дальнѣйшую переработку.

На рис. 4 изображенъ такой аппаратъ, называемый урядникомъ.

Раздѣленіе дерева на бруски производится на

лѣсопильной машинѣ Рослера, рис. 5. Дерево укрѣпляется неподвижно и распиливается поперечной пилой, находящейся у этой машины. Машина эта очень простой конструкции и устройство ея ясно видно на рисункѣ. Одна такая пила, приводимая въ движеніе отъ привода, можетъ наготовить матеріалъ для двухъ стро-

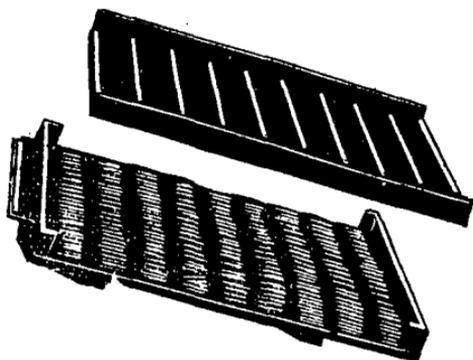


Рис. 4.

гальныхъ машинъ.

Машина двойного дѣйствія приготовляетъ 2—2½ мил. спичекъ въ день, расходуя около 100 куб. фут. дерева.

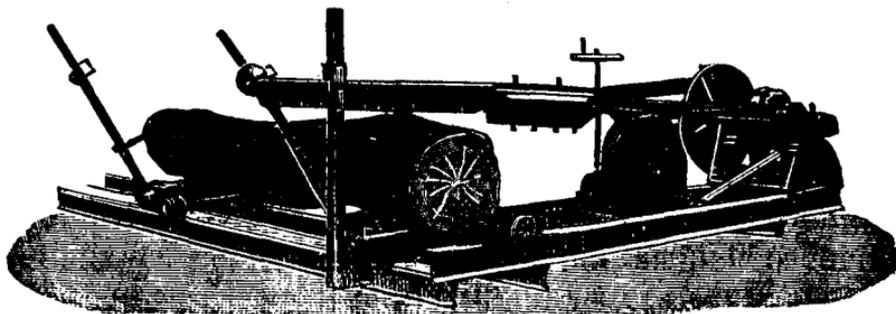


Рис. 5.

Тамъ, гдѣ лѣсъ дешевъ, а рабочая плата дорога, выгоднѣе ввести машинное производство лучины; при иныхъ условіяхъ ручной трудъ можетъ оказаться не безвыгоднымъ.

За границей, въ нѣкоторыхъ лѣсистыхъ мѣстностяхъ, прежде можно было получать готовую солому для спичекъ: у насъ въ Россіи этой отрасли промышленности отдѣльно отъ спичечныхъ фабрикъ никогда не было.

Что касается древесныхъ породъ, употребляемыхъ для приготовленія спичечной соломы, то это, конечно находится въ зависимости отъ мѣстныхъ условій. Лучшимъ деревомъ, по крайней мѣрѣ въ Россіи, считается осина, дающая матеріалъ бѣлый и чистый; тополь и липа употребляются сравнительно рѣдко и при невозможности имѣть подъ руками осину.

Дерево должно быть прямослойно, ибо такое хорошо колется, и по возможности безъ сучьевъ. Спички, приготовленные изъ елового дерева, имѣютъ красноватый и сѣроватый отливъ, неприятный для глазъ, но зато ель легко колка. Вообще же сосна и ель, выросшія на песчаной почвѣ, даютъ круглую солому; горная сосна и ель много лучше въ этомъ отношеніи. Надо еще принять во вниманіе, что еловый лѣсъ, при сушкѣ на воздухѣ, часто истачивается червями и, слѣдовательно, при переработкѣ такого лѣса получится много отброса. Что касается осины, то это дерево обрабатывается хорошо инструментами только тогда, когда оно хорошо просушено, а будучи влажной, осина скоро засориваетъ струги, на очистку которыхъ необходимо потратить много времени.

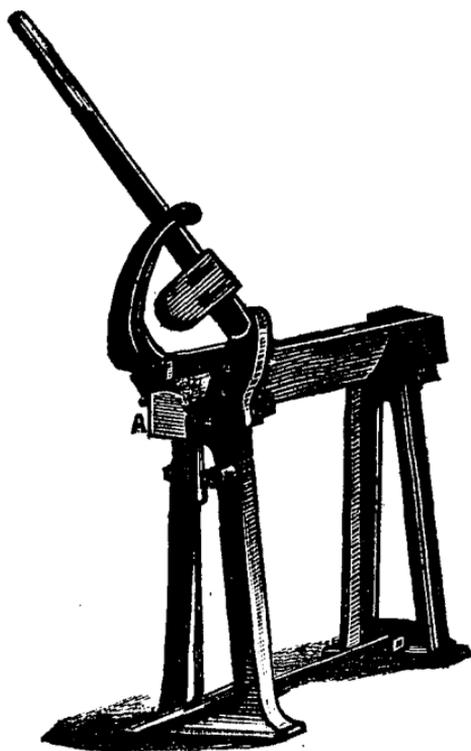


Рис. 6.

Быстрая порча осины происходитъ отъ большого содержанія сока, и для сохраненія дерева необхо-

димо просушивать его въ хорошо вентилируемомъ помѣщеніи, предварительно освободивъ дерево отъ коры.

Приготовленная ручнымъ способомъ длинная солома рѣжется на спички помощью особаго рѣзака (рис. 6), для управленія которымъ требуется двое рабочихъ. Такой рѣзакъ можетъ нарѣзать до 2 мил. спичекъ въ день.

Разстояніе пластины А отъ плоскости, въ которой вращается рѣзакъ, можно измѣнять, въ зависимости отъ длины спичекъ.

На рис. 7 изображена машина, т. н., крошилка которая примѣнена теперь на многихъ фабрикахъ. Машина эта работаетъ до 6 милліоновъ спичекъ въ день при одномъ рабочемъ. Соломинки вкладываются въ ящики, двигаются на роликахъ и по мѣрѣ отрѣзанія подвигаются равномерно помощью храпового колеса.

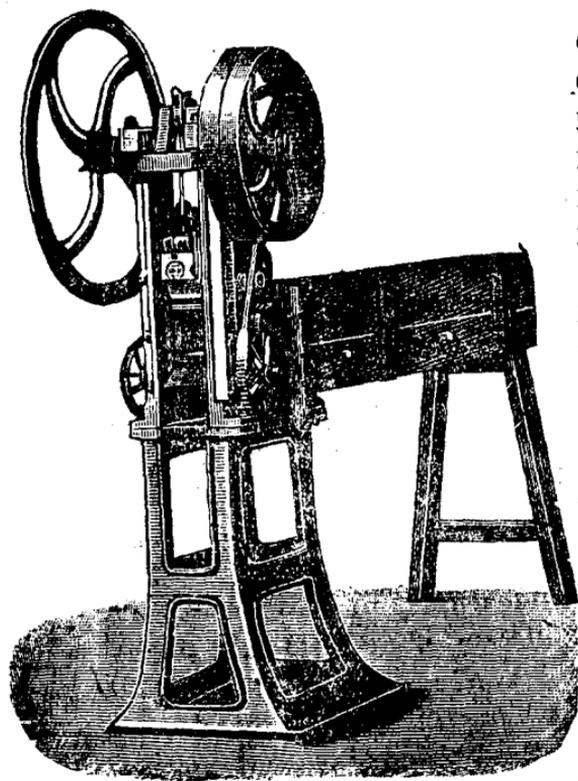


Рис. 7.

Укладка спичекъ въ макальные рамы.

Нарѣзавъ лучинки должной длины для полученія спичекъ, одинъ конецъ ихъ надо обмакнуть въ спичечную массу. Для этой цѣли лучинки вкладываютъ въ особыя макальные рамы, въ которыя помѣщается до 5000 штукъ, а затѣмъ обмакивать въ составъ.

Вкладываніе въ рамы производится какъ ручнымъ, такъ и механическими способами.

Макальная рама состоитъ изъ ряда тонкихъ дощечекъ, вставленныхъ въ деревянную или желѣзную раму. Между дощечками имѣются щели или промежутки, въ которые вкладываются спички. Форма и величина макальныхъ рамъ находится въ зависимости отъ способа вкладыванія.

Форма эта (рис. 8) состоитъ изъ нижняго бруса *a* толщиной въ 1 д., на концахъ котораго укрѣплены двѣ стойки *cc* изъ твердаго дерева. Эти стойки поддерживаютъ подвижныя поперечныя дощечки съ желобками. Брусокъ *b* образуетъ верхнюю стяжку рамы и удерживается въ неизмѣнномъ положеніи клиньями *dd*. Задняя сторона упомянутыхъ дощечекъ обтянута сукномъ. Такія рамы вообще ломки, потому что при забиваніи клиньевъ низкіе концы стоекъ *cc* расшатываются и выскакиваютъ изъ бруска *a*, отъ раскальванія верхнихъ концовъ стоекъ, обусловливаемаго так же забиваніемъ клиньевъ.

На рис. 9 показана другая рама. Она состоитъ изъ нижняго деревяннаго бруска *a*; стойки *vv* желѣзныя и привинчены къ опорному брусу винтами. Дощечки имѣютъ форму вогнутую спереди и выпуклую съ задней стороны. Концы дощечекъ зазубрены. Верхняя разъемная часть рамы образуется брускомъ *c* въ $\frac{3}{4}$ дюйма толщины, который удерживается на надлежащемъ мѣстѣ затычками, пропускаемыми сквозь отверстія въ стойкахъ *vv*, когда рама наполнена спичками.

При заполненіи рамы спичками соблюдается

то условіе, чтобы спички зажимались между дощечками возможно плотнѣе и чтобы концы ихъ, выдающіеся

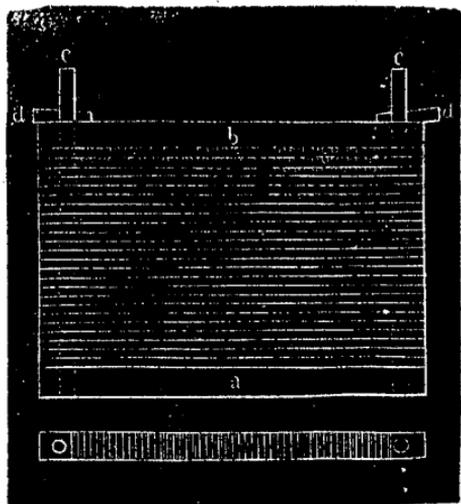


Рис. 8.

съ одной стороны рамы, находились въ одной плоскости. Не слѣдуетъ класть двухъ спичекъ вмѣстѣ; между отдѣльными лучинками должно оставаться достаточно свободного пространства, чтобы при обмакиваніи не могло образоваться сросшихся головокъ и, наконецъ, спички должны выниматься изъ рамы свободно, безъ замѣтнаго тренія.

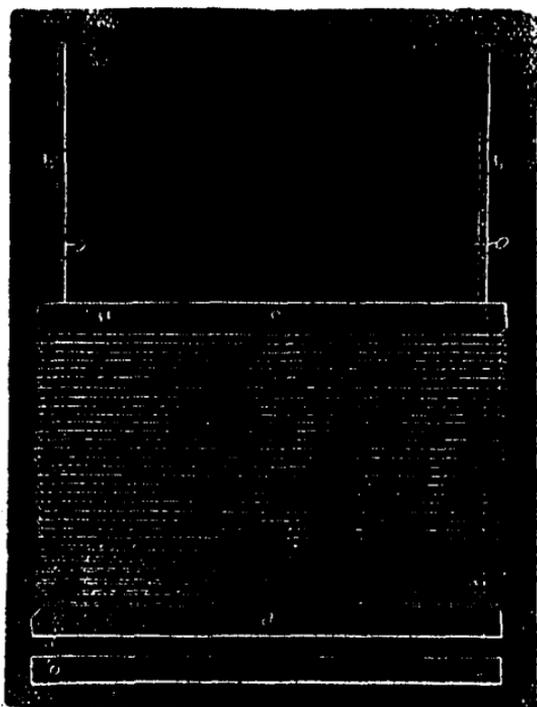


Рис. 9.

лѣжки для макальныхъ рамъ, на которой ихъ сразу отвозятъ по 15 штукъ въ макальное отдѣленіе.

Этимъ условіямъ вполне удовлетворяетъ ручная укладка, но она обходится сравнительно дорого и потому можетъ быть примѣнена на фабрикахъ только при условіи низкой цѣны на трудъ.

На большихъ фабрикахъ для укладки соломки въ макальные рамы употребляются катальные машины Зебольда, такая машина показана на рис. 10, а на рис. 11 помѣщено изображеніе те-

Обсѣриваніе спичекъ.

Фосфорная масса горитъ довольно быстро, такъ что сгораетъ прежде, чѣмъ успѣетъ воспламениться дерево спички. Чтобы замедлить это горѣніе, необходимо прибавить какое либо вещество, уменьшающее силу сгорания. Къ послѣднимъ относятся: сѣра, стеаринъ, воскъ и парафинъ; самая же операція наз. обсѣриваніемъ или парафинированіемъ, въ зависимости отъ того, во что мокаютъ спички.

Обсѣриваніе спичекъ въ настоящее время почти повсемѣстно оставлено, вслѣдствіе дурного запаха, распространяемаго горѣніемъ сѣры и небезопасности вообще сѣрныхъ спичекъ.

Стеаринъ, парафинъ и воскъ, зажженные горячей фосфорной массой, загораются почти одновременно съ деревомъ.

Къ числу недостатковъ этихъ спичекъ относится частое отскакиваніе головокъ при зажиганіи, по причинѣ малаго сцѣпленія фосфорной массы съ парафиномъ и др. подобными веществами.

Когда спички макаютъ въ расплавленный парафинъ, стеаринъ и проч., то слѣдуетъ тщательно избѣгать избытка этихъ матеріаловъ. На спичкахъ совершенно сухихъ или не подогрѣтыхъ передъ маканіемъ, стеаринъ ложится болѣе или менѣе толстымъ поверхностнымъ слоемъ, не проникая въ поры дерева. Фосфорная масса слабо держится на такой поверхности и при треніи иногда отскакиваетъ. Когда спички хорошо высушены и передъ маканіемъ въ стеаринъ достаточно сильно нагрѣты, то жирное вещество впитывается въ дерево не оставаясь на поверхности.

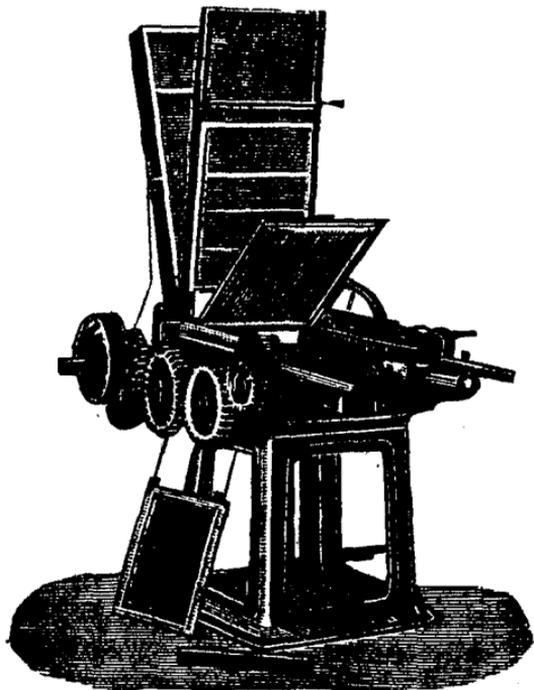


Рис. 10.

Въ спичечномъ производствѣ рѣдко употребляется чистый стеаринъ. Къ нему обыкновенно прибавляютъ на половину канифоли и справляютъ до полученія однородной массы. Послѣднюю отливаютъ въ плитки и по мѣрѣ надобности расплавляютъ

вновь. Эта смѣсь сильно дымитъ при горѣннн. Для спичекъ берутъ легкоплавкіе жиры.

Бѣлая фосфорная масса.

Такая масса составляется изъ фосфора съ богатыми кислородомъ и солями металловъ, а для связи прибавляютъ къ смѣси какое-либо клейкое вещество. Всякій зажигательный составъ долженъ въ данномъ объемѣ содержать возможно болѣе кислорода, а потому отъ употребляемыхъ въ дѣло металлическихъ

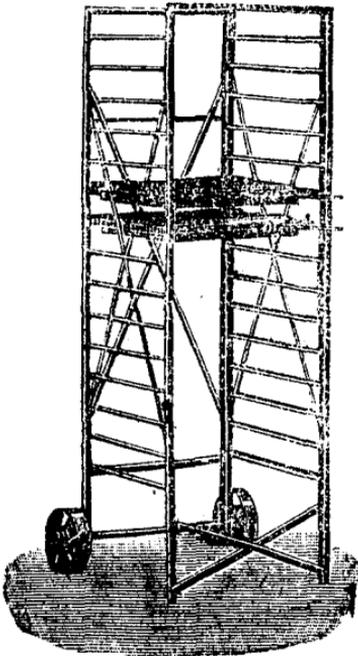


Рис. 11.

соединеній прежде всего требуется также большое содержанія кислорода. При этомъ принимается во вниманіе не абсолютное количество кислорода или окисла, а то количество кислорода, которое соль или окисель можетъ отдать фосфору при температурѣ воспламененія послѣдняго. Такъ, два одинаково богатыхъ кислородомъ окисла могутъ быть не одинаково восстанавливаемы фосфоромъ при данной температурѣ. Въ то время, какъ одинъ изъ окисловъ восстанавливается въ металлъ, другой переходитъ въ кислую степень окисленія.

Для составленія фосфорной массы должно быть отдано предпочтеніе первому окислу.

Въ составъ зажигательной массы можно взять или обыкновенный бѣлый фосфоръ или же аморфный, красный. Въ послѣднемъ случаѣ получаютъ такъ наз. безопасныя массы.

Для приготовленія фосфорныхъ массъ съ обыкновеннымъ фосфоромъ можно употребить слѣдующія соли и окислы.

	Общее содержаніе кислорода.	Количество кислорода, ко- торое можетъ быть отдано горячему фос- фору.
	проц.	проц.
сурикъ	9,3	9,3
перекись свинца	13,3	17,3
смѣсь *)	24,1	24,1
азотносвинцовая соль	28,9	28,9
азотнокислый баритъ	31,8	26,5
перекись марганца	36,7	12,2
двуххромокалиева соль	37,6	16,1
бертолетова соль	39,1	39,1
азотнокислое кали (обыкновен- селитра)	47,4	39,5
азотнокислый натръ (чильи- ская селитра)	56,4	47,0

Изъ приведенныхъ въ таблицѣ ряда кислородныхъ соединений для приготовления фосфорной массы наиболѣе цѣлесообразными оказываются свинцовые препараты и между ними особеннаго вниманія практики заслуживаетъ смѣсь перекиси свинца съ азотносвинцовой солью, которая въ таблицѣ названа просто смѣсью. Этотъ препаратъ достаточно богатъ кислородомъ, при сравнительно умѣренной стоимости.

Относительныя количества веществъ, потребныхъ для приготовления смѣси, не вполне соотвѣтствуютъ числамъ, которыя даются въ учебникахъ химіи для получения перекиси свинца. Въ практикѣ употребляютъ лишь столько азотной кислоты, что ее достаетъ только для образованія одного эквивалента азотносвинцовой соли. Поэтому нѣкоторая часть сурика остается неразложенною и количество кислорода въ полученной смѣси составляетъ не 24,1 а только 19 проц. Для приготовления смѣси въ желѣзный эмалированный котелъ кладется сурикъ; къ нему приливается небольшими порціями отвѣшанное или отмѣренное количество азотной кислоты, причемъ, послѣ cadaго вливанія, содержимое котла перемѣшиваютъ деревянною лопаткою до тѣхъ поръ, пока продолжается выдѣленіе красно-бурыхъ па-

*) Смѣсь перекиси свинца съ азотносвинцовой солью.

ровъ. Когда вся кислота израсходована, масса въ котлѣ представляется въ видѣ густой свѣтло-бурой кашицы, въ которой, при надлежащемъ веденіи дѣла, не должны быть замѣтны частицы неразложившагося сурика. Смѣсь оставляютъ въ покоѣ до охлажденія, затѣмъ, не давая ей высохнуть, размѣшиваютъ со смѣсью раствора камеди и фосфора. Если приготовленную свинцовую смѣсь высушить, то она, затвердѣвая комками, которые передъ употребленіемъ въ дѣло нужно смолоть въ тонкій порошокъ, что сопряжено съ бесполезными расходами; при томъ же масса, приготовленная изъ сухой смѣси, никогда не имѣетъ красиваго блеска.

Сгущающими веществами служатъ клей гумми и декстринъ. Опасность, сопряженная съ употребленіемъ клеевыхъ массъ, которыя могутъ быть перерабатываемы только въ горячемъ состояніи и непрочность спичекъ съ головками изъ такой массы, зависящая отъ гигроскопичности послѣдней, заставила отказаться отъ клея. Декстринъ представляетъ болѣе выгодный суррогатъ. Не всѣ, однако, сорта декстрина одинаково годятся для зажигательныхъ массъ; многіе, несмотря на свои, повидимому, превосходныя свойства, даже вовсе не годны въ спичечномъ производствѣ.

Къ таковымъ принадлежатъ напр., бѣлый декстринъ и слабо поджаренный крахмаль. До сихъ поръ еще не придумано простаго способа для испытанія годности продажныхъ сортовъ декстрина въ спичечномъ дѣлѣ; въ этомъ случаѣ приходится прибѣгать къ непосредственному опыту, т. е. къ составленію массы и приготовленію изъ нея спичекъ.

Фосфорныя массы, сгущенныя декстриномъ, обладаютъ особенною плавностью воспламененія и въ блескѣ превосходятъ массы, приготовленныя на клею или на сенегальской камеди; вслѣдствіи чего декстринныя массы наиболѣе пригодны для металлизированныхъ спичекъ.

Что касается процесса приготовленія массы, то онъ производится такъ: отвѣщенное количество клея гумми или декстрина обливаютъ водой и даютъ смѣси стоять нѣсколько часовъ. Гумми берутъ въ порошокъ, такъ какъ въ кускахъ оно трудно распускается въ

водѣ. Декстринъ образуетъ съ водою густую кашу, которую перемѣшиваютъ лопаткой и затѣмъ кипятятъ въ водяной банѣ до полного растворенія; при этомъ получится клейкая темно коричневая жидкость, которая послѣ кипяченія должна стекать съ мѣшалки тонкою струей.

Приготовивъ растворъ сгущающаго вещества, когель съ жидкостью вынимаютъ изъ водяной бани и вабрасываютъ въ него отвѣшенное количество фосфора, пока растворъ не пересталъ кипѣть. Послѣ этого начинаютъ перемѣшиваніе до тѣхъ поръ, пока смѣсь не охладится до обыкновенной температуры. Затѣмъ прибавляютъ холоднаго свинцоваго препарата, полученнаго изъ сурика (или другого окислителя) и снова перемѣшиваютъ. Приготовленную массу надо оставить на 6 часовъ въ покоѣ и затѣмъ, вымѣшавъ хорошенько, употребить въ дѣло.

Приготовленія массы въ открытыхъ сосудахъ слѣдуетъ избѣгать, чтобы рабочій не дышалъ вредными испареніями, Весьма удобень для этой цѣли аппаратъ съ мѣшалками, изображенный на рис. 12. Устройство его слѣдующее: Въ чугунный котель А, вмазанный въ печь, помѣщенъ другой эмалированный котель В, къ утолщеннымъ краямъ котораго плотно прилегаетъ крышка С, прикрѣпляемая винтами І. Сквозь крышку пропущенъ валъ Д, вращающійся на подшипникахъ Е. Этотъ валъ снабженъ мѣшалкою F и приводится въ движеніе зубчатымъ зацѣпленіемъ G H и рукоятки J. Фосфоръ забрасывается въ котель черезъ отверстіе, сдѣланное въ крышкѣ, плотно закрываемое колпачкомъ. Отверстіе о въ боковой стѣнкѣ котла соединяется посредствомъ

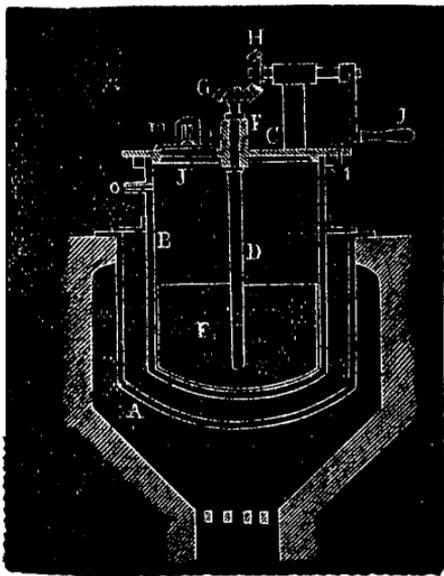


Рис. 12.

сдѣланное въ боковой стѣнкѣ котла соединяется посредствомъ

каучуковаго рукава съ дымовой трубой для отвѣдѣляющихся газовъ и паровъ.

Въ котель В помѣщаютъ смѣсь камеди или декстрина съ водой, котель этотъ вкладывается въ котель А, предварительно наполненный водою. Затѣмъ топкѣ разводятъ огонь, вода въ котлѣ А закипаетъ и нагрѣваетъ содержимое аппарата В, которое скоро также приходитъ въ кипѣніе; послѣднее продолжаютъ настолько, насколько это необходимо для растворенія камеди, причемъ время отъ времени приводятъ въ движеніе мѣшательный снарядъ. Наконецъ аппаратъ В вынимается изъ водяной бани и ставится на особый треножникъ, послѣ чего открываютъ крышку и, забросивъ фосфоръ, тотчасъ же снова закрываютъ ее. Затѣмъ, не теряя времени, устанавливаютъ соединеніе отверстія о съ выводною трубою и пускаютъ въ ходъ мѣшательный приводъ. Дѣйствіе послѣдняго продолжается до полного охлажденія содержимаго котла. Затѣмъ снимаютъ крышку С и опоражниваютъ полученную массу въ другой сосудъ.

Вообще, надо замѣтить, что зажигательная масса будетъ тѣмъ лучше, чѣмъ она меньше содержитъ фосфора. Прочность и неизмѣняемость фосфорной массы обратно пропорціонально содержанію легко окисляющаго фосфора.

Фосфорная масса должна быть удобна и безопасна въ переработкѣ и потому тѣ составы, при которыхъ операція маканія, высушиванія и др. требуютъ наименѣе времени и труда и должны быть предпочитаемы прочимъ. Также точно для приготовленія массъ удобны энергически дѣйствующіе матеріалы, в особенности если ихъ можно достать вполне готовыми, т. е. измельченными, отмученными и проч.

Въ заключеніи настоящей главы приводимъ нѣсколько рецептовъ для наилучшаго приготовленія фосфорныхъ массъ, при томъ весьма дешевыхъ.

1) Декстрина 12 ч., фосфора 9 ч., сурика 44 азотной кислоты 16 ч.

2) Бертолетовой соли 6 ч., пластич. глины 3 растираютъ и прибавляютъ сурика 2 ч., клея 1 толченаго стекла 3 ч. и краснаго фосфора 1 ч. Голо

ки лакируютъ смѣсью изъ 2 ч. сандарака, 1 ч. наф-
талины и 10 ч. стеарина.

Голубая блестящая масса для маленькихъ воско-
выхъ спичекъ, загорающихся съ трескомъ, пригото-
вляется такъ: Камеди сенегальской 1—5 ч., бертоле-
товой соли 15 ч., фосфора 5 ч., толченаго стекла 10
ч., и ультрамина 1 ч.

Спички, зажигающіяся о всякую поверхность

Взять 6 ч. бертолетовой соли, 2 $\frac{1}{4}$ ч. цинковыхъ
бѣлиль, $\frac{4}{5}$ ч. гуммиарабика, $\frac{1}{40}$ ч. краснаго фосфора
2 ч. сѣрноватистокислаго свинца, $\frac{1}{2}$ ч. ультрами-
рина и надлежащее количество воды.

Лабораторія спичечнаго мастера.

Перечислимъ нѣкоторые химическіе препараты,
которые необходимы при работѣ спичечнаго мастера,

Клей столярный, готовится только 1-го
сорта. Пластинки его должны просвѣчивать и ло-
маться съ трудомъ

Гумми-арабикъ представляетъ довольно про-
зрачные куски, слегка желтоватаго цвѣта. Не дол-
женъ содержать постороннихъ примѣсей, почему
предпочитають покупать его въ кристаллахъ.

Крахмалъ пшеничный представляетъ изъ
себя куски бѣлаго цвѣта. Хорошій крахмалъ при
раствореніи въ горячей водѣ и разбавленіи раствора
горячей водой не долженъ образовать осадка, кото-
рый указываетъ на примѣсь мѣла.

Бертолетова соль имѣется въ кристаллахъ
и въ видѣ порошка.

Хромпикъ — это крупные кристаллы краснаго
цвѣта.

Сѣрный цвѣтъ — это желтый порошокъ, кото-
рый замѣняетъ палочковую сѣру, которую трудно
превратить въ мельчайшій порошокъ.

Цинковыя бѣлила. Могутъ быть примѣняемы
дешеваго сорта.

Стеклянный порошокъ толчется изъ боя тылочнаго и оконнаго стекла.

Умбра—это куски краски коричневаго цвѣта.

Мумія—это ярко коричнево-красный порошокъ лучше брать шведскій въ боченкахъ.

Фосфоръ красный или аморфный — э порошокъ фіолетоваго цвѣта въ закупоренныхъ десятифунтовыхъ жестянкахъ. На воздухъ не измѣняются и не ядовитъ.

Сурьма имѣется въ кускахъ и порошокъ, лучше покупать въ порошокъ, если нѣтъ примѣси графита.

Сажа голландская, приобрѣтають въ куляхъ.

Трагантъ—это очень дорогое клеевое вещество прибавленіе его къ зажигательной массѣ способствуетъ большему затверденію головки. Продается въ помянутыхъ пластинкахъ бѣлаго цвѣта, неправильно формы.

Парафинъ продается въ видѣ лепешекъ въ куляхъ. Покупать надо такой, у котораго точка плавленія будетъ не ниже 70° Р.

Канифоль въ кускахъ, въ бочкахъ, темно коричневаго цвѣта, съ просвѣчивающими краями.

Сѣрная кислота продается въ бутылкахъ крѣпостью не ниже 65° Б.

Жженая кость готовится самими. Обыкновенныя кости пережигаются въ печи до бѣла превращаются въ порошокъ. Запасы хранятся въ бочкахъ.

Амміакъ — это обыкновенный нашатырный спиртъ въ бутылкахъ.

Фосфорно-амміачная соль—это бѣлые кристаллы ромбической формы, сохраняется въ прочно закупоркѣ.

Магнезія—это окись магнія, жженая—легкій очень мелкій порошокъ, бѣлаго цвѣта.

Пемза—губчатый камень сѣраго цвѣта.

Приготовление массы для безопасныхъ спичекъ.

Безопасныя спички, извѣстныя подъ названіемъ шведскихъ, весьма распространены въ настоящѣ

время почти повсемѣстно. Начало этимъ спичкамъ было положено нѣмцами, но почему-то этотъ товаръ не находилъ себѣ потребителей до тѣхъ поръ, пока подъ именемъ новоизобрѣтенныхъ спички стали получаться изъ Швеціи. Кромѣ хорошаго качества этихъ спичекъ, по отношенію къ обыкновеннымъ сѣрнымъ и фосфорнымъ, одною изъ причинъ быстрого распространенія шведскихъ спичекъ надо считать интимную форму коробокъ, въ которыхъ шведскія фабрики выпустили свой продуктъ.

Но и кромѣ внѣшняго вида, безопасныя спички должны обладать болѣе существенными преимуществами, оправдывающими ихъ названіе, которое слѣдуетъ понимать такъ, что эти спички не могутъ воспламениться самопроизвольно и не ядовиты.

На этикетахъ коробокъ спичекъ указывается, что зажигательная масса не отпадаетъ и что они не тлѣютъ. Это уже большое преимущество шведскихъ спичекъ передъ обыкновенными сѣрными, тѣмъ не менѣе, при безпристрастномъ сравненіи шведскихъ спичекъ съ хорошо приготовленными фосфорными спичками, на сторонѣ послѣднихъ едва-ли окажется много болѣе опасности. Безопасныя спички самопроизвольно не воспламеняются, но если содержаніе фосфора въ головкахъ обыкновенныхъ спичекъ не превышаетъ 5—6%, то самопроизвольнаго воспламененія при обыкновенныхъ условіяхъ тоже не произойдетъ. Но если отъ тренія, сильнаго нагрѣванія, или непосредственнаго соединенія съ огнемъ, что одинаково возможно какъ для обыкновенныхъ, такъ и для шведскихъ спичекъ, то первая сгораютъ спокойно, а вторыя даютъ взрывъ.

Относительно неядовитости безопасныхъ спичекъ надо замѣтить, что дѣйствительно они только менѣе ядовиты, чѣмъ обыкновенныя фосфорныя спички. Кромѣ свинцоваго сурика и сѣрнистой сурьмы—веществъ не безвредныхъ, безопасныя спички содержатъ какъ въ массѣ головокъ, такъ и на трущей поверхности коробокъ значительный процентъ двуххромокалиевой соли, дѣйствующей разрушительно даже въ малыхъ приемахъ. Красный фосфоръ также нельзя считать вполнѣ без-

вреднымъ; тѣмъ болѣе, что онъ всегда содержитъ небольшую примѣсь обыкновеннаго фосфора.

Вообще при сужденіи о ядовитости спичекъ надо принять во вниманіе только случайное отравленіе, а не уменьшенное, для котораго въ продажѣ найдется не мало другихъ средствъ, еще болѣе энергичныхъ, чѣмъ спички.

Безопасныя спички, какъ извѣстно, фабрикуются не въ одной Швеціи, а выдѣлываются почти повсемѣстно на Европейскихъ спичечныхъ фабрикахъ и у насъ въ Россіи. Тѣмъ не менѣе настоящій шведскій продуктъ, по справедливости, все же остается лучшимъ, чѣмъ тѣ же спички фабрикуемыя въ другихъ странахъ и въ Россіи. Спичечная масса въ Швеціи фабрикуется съ особенною тщательностью. Спички загораются съ шумомъ, но спокойнѣе, чѣмъ спички другой фабрикаціи и не имѣютъ свойства разбрасывать отъ себя раскаленныхъ частицъ.

Для приготовления деревянной соломы въ Швеціи употребляютъ исключительно стволы серебристаго тополя. Такъ какъ въ видѣ бревенъ тополь засыхаетъ очень медленно, то его обрабатываютъ въ сыромъ видѣ. Бревно распиливаютъ поперекъ на болванки, по длинѣ равной длинѣ спичекъ: затѣмъ эти болванки рѣжутъ на машинѣ съ ножами. Полученныя спички четырехугольной формѣ высушиваютъ въ искусственныхъ сушиль-

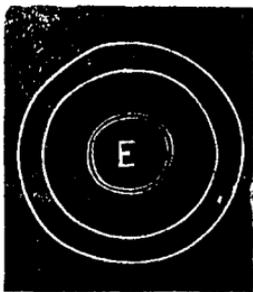


Рис. 13.

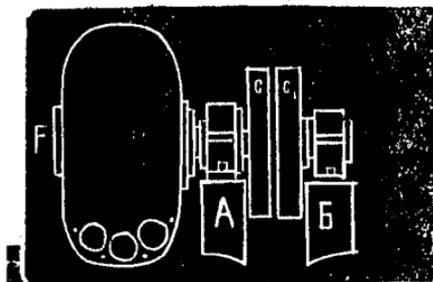


Рис. 14.

няхъ, укладываютъ въ рамы и парафинируютъ. Для послѣдней операціи идетъ не чистый парафинъ, а въ сыромъ видѣ. Парафинированіе должно быть не сильно и не слабо захватывать только концы лучинокъ, иначе послѣднія будутъ горѣть слишкомъ быстро.

Вслѣдствіе пористости сухого тополя, парафинъ хорошо всасывается въ спичку; смолистыя деревья менѣе пригодны для такой обработки.

Послѣ парафинированія и вторичнаго высушиванія спички макаютъ въ массу, консистенція которой не должна быть густа, для того, чтобы головки вышодили маленькія и не отскакивали отъ тренія.

Для безопасныхъ спичекъ надо приготовить двѣ массы: одну для головокъ, совершенно не содержащую фосфора и другую для поверхности тренія съ аморфнымъ фосфоромъ. Послѣдняя намазывается на коробки сбоку.

Матеріалы для приготовленія безфосфорной массы употребляются въ состояніи тонкаго порошка, причемъ нѣкоторыя вещества, кромѣ того, отмучиваютъ.

Въ составъ массы входятъ: бертолетова соль, двухромово-кислое кали, уголь, сѣра, сѣрный колчеданъ, сѣрнистая сурьма, умбра и стекляннй порошокъ. Бертолетовую соль измельчаютъ отдѣльно отъ другихъ веществъ въ особо предназначенномъ для того аппаратѣ.

Такой аппаратъ изображенъ на рис. 13 и 14. Соль помѣщаютъ въ бочку эллиптической формы, вращаю-

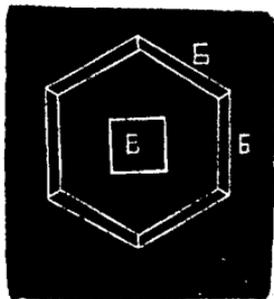


Рис. 15.

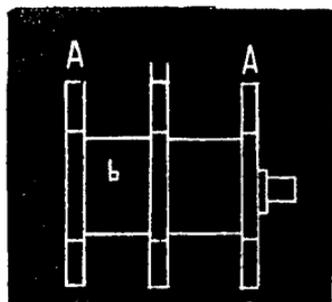


Рис. 16.

щейся на оси, вмѣстѣ съ достаточнымъ количествомъ бронзовыхъ шаровъ. Между подшипниками А и Б имѣются два ременные шкива с и с¹. При Е находится отверстие для нагрузки и выгрузки бочки, закрываемое во время растиранія крышкою, часть которой состоитъ изъ рамы обтянутой бумагой. Послѣдняя играетъ роль предохранительнаго клапана, на случай возможнаго взрыва при растираніи бертолетовой соли. Въ такой бочкѣ можно намельчить въ сутки до 20 фунтовъ бертолетовой

соли въ тонкій порошокъ при посредствѣ 25 бронзовыхъ шаровъ, діаметромъ $1\frac{1}{2}$ —2 дюйма.

Измельченія сѣры, двухромово—каліевой соли, умбры и угля производится въ деревянныхъ барабанахъ (рис. 15 и 16). Эти барабаны имѣютъ шестиугольную форму; бока ихъ скрѣплены тремя желѣзными обручами. Нагрузка производится чрезъ отверстіе, прорѣзанное въ одномъ изъ днищъ и снабженное плотно пригнанной крышкой. Барабанъ вращается на оси, а растираніе производится также посредствомъ тяжелыхъ шаровъ, только не бронзовыхъ, а чугунныхъ. Одна сѣра плохо растирается въ порошокъ и потому ее нужно растирать вмѣстѣ съ умброю. 10 фунтовъ сѣры съ 15 фунтами умбры растворяются 20 полуторадюймовыми и 39 полудюймовыми картечинами въ 24 часа. Полученный порошокъ содержитъ частицы дерева, отрывавшіяся во время операціи отъ стѣнокъ барабана, поэтому его нужно еще просѣять сквозь грубое сито.

Сѣрный колчеданъ, перекись марганца и сѣрнистую сурьму надо толочь въ желѣзныхъ ступахъ, затѣмъ отсѣивать черезъ тонкое сито и наконецъ отмучивать въ аппаратѣ состоящемъ изъ ряда чановъ, расположенныхъ лѣстницею одинъ за другимъ такъ, чтобы вода изъ перваго могла быть спускаема во второй и т. д. На днѣ послѣдняго чана осаждается важный тонкій порошокъ, который собираютъ и высушиваютъ.

Вотъ нѣсколько рецептовъ для приготовленія массы для головокъ шведскихъ спичекъ:

I) Бертолетовой соли 12 вѣс. частей, хромокаліевой соли 2 ч. и сѣры 5 частей.

II) Бертолетовой соли 2 ч., угля 1 ч. и умбры 1.

III) Бертолетовой соли 11 ч., браунштейна 1 ч. и сѣрнагр колчедана $1\frac{1}{2}$ ч.

IV) Бертолетовой соли 1 ч., сѣры 1 ч. и умбры 1 ч.

V) Бертолетовой соли 3 ч. и пентисѣрнистой сурьмы $\frac{1}{4}$ части.

VI) Бертолетовой соли 8 ч., хромокаліев. соли $\frac{1}{2}$ ч., азотнокислаго свинца 3 ч. и сѣрнистой сурьмы 8 ч.

VII) Бертолетовой соли 7 ч., хромокаліевой соли 2 ч., азотнокислаго свинца 2 ч. и сѣры 1 ч.

VIII) Бертолетовой соли 22,6 ч., хромпика—2,6 ч., сѣрнаго цвѣта 1,6 ч., стекла толченаго 6 ч., цинковыхъ бѣлилъ 2,5 ч., клею 3,6 ч., кизельгура 2 ч. и 15 ч. воды.

IX) Бертолетовой соли 11 ч., стекляннаго порошка $1\frac{1}{2}$ ч., сенегальской камеди 1 ч., сѣрнаго колчедана $1\frac{1}{2}$ ч., перекиси марганца 1 ч. и двуххромокаліевоу соли 2 ч.

X) Бертолетовой соли 14 ч., хромпика 4 ч. толченаго стекла 6 ч., перекиси марганца 9 ч., гуммиарабика 4 ч., трехсѣрнистой сурьмы 35 ч. и воды 18 ч.

XI) Бертолетовой соли 3 ч. и сенегальской камеди 1 ч.

XII) Бертолетовой соли 2 ч., сенегальской камеди 2 ч. и умбры 1 ч.

XIII) Бертолетовой соли 11 ч., сѣрнистаго цвѣта 1 ч., толченаго стекла 8 ч., канифоли $\frac{1}{5}$ ч., клею 2 ч. и сѣрноватистоокислаго свинца $\frac{1}{2}$ ч.

XIV) Бертолетовой соли 1 ч., сѣры 1 ч., умбры 1 ч. и камеди 1 ч.

XV) Бертолетовой соли 10 ч., камеди 1 ч., стекла толченаго 2 ч., перекиси марганца 2 ч., угля 1 ч., сѣрнаго колчедана 1 ч. и двуххромокаліевоу соли 1 ч.

XVI) Бертолетовой соли 54 ч., толченаго стекла 12 ч., муміи 6 ч., мѣла 1 ч., сѣрнаго цвѣта 3 ч., хромпика 5 ч., перекиси марганца 6 ч., траганта 3 ч., и гуммиарабика 10 ч.

XVII) Бертолетовой соли 4 ч., камеди 1 ч., сѣры 1 ч., двуххромокаліевоу соли $\frac{2}{5}$ ч. и умбры $1\frac{1}{2}$ ч.

XVIII) Бертолетовой соли 25 ч., толченаго стекла 4 ч., клею 5 ч., хромоокислаго барита 4 ч., сѣрнаго цвѣта 2 ч., кизельгура 2 ч. и сѣрноватистоокислаго свинца 4 ч.

XIX) Бертолетовой соли 15 ч., камеди 2 ч., перекиси свинца 7 ч. и сѣрнаго колчедана 7 ч.

XX) Бертолетовой соли 5 ч., толченаго стекла 3 ч., двуххромокаліевоу соли 2 ч. и камеди 2 ч.

Всѣ эти составныя части измельчаются въ тончайшій порошокъ, бертолетова соль увлажняется

небольшимъ количествомъ спирта и должна быть измельчена отдѣльно, послѣ чего ее смѣшиваютъ очень осторожно, не нажимая; прибавляютъ воды, гдѣ не указано, до густоты.

Главная составная часть бертолетова соль, количество которой бываетъ въ среднемъ 60%. Кромѣ бертолетовой соли къ массѣ прибавляютъ и другія вещества отдающія кислородъ (10—40%). Третья составная часть, сѣра—въ чистомъ состояніи или въ состояніи многосѣрнистаго металла. Количество сѣры бываетъ до 25%. Вещества прибавляемыя въ массу съ цѣлью замедлить воспламененіе (взрывъ), т. е. придать составу способность горѣть спокойнѣе и болѣе продолжительное время, суть: песокъ, стеклянный порошокъ, умбра. Масса, содержащая $\frac{1}{2}$ фунта умбры на 4 фунта бертолетовой соли, загорается еще со взрывомъ, и только при $1\frac{1}{2}$ фунтовомъ содержаніи на тѣ же 4 фунта бертолетовой соли, получаютъ составъ воспламеняющійся вполнѣ спокойно и горящій съ достаточною медленностью для того, чтобы стеаринъ успѣлъ воспламениться.

Относительно сгущающихъ веществъ надо замѣтить, что количество ихъ должно быть въ массѣ возможно меньше, не болѣе $\frac{1}{2}$ по вѣсу всѣхъ, кислородъ отдающихъ, веществъ.

Безопасная масса не должна блестѣть на спичкѣ, какъ блестятъ головки обыкновенныхъ спичекъ; этотъ блескъ есть вѣрный признакъ или избытка сгущающаго вещества въ составѣ безопасной массы, или того, что спички послѣ маканія въ массу были слишкомъ быстро высушены. Въ послѣднемъ случаѣ спички всегда загораются со взрывомъ.

Неравносѣрная плотность головки обуславливаетъ неравносѣрное горѣніе, а неравносѣрная плотность головочной массы именно и зависитъ отъ быстрого высушиванія спичекъ. При быстрой сушкѣ поверхность головки затвердѣваетъ всегда скорѣе внутреннихъ слоевъ, образуя непроницаемую кору, препятствующую дальнѣйшему высыханію массы.

Гумми передъ употребленіемъ въ дѣло измель-

чаютъ въ тонкій порошокъ и просѣиваютъ, чтобы освободить отъ примѣсей.

Приготовленіе массы для головокъ состоитъ въ слѣдующемъ: отвѣшанное количество густителя кипятятъ съ водою въ водяной банѣ до полного растворенія. Послѣ охлажденія раствора къ нему прибавляютъ измельченную бертолетовую соль и тщательно перемѣшиваютъ до полного растворенія. Затѣмъ остальные матеріалы растираютъ въ особомъ сосудѣ съ водою, пока получится смѣсь. Къ ней прибавляютъ растворъ бертолетовой соли и снова вымѣшиваютъ.

Когда при растираніи готовой массы между пальцами чувствуется небольшая шероховатость, то это означаетъ, что сѣра была недостаточно хорошо измельчена или камень дурно просѣянъ. Когда же при перемѣшиваніи раствора бертолетовой соли и камеди съ другими веществами попадаютъ большіе комки, внутри которыхъ содержатся сухія частицы, то это можетъ произойти отъ того, что умбра, сѣра и другія вещества плохо перетерты съ водою. Такую массу трудно исправить. Слишкомъ густую массу можно разжижить водою.

Для массы, намазываемой на бока коробки, имѣются слѣдующіе рецепты:

1) Краснаго фосфора 10 ч. и перекиси марганца 8 ч.

2) Умбры 3 ч., клею столярнаго $\frac{1}{5}$ ч., мѣла 2 ч., краснаго фосфора 10 ч. и леогома 4 ч.

3) Толченаго стекла 10 ч., хромпика 17 ч., мѣла 16 ч., муміи 45 ч., гуммиарабика 70 ч., краснаго фосфора 200 ч., сурьмы 150 и сажы 40 ч.

4) Краснаго фосфора 9 ч., сѣрнаго колчедана 7 ч. и толченаго стекла 3 ч.

5) Умбры 3 ч., мѣла 2 ч., краснаго фосфора 10 ч., сурьмы 8 ч. и леогома 40 ч.

6) Краснаго фосфора 4 ч., сѣрнистой сурьмы 4 ч. и сѣрнаго колчедана 4 ч.

7) Бертолетовой соли 400 ч., сурика 400 ч., сѣрнистой сурьмы 300 ч., двухромовокислаго кали 150 ч. и гуммиарабика 67 ч.

Во всѣ рецепты прибавляется вода до нужной густоты.

Названныя вещества размѣшиваются съ такимъ количествомъ клеевой воды, чтобы по нанесеніи смѣси на дерево или на бумагу и по высыханіи наведеннаго слоя, послѣдній хотя не блестяль, но и не отставаль при треніи пальцемъ. Въ нѣкоторыхъ содержаніе краснаго фосфора слишкомъ велико, и количество показанное для 6-го рецепта совершенно достаточно для хорошей массы. Большое содержаніе аморфнаго фосфора на коробкѣ можетъ быть даже причиною воспламененія всего слоя трущей поверхности, или отскакиванія отъ нея мелкихъ горящихъ частицъ фосфора, которыя, попадая на руку, производятъ хотя не опасныя, но все-таки неприятныя обжоги.

Безфосфорныя спички.

Производство безфосфорныхъ спичекъ, которыя могутъ загораться о всякую шероховатую поверхность, составляетъ какъ бы усовершенствованіе безопасныхъ спичекъ. Безфосфорныя спички, не содержащія вовсе никакого фосфора, казалось бы отвѣчаютъ всѣмъ требуемымъ качествамъ безвредности и безопасности.

Эти спички, однако, пользуются малымъ распространеніемъ. Главными препятствіями являются: 1) трудность приготовленія этихъ спичекъ фабричнымъ путемъ съ такою же выгодною, какъ обыкновенныя и 2) меньшая, сравнительно съ послѣдними, легкость воспламененія продукта.

Для этихъ спичекъ надо почти химически чистые матеріалы, измельченные и тщательно перемѣшанные.

Что касается безвредности безфосфорныхъ спичекъ, то она только относительная, ибо въ составъ массы входятъ свинцовыя соли, ядовитыя до извѣстной степени. Развитіе производства безфосфорныхъ спичекъ можетъ принести несомнѣнную пользу въ отношеніи гигиены спичечныхъ фабрикъ, гдѣ рабочіе принуждены дышать вредными испареніями фосфора.

Переходимъ къ способамъ приготовленія безфосфорныхъ спичекъ и тѣхъ матеріаловъ, которые необходимы для составленія массы.

Сѣрноватисто-свинцовая соль готовится такъ: 12 ч. свинцоваго сахара растворяютъ

въ водѣ и также поступаютъ съ 5 ч. сѣрноватисто-кислаго натра. Растворы сливаютъ вмѣстѣ и приливаютъ сѣрноватисто натровую соль къ уксусно кислому свинцу, причемъ получится бѣлый осадокъ, который и будетъ сѣрноватисто-свинцовая соль. Этотъ осадокъ легко растворяется въ избыткѣ сѣрноватисто-натровой соли. Для избѣжаніе этого необходимо, чтобы въ жидкости постоянно былъ избытокъ уксусно-кислаго свинца. Сѣрноватистый свинецъ скоро осаждается на дно. Послѣ того, когда жидкость надъ нимъ совершенно освѣтлится, ее сливаютъ при помощи сифона, а осадокъ промываютъ водой и фильтруютъ черезъ двойное полотно.

Промытый осадокъ кладутъ въ холстѣ, отжимаютъ подъ прессомъ и высушиваютъ при 30° Ц. Полученная соль представляетъ бѣлый порошокъ безъ запаха и вкуса; хотя онъ мало гигроскопиченъ, тѣмъ не менѣе его надо сохранять въ плотно закупоренной банкѣ, для предохраненія отъ сѣрнистаго водорода, которымъ изобилуетъ воздухъ спичечныхъ фабрикъ.

Для приготовления пикриново-каліевой соли $1\frac{3}{4}$ ч. кристаллической пикриновой кислоты и 1 ч. чистаго ѣдкаго кали, каждое вещество особо растворяютъ въ горячей водѣ и эти растворы смѣшиваютъ, покуда они еще горячи. Трудно растворимая пикриновокаліевая соль кристаллизуется по мѣрѣ охлажденія смѣси, такъ что подъ конецъ почти весь сосудъ наполняется кристаллами. Наклонивши сосудъ, спускаютъ большую часть маточнаго щелока, а кристаллическую массу кладутъ въ холстинный мѣшокъ въ родѣ фильтра и, давъ стечь съ нея остальной жидкости, промываютъ раза 2—3 холодною водою. Пикриновокаліевая соль растворяется въ 14 частяхъ кипящей воды, но въ холодной водѣ почти нерастворима, слѣдовательно, при промывкѣ, нечего опасаться потери продукта. Если хотятъ получить химически чистый продуктъ, то очищенную, какъ сказано, соль вновь растворяютъ въ кипяткѣ и выкристаллизовываютъ.

Довольно характерно то обстоятельство, что при смѣшиваніи растворовъ пикриновой кислоты и

ѣдкаго кали, выдѣляется амміакъ. Повидимому, образование пикриновокаліевой соли сопровождается какою-то побочною реакціею.

Пикриновокислосоекали кристаллизуется въ маленькихъ призмахъ золотистожелтаго цвѣта съ шелковистымъ блескомъ. Если бросить нѣсколько кристалликовъ на горячую плиту, то они сначала бурѣютъ, затѣмъ, при температурѣ 300° Ц., внезапно разлагаются со взрывомъ, причеиъ часть массы отбрасывается вверхъ въ видѣ мелкихъ крупинокъ. Взрывъ этотъ сопровождается густымъ дымомъ и запахомъ горѣлой смолы. Въ прикосновеніи съ пламенемъ или съ раскаленнымъ тѣломъ пикриновокаліевая соль разлагается точно такимъ же образомъ.

Приводимъ рецепты для приготовления безфосфорной массы.

1) Бертолетовой соли 4 ч., толченаго стекла 3 ч., камеди $\frac{3}{4}$ ч. и сѣрноватистосвинцовой соли 7 ч.

2) Бертолетовой соли 320 ч., хромпика 31 ч., цинковыхъ бѣлилъ 60 ч., толченаго стекла 42 ч., сѣрнаго цвѣта 37 ч., клею 30 ч. и гуммиарабика 20 ч.

3) Бертолетовой соли 26 ч., камеди 4 ч. и сѣрноватисто свинцовой соли 13 ч.

4) Бертолетовой соли 53,8 ч., гуммиарабика 10 ч., траганта 3 ч., перекиси марганца 9 ч., колькотара 6 ч., толченаго стекла 12 ч., двуххровокаліевой соли 5 ч., сѣры 2 ч. и мѣла 1,2 ч.

5) Бертолетовой соли 12 ч., хромпика 1 ч., стекла толченаго $1\frac{1}{2}$ ч., сѣрнаго цвѣта $1\frac{1}{4}$ ч., муміи 1 ч., цинковыхъ бѣлилъ 1 ч., гуммиарабика $\frac{1}{2}$ ч., клею 4 ч., кизельгура 1 ч. и воды 12 ч.

6) Бертолетовой соли 20 ч., камеди 4 ч., сурьяннаго блеска 6 ч. и сѣрноватистосвинцовой соли 14 ч.

7) Бертолетовой соли 11 ч., толченаго стекла 3 ч., сѣрнаго цвѣта 1 ч., клея 2 ч., кизельгура 2 ч., сѣрноватистокислаго свинца $\frac{1}{2}$ ч. и пемзы 3 ч.

8) Камеди 2 ч., пикриновокислаго кали 10 ч., толченаго стекла 3 ч. и двуххромокаліевой соли 2 ч.

Способъ приготовления массы заключается въ томъ, что сначала растворяютъ гуммиарабикъ или камедь въ кипящей водѣ, затѣмъ примѣшиваютъ

свинцовую соль; предварительно размѣшанную съ горячею водою въ однородное тѣсто. Смѣсь эту кипятятъ $1\frac{1}{2}$ часа, послѣ чего прибавляютъ къ ней раствора бертолетовой соли и стекляннаго порошка.

Главная трудность при приготовленіи подобныхъ массъ состоитъ въ выборѣ сгущающаго вещества и въ умѣнши имъ пользоваться. Свойства продажныхъ амеди и декстрина не постоянны, а потому приведенные рецепты не всегда могутъ служить руководствомъ. Вообще нужно стараться брать какъ можно меньше сгущающаго вещества, имѣя, однако, въ виду, чтобы приготовленная масса была достаточно вязка для удобнаго маканія спичекъ. Въ случаѣ недостатка камеди, масса не имѣетъ сцѣпленія и, высухнувъ, держится на спичкахъ такъ слабо, что отлетаетъ при малѣйшимъ треніи; при избыткѣ сгущающаго вещества спички почти совсѣмъ не горятъ.

Фосфорныя спички имѣютъ способность сырѣть и портиться на воздухѣ, распространяя удушливый запахъ фосфора. Для устраненія этого недостатка фосфорныя спички покрываютъ лакомъ.

Лакъ употребляется обыкновенно спиртовой. Для приготовленія его берутъ $2\frac{2}{15}$ лота коричневаго шеллака въ порошокъ, $4\frac{1}{5}$ л. канифоли, тоже порошкообразной, обливаютъ въ металлическомъ котелкѣ 1 бутылкой 90 градуснаго спирта и кипятятъ эту смѣсь въ водяной банѣ до полнаго растворенія смоль. Къ охлажденному раствору добавляютъ еще спирта, сколько слѣдуетъ, чтобы довести плотность жидкости до 26° Б. Для цвѣтныхъ головокъ нужно имѣть подкрашенный лакъ, который готовятъ, подмѣшивая къ нему минеральной краски.

Лаки сохраняютъ до употребленія въ закупоренной жестянкѣ.

Лакированіе производится только тогда, когда головки спичекъ совершенно просохнутъ.

Обмакиваніе.

Обмакиваніе спичекъ въ массу чаще всего производится ручнымъ способомъ.

Для этого на гладкой мраморной доскѣ, помѣщающейся на подвижномъ столѣ (съ колесиками), намазы-

ваютъ слой массы. На эту послѣднюю ставятъ раму со спичками и надавливаютъ такъ, чтобы концы лучинокъ проникли въ намазанный слой. Затѣмъ рама со спичками переносится или перевозится на телѣжкѣ, какъ было сказано выше, въ сушильную камеру.

При переработкѣ очень жидкихъ массъ доску замѣняютъ неглубокимъ желѣзнымъ листомъ, называемымъ чрекомъ.

Такъ какъ внѣшняя красота спичечнаго товара зависитъ, главнымъ образомъ, отъ правильности формы и равномерности головокъ, то на операцію маканія должно быть обращено особенное вниманіе. Массу надо намазать на доску одинаковымъ ровнымъ слоемъ, а излишекъ массы снимается линейкой (рис. 17).

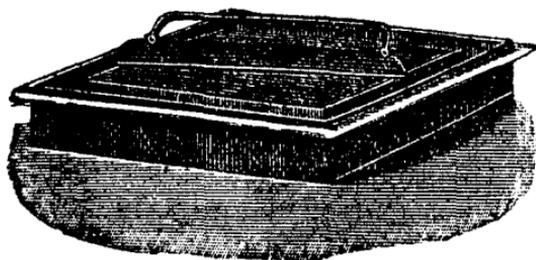


Рис. 17.

Если спички некрѣпно сидятъ въ рамахъ, то при поднятіи послѣднихъ съ доски, онѣ часто вываливаются и прилипаютъ къ массѣ. Такія спички нужно своевременно выбрасывать, иначе онѣ

будутъ приставать къ головкамъ слѣдующихъ рамъ, что причиняетъ неудобства и потери. Чѣмъ лучше укрѣплены спички въ рамахъ, тѣмъ скорѣе и лучше самая работа маканія и тѣмъ меньше теряется матеріала.

Обыкновенныя и шведскія спички макаются въ массу одинъ разъ, послѣ чего окончательно высушиваются. Спички же, парафинированныя или покрытыя стеариномъ (салонныя спички) получаютъ два маканія. Въ первый разъ эти спички обмакиваются въ неглубокій слой массы такъ, чтобы ею покрылись только самые кончики лучинокъ; затѣмъ товаръ относятъ въ сушильню. Когда приставшая масса достаточно окрѣпла на лучинкахъ, не сдѣлавшись, однако, совершенно сухою, тогда, вынувъ рамы изъ сушильной камеры, макаютъ ихъ вторично и на этотъ разъ уже въ болѣе толстый слой массы, соответствующей размѣрамъ полной головки. Послѣ второго маканія,

спички высушиваются окончательно. Весьма важно уловить тот момент, когда спички можно вынимать из сушильни и приступать ко вторичному маканію. Общеизвѣстный недостатокъ салонныхъ спичекъ—отскакиваніе и расслоеніе головокъ—зависитъ, между прочимъ, именно отъ несвоевременнаго второго маканія. Если первая головка успѣла уже вполнѣ высохнуть, то вторая не можетъ соединиться съ нею въ сплошную массу. Въ окончательномъ результатѣ получается головка не равномерной плотности, различные слои которой горятъ также не одинако-скоро, что и служитъ причиною отскакиванія. Отъ салонныхъ спичекъ требуется, чтобы онѣ имѣли головки весьма правильной формы, равномернаго калибра и съ красивымъ блескомъ. Всего этого можно достигнуть, употребляя массы, замѣшанныя на декстринѣ и поддерживая надлежащую температуру въ сушильнѣ.

Когда спички совершенно высохли послѣ маканія, можно приступить къ окончательной отдѣлкѣ головокъ посредствомъ лакировки. Для этой цѣли въ плоскій желѣзный чрекъ наливаютъ приготовленнаго по выше указанному способу лака, приблизительно на $\frac{1}{4}$ дюйма глубины. Затѣмъ въ жидкость погружаютъ рамы со спичками, но тотчасъ же снова вынимаютъ ихъ оттуда, и стряхнувъ излишній лакъ обратно въ ванну, кладутъ спички въ сушильную камеру головками внизъ.

Сушильныя камеры.

Для просушки спичекъ на фабрикахъ имѣются особыя печи и камеры. Конструкція ихъ весьма разнообразна, начиная отъ самой простой до сложной колориферной системы. Сушка рамъ со спичками производится въ желѣзныхъ шкафахъ или камерахъ или въ сушильныхъ баняхъ значительной емкости.

Печь устраивается обыкновенно въ подвальномъ этажѣ зданія и бываетъ окружена сводчатымъ кожухомъ изъ подъ котораго нагрѣтый воздухъ проходитъ каналами въ сушильныя камеры.

Для регулированія притока теплаго воздуха изъ печи и при каналахъ, выводящихъ воздухъ, насыщенный парами изъ камеръ, имѣются заслонки или кла-

паны. Большія камеры нагрѣваются труднѣе малыхъ, зато первыя, разъ нагрѣвшись, ровнѣе держатъ тепло, къ тому же и для работъ они удобнѣе послѣднихъ. Малыя камеры особенно неудобны при металлизированіи и лакированіи или двукратномъ маканіи салонныхъ спичекъ, потому что всѣ эти операціи требуютъ частыхъ перегрузокъ высушиваемаго товара, что отнимаетъ не мало времени.

Выниманіе изъ рамъ и упаковка спичекъ.

Просушенныя спички вынимаютъ изъ рамъ и упаковываютъ въ коробки. Эта работа чаще всего производится руками и только при значительномъ производствѣ употребляются машины довольно сложнаго устройства, описывать которое мы здѣсь не будемъ.

Въ сравненіи съ ручнымъ способомъ машинная работа представляетъ большія выгоды.

Ручное выниманіе производится такъ: раму сперва развинчиваютъ, работница ставитъ съ нея верхній скрѣплъ, затѣмъ кладетъ раму на столъ открытою стороною внизъ, снимаетъ боковыя стойки такъ, чтобы всѣ дощечки, кромѣ нижнихъ восьми или десяти, могли удержаться на своихъ мѣстахъ и снова осторожно приподнимаетъ раму. При этомъ упомянутыя 8—10 дощечекъ остаются на столѣ, образуя правильную свободно лежащую кучку. Такой приѣмъ повторяютъ нѣсколько разъ (ставя раму на столъ и опять приподнимая ее), пока рама не будетъ совсѣмъ опорожнена, послѣ чего на столѣ остается отъ 4 до 6 кучъ дощечекъ со спичками. Дощечки эти берутъ одну за другою и упаковываютъ находящіяся на нихъ спички въ коробки или пачки. Но прежде чѣмъ разгрузить раму, надо выравнять въ ней спички. Концы послѣднихъ, выдающіеся изъ за краевъ дощечекъ, надо вогнать во внутрь, иначе при укладываніи кучекъ на столъ спички будутъ выпадать, особенно кучки съ верхнихъ дощечекъ, вслѣдствіе перевѣса выдающихся концовъ. Загонка концовъ дѣлается просто рукою и такъ какъ спички во время разгрузки рамъ часто бываютъ еще теплы, то при неосторожномъ обращеніи головки могутъ загорѣться.

Въ виду возможнаго воспламененія спичекъ при ручной разгрузкѣ, около рабочаго стола ставятъ ящихъ съ пескомъ. Если спички загорятся, то ихъ немедленно втыкаютъ головками въ песокъ, причемъ огонь погаснетъ.

Спички обыкновенно упаковываютъ въ бумажныя и деревянныя коробки. Такая упаковка бываетъ весьма разнообразна по виду и величинѣ коробки.

Спички упаковываютъ въ количествѣ отъ 60 до 75 штукъ, въ деревянныя коробки.

Само собою понятно, что форма и размѣръ коробокъ бываютъ весьма разнообразны.

Изготовленіе коробокъ для упаковки производится большею частью на фабрикахъ машиннымъ способомъ изъ драни осиноваго дерева, настроганной особыми машинами.

Какъ футляръ, такъ и выдвижная часть коробки дѣлается изъ дерева. Форматъ футляра: ширина $2\frac{1}{4}$ дюйма, а длина 5 дюймовъ, складывается футляръ въ 4 сгиба 1) $\frac{3}{4}$ дюйма, 2) $1\frac{1}{2}$ дюйма, 3) $\frac{3}{4}$ дюйма и 4-ый) $1\frac{1}{2}$ дюйма и остается еще $\frac{1}{2}$ дюйма на склейку футляра. Самое вмѣстилище спичекъ нарѣзается изъ драни шириною немного менѣе $\frac{3}{4}$ дюйма и длиною $8\frac{1}{2}$ дюймовъ и также сгибается въ 4 сгиба 1-й сгибъ— $1\frac{3}{8}$ д., 2-й сгибъ $2\frac{1}{4}$ —3-й— $1\frac{3}{8}$ и 4-й— $2\frac{1}{4}$ и загибъ $1\frac{1}{4}$ д., къ этой выдвижной части подклеивается донышко и коробка обклеивается бумагой. Такая коробка вмѣщаетъ 60—75 спичекъ.

Трутъ и восковыя спички.

Кромѣ обыкновенныхъ зажигательныхъ спичекъ на нѣкоторыхъ спичечныхъ фабрикахъ приготавливаютъ спичечный трутъ. Имѣется нѣсколько сортовъ трута, но вообще онъ бываетъ бумажный и деревянный. Трутъ различается также по способу горѣнія, именно, въ однихъ продуктахъ этого рода, послѣ воспламененія массы, загораются также полоски бумаги или дерева, на которыхъ налѣплена масса, только горятъ не пламенемъ, а тлѣютъ. Такой товаръ извѣстенъ въ продажѣ подъ названіемъ сигарнаго трута и употребляется для закуриванія сигаръ или папиросъ на вѣтру. Въ этомъ случаѣ сигарный трутъ довольно

удобенъ, но для закуриванія въ комнатахъ онъ негодится, потому что отдѣляетъ при тлѣніи много чаду. Въ другихъ разновидностяхъ, продающихся подъ названіемъ «спичекъ, горящихъ на вѣтру и на дождѣ» самое древко спички не горитъ и не тлѣетъ; для закуриванія утилизируются только головки очень большого размѣра. Головки эти снабжены фосфорною массою лишь на концахъ, остальная же часть ихъ состоитъ изъ тлѣющаго вещества (трута). Подобныя спички отдѣляютъ при горѣніи еще больше чада, нежели предыдущій товаръ, воспламеняются со взрывомъ и почти всегда съ разбрасываніемъ искръ. Вообще это очень неудачное изобрѣтеніе, которое недолго продержится на рынкахъ.

Для приготовленія сигарнаго трута берутъ бумагу пропитанную растворомъ селитры или свинцоваго сахара, а затѣмъ просушиваютъ. Эту бумагу разрѣзаютъ на узенькія полоски, которыя вкладываются въ особыя формы и снабжаются фосфорною массою при помощи кисти. Затѣмъ ихъ просушиваютъ и рѣжутъ.

Вмѣсто бумаги для приготовленія употребляютъ иногда деревянныя стружки, пропитанныя селитрой.

Трутовая масса для головокъ спичекъ, горящихъ на вѣтру, составляется такъ: сенегальской камеди 8 зол. селитры 16 зол. липоваго угля 17 зол. гвоздичнаго угля 1 зол. и каскариль 2 зол.

Селитру и уголь предварительно измельчаютъ въ порошокъ; затѣмъ смѣшиваютъ съ растворомъ камеди и другими веществами. Растворъ камеди долженъ быть такой крѣпости, чтобы масса имѣла совершенно опредѣленную густоту.

Спички деревянныя или стеклянныя укладываютъ въ макальныя рамы рукою и затѣмъ просушиваютъ при низкой температурѣ.

Фабрикація восковыхъ спичекъ начинается съ приготовленія хлопчато-бумажнаго фитиля, который навиваютъ параллельными нитями на цилиндры, вращающіеся въ сосудахъ, наполненныхъ растопленною восковальною смѣсью. Послѣдняя состоитъ изъ 1 ч. воска и 1 ч. стеарина. Смѣсь эта плавится посредствомъ пара въ особомъ резервуарѣ, стоящемъ выше цилиндровъ и оттуда уже течетъ въ восковальныя

ванны. Передъ выходомъ изъ ванны фитиль пропускается сквозь желѣзный каналъ, гдѣ онъ получаетъ правильную цилиндрическую форму. Въ разстояніи 6—7 метровъ отъ этого канала помѣщаются принимающіе цилиндры, на которыя навивается воскованная нить, уже остывшая и отвердѣвшая при своемъ движеніи въ свободномъ пространствѣ. Для воскованія фитиля въ 500.000 спичекъ длиною, достаточно 30 килограм. воска, 4 принимающихъ цилиндра располагаются на одной оси. Съ цилиндровъ нити переходятъ на рамы, подобныя макальнымъ рамамъ, описаннымъ выше. (Дощечки этихъ рамъ обтянуты сукномъ съ обѣихъ сторонъ). Коль скоро концы нитей углубились между двумя первыми дощечками на достаточное пространство, т. е. на длину спички, нити обрѣзаются. Обрѣзанные кончики остаются въ рамѣ, а цилиндры, съ намотанными на нихъ фитилями, поворачиваются настолько, чтобы концы фитилей пришлись между второю и третьею дощечками рамы. Послѣ того слѣдуетъ снова обрѣзка, дальнѣйшее поворачиваніе цилиндровъ и т. д. Всѣ эти манипуляціи машина исполняетъ автоматически. Въ 12 часовъ такая машина укладываетъ 100 рамъ по 5.500 спичекъ въ каждой. Когда рамы уложены, ихъ макаютъ въ фосфорную массу, затѣмъ высушиваютъ, наконецъ разбираютъ рамы и упаковываютъ спички. Температура сушильни должна быть отъ 20 до 25° Ц. Приготовленіемъ восковыхъ спичекъ особенно славятся французскія фабрики. Этотъ превосходный продуктъ, къ сожалѣнію, слишкомъ дорогъ, чтобы получить большое примѣненіе.

Первая помощь при ожогахъ.

При ожогахъ легкихъ, когда кожа лишь покраснѣла, необходимо сейчасъ же смочить спиртомъ и помазать разведенной водой тѣстообразной массой изъ соды, затѣмъ приложить къ обожженному мѣсту полотняную тряпку, смоченную смѣсью известковой воды съ льнянымъ масломъ. Когда боль прекратится, перевязать обожженное мѣсто свѣжей тряпкой, смоченной въ карболовомъ маслѣ и забинтовать.

О Г Л А В Л Е Н І Е.

	СТР.
Введеніе	3
Приготовленіе деревянной соломы	6
Укладка спичекъ въ макальня рамы	12
Обсѣриваніе спичекъ	14
Бѣлая фосфорная масса	16
Спички зажигающіяся о всякую поверхность	21
Лабораторія спичечнаго мастера	—
Приготовленіе массы для безопасныхъ спичекъ	22
Безфосфорныя спички	30
Обмакиваніе	33
Сушильня камеры	35
Выниманіе изъ рамы и упаковка спичекъ	36
Трутъ и восковыя спички	37
Первая помощь при ожогахъ	39

