

104  
№ 259

Технологъ П. А. ФЕДОРОВЪ.

801-14  
483

# Спичечное производство.



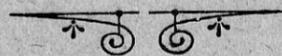
Съ 8 рисунками.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
1904.



Изданія Редакціи журнала „Техника, Ремесла и  
Сельско-Хозяйственная Архитектура“.



Керамика. Фарфоровое и гончарное производство, съ 8 рис., пер. съ нѣм. профес. Свобода . . . . .	— р. 60 к.
Какъ сдѣлать телескопъ и какъ имъ пользоваться. Популярная телескопическая астрономія, съ 12 иллюстр. и 4 картами. А. Фаулеръ. Пер. со 2-го англійск. изд. . . . .	— „ 60 „
Причины образованія болотъ и ихъ осушеніе. Инже- неръ А. Ф. Папенгутъ . . . . .	— „ 20 „
Обращеніе и уходъ за паровыми машинами на су- дахъ во время ихъ работы и остановокъ. Инже- неръ В. Мюллеръ . . . . .	— „ 30 „
Кустарное производство бочекъ, кадокъ, ведеръ и другой деревянной посуды, съ 76 рис. Техно- логъ Федоровъ . . . . .	— „ 40 „
Каменноугольная и чугуноплавильная промышлен- ность Россіи. Профессоръ Горн. Инжен. д-ръ Неймаркъ, съ 13 рис. . . . .	— „ 50 „
Мотивы Садовой архитектуры. Архитекторъ П. Грюнд- лингъ, съ 60 рис. . . . .	1 „ — „
Правила и программа устныхъ испытаній для лицъ, ищущихъ права производства строительныхъ работъ, изд. 1903 г. . . . .	— „ 25 „
Электрическіе звонки. Съ 44 рис. 2 изд. М. Петровъ Безпроводочный телеграфъ и его примѣненіе, съ 6 рис. В. Л. Анцовъ . . . . .	— „ 25 „ — „ 20 „
Электричество и магнетизмъ. Полетика. Съ 26 рис., Деревянные дома—дачи. Инжен. Папенгутъ. Постр. лѣтн. и зимнихъ дерев. домовъ, съ атласомъ план. разрѣз. и фасад. дачъ. . . . .	1 „ — „ 1 „ 25 „
Колодцы. Инжен. Папенгутъ. Практическое руковод- ство къ устройству обыкновенныхъ шахтныхъ и трубныхъ колодцевъ, съ 44 рис. . . . .	— „ 75

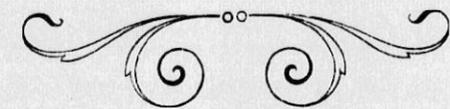
С п и ч е ч н о е

п р о и з в о д с т в о .



Технологъ П. А. ФЕДОРОВЪ.

**Спичечное  
производство.**

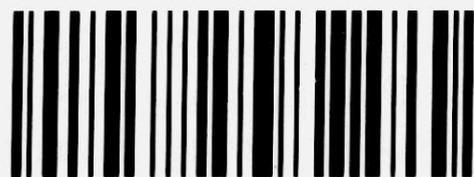


Съ 8 рисунками.



С. ПЕТЕРБУРГЪ.  
1904.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 29 Января 1904 г  
Типографія М. Михайловой, Фонарный, 9.



2011138444

## ВВЕДЕНІЕ.

Почти до тридцатыхъ годовъ минувшаго 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 объ 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 въ послѣдствіи замѣнили дешевымъ клеемъ. 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 причиной 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-свинцовою солью; въ слѣдствіе повышенія цѣны на аравійскую камедь, ее замѣнили декстриномъ.

Несмотря на эти усовершенствованія, спички вначалѣ 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 происходящія отъ окисленія 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 приобрѣли 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 никриново-каніевой и двухромокислаго кали.

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

Одновременно съ усовершенствованіями состава массъ или 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 простыми пожами, въ настоящее время въ большемъ ходу машинная работа, которая, кромѣ чистоты и быстроты работы, даетъ возможность удешевить и цѣну спичекъ. Машинныя приготовляютъ преимущественно четырехугольную деревянную проволоку, при чемъ получается меньше древеснаго отброса, чѣмъ при производствѣ круглаго дерева. Еще другимъ путемъ спичечныя фабрики стремятся къ достиженію возможно большей экономіи въ деревѣ, которое постоянно повышается въ цѣнѣ. Мы говоримъ объ уменьшеніи длины спичекъ до 4 сантиметровъ вмѣсто прежнихъ 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—8 сант.

На ряду съ примѣненіемъ машинъ для приготовленія 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 машинъ, послѣ чего эти рамы машиною вдвигаются въ сушильную камеру и машиною же вынимаются оттуда.

### Приготовленіе деревянной соломы.

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

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

Для той же цѣли примѣняются стругальныя машины (щепальныя). Такія, сообразно ихъ конструкціи, можно раздѣлить на двѣ группы: 1) такія машины, которыя перерабатываютъ дерево, предварительно разрѣзанное поперекъ на короткіе бруски и доставляютъ лучину въ натуральную величину спичекъ и 2) машины, перерабатывающія болванки размѣровъ обыкновеннаго полѣна и доставляютъ солому въ 3 фута длиною, которая впослѣдствіи 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 воздухѣ 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 э. составляетъ причину, почему круглыя спички въ настоящее время почти вовсе не фабрикуются и замѣнены четырехгранными или

шестиугольными лучинками, нарезанными прямыми ножами, а не трубчатым стругомъ. Последний по своей конструкции долженъ неминуемо вонзаться въ массу дерева. Рыхлыя призматическія спички имѣютъ преимущество передъ цилиндрическими относительно легкости горѣнія. Кроме того, неудобство трубчатыхъ струговъ состоитъ въ томъ, что они вообще скоро портятся, особенно при машинной работѣ.

Что касается траты матеріала, т. е. дерева, то тѣ машины, которыя готовятъ солому въ натуральную величину (4—6 сант.) экономичнѣе машинъ, приготовляющихъ 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 товара.

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

$$25 \times 60 \times 2 \times 10 = 30.000 \text{ штукъ.}$$

Соломы длиною въ 2 фута, которыя могутъ дать каждая по 12 спичекъ.

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

или 14, 4 ящика спичекъ по 25000 штукъ.

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

Этотъ расчетъ, выведенный теретически, въ практикѣ необходимо значительно сократить до 8—10 ящиковъ или въ среднемъ 9 ящиковъ въ день.

Приспособленія, необходимыя для ручной выдѣлки лучинъ, состоятъ изъ строгальной доски съ остриемъ для укрѣпленія полѣнъ 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 машиной 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 двойнаго дѣйствія—строгальныя, потому что работающей ея элементъ—стругъ, приготовляющій круглую солому.

Когда лѣсъ сырой или дурного качества, то трубчатые рѣзцы струговъ скоро засариваются, что кроме 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 чистящей машинѣ, снабженной сильнымъ вентиляторомъ, который и уноситъ большую часть нечистотъ.

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 менѣе. 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.

Раздѣленіе дерева на бруски производится на пильной машинѣ съ круглой пилой, вращающейся на горизонтальной оси. Одна такая пила, приводимая въ движеніе отъ привода можетъ наготовить матеріалъ для двухъ строгальныхъ машинъ.

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

Тамъ, гдѣ лѣсъ дешевъ, а рабочая плата дорога, выгоднѣе ввести машинное производство лучины; при иныхъ

\*). П. Волковъ „спичечное производство“

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 при невозможности, имѣть подъ руками осину.

Дерево должно быть прямослойно, ибо таковое хорошо колется, и по возможности безъ сучьевъ. Спички, приготовленныя изъ еловаго дерева, имѣютъ красноватый и сѣроватый отливъ, непріятный 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 она скоро засариваетъ струги, на очистку которыхъ необходимо потратить много времени.

Быстрая порча, если она происходитъ отъ большого содержанія сока, то для сохраненія дерева необходимо просушить его въ хорошо вентилируемомъ помѣщеніи, предварительно освободивъ дерево отъ коры.

Приготовленная ручнымъ способомъ длинная солома рѣжется на спички помощью особаго рѣзака (рис. 1), для управленія которымъ требуется два рабочихъ. Такой рѣзакъ можетъ нарѣзать до 3 мил. спичекъ въ день.

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

### 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 обмакиваютъ въ составъ.

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

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

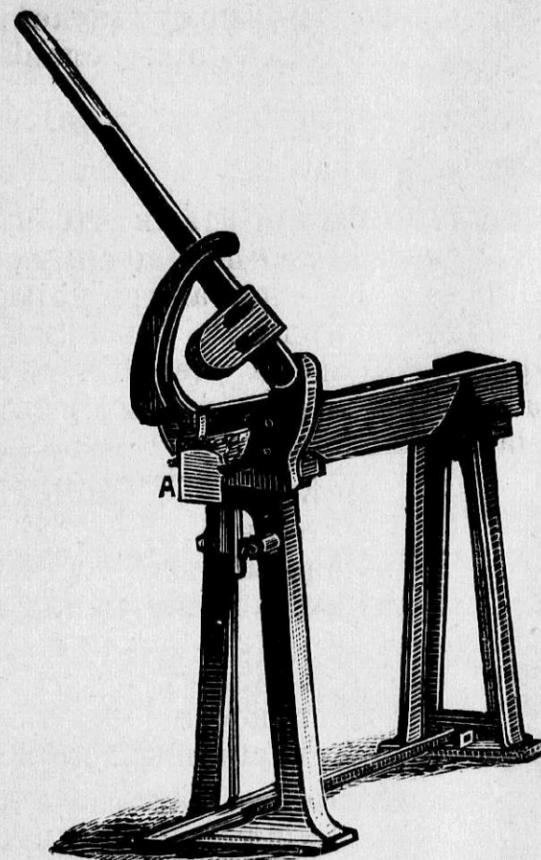


Рис. 1.

Форма а п в (рис. 2) состоитъ изъ нижняго бруса а толщиной въ 1 д., на концахъ котораго укрѣплены двѣ стойки изъ твердаго дерева. Эти стойки поддерживаютъ подвижныя поперечныя дощечки съ желобками. Брусокъ в 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 се распатываются и выскакиваютъ изъ бруса а, отъ раскальванія верхнихъ концовъ стоекъ, обусловливаемаго также забиваніемъ клиньевъ.

На рис. 3 показана другая макальная рама. Она состоитъ изъ нижняго деревяннаго бруска а; стойки вв 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 с въ  $\frac{3}{4}$  дюйма толщины, который удерживается на надлежащемъ мѣстѣ затычками, пропускаемыми сквозь отверстія въ стойкахъ вв, когда рама наполнена спичками.

При заполненіи рамы спичками соблюдается то условіе, чтобы спички зажимались между дощечками возможно плотнѣе и чтобы концы ихъ, выдающіеся съ одной стороны рамы, находились въ одной плоскости. Не слѣдуетъ класть двухъ спичекъ вмѣстѣ; между отдѣльными лучинками

должно оставаться достаточно свободного пространства, чтобы при обмакивании не могло образоваться сросшихся головок и, наконец, спички должны выниматься из рамы свободно, без замѣтнаго тренія.

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

### Обсѣриваніе спичекъ.

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

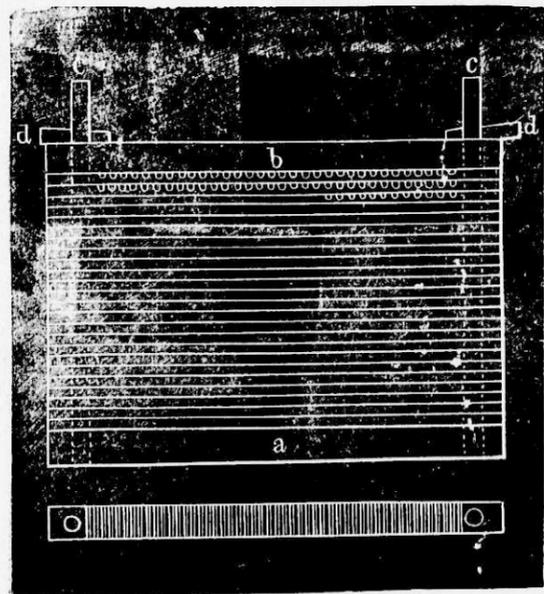


Рис. 2.

но 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 макаемъ, 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 макаемъ въ стеаринъ

достаточно сильно нагрѣты, то жирное вещество впитывается въ дерево, не оставаясь на поверхности.

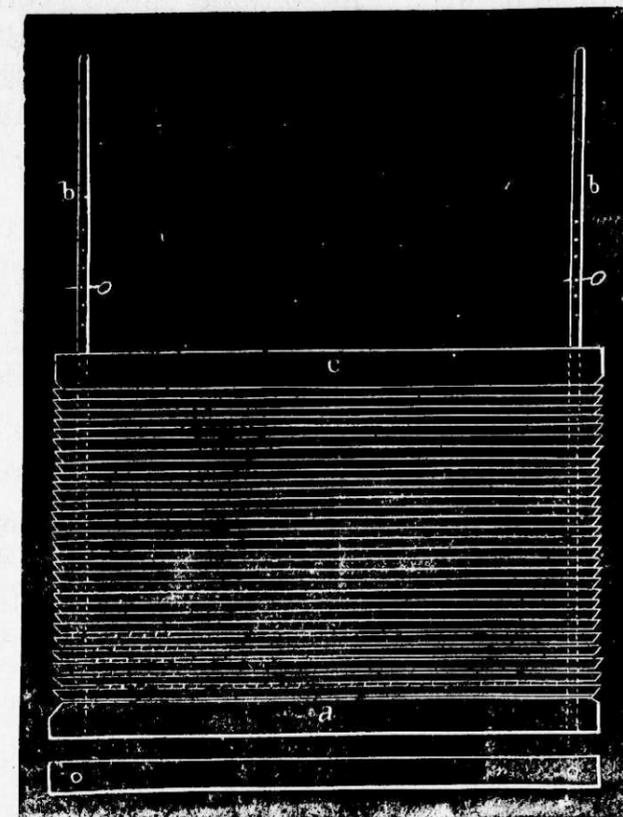


Рис. 3.

Въ спичечномъ производствѣ рѣдко употребляется чистый стеаринъ. Къ нему обыкновенно прибавляютъ на половину канифоли и сплавляютъ до полученія однородной массы. Послѣднюю отливаютъ въ плитки и по мѣрѣ надобности расплавляютъ вновь. Эта смѣсь сильно дымитъ при горѣніи. Для спичекъ берутъ легкоплавкіе жиры.

### Бѣлая фосфорная масса.

Такая масса составляется изъ фосфора съ богатыми кислородомъ окислами 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 соединений прежде всего требуется также большое содержаніе 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 глубоко возстановляемы фосфоромъ при данной температурѣ. Въ то время, какъ одинъ изъ окисловъ возстановляется 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, кото- рое можетъ быть отдано горячему фосфору.
сурикъ . . . . .	9,3 проц.	9,3 проц.
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 >
двуххромокаліева соль . . . . .	37,6 >	16,1 >
бертолетова соль . . . . .	39,1 >	39,1 >
азотнокислое кали (обыкновен- селитра) . . . . .	47,4 >	39,5 >
азотнокислый натръ (чили- ская селитра) . . . . .	56,4 >	47,0 >

Изъ приведенныхъ въ таблицѣ ряда кислородныхъ соединеній для приготовленія 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 приготовленія смѣси не вполне соответствуютъ числамъ, которыя даются въ учебникахъ химіи для полученія перекиси свинца. Въ практикѣ употребляютъ лишь столько азотной кислоты, что ее достаетъ только для образованія

\*) Смѣсь перекиси свинца съ азотносвинцовой солью.

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 приготовленія смѣси въ желѣзный эмальированный котелъ кладется сурикъ; къ нему приливается небольшими порціями отвѣшенное или отмѣренное количество азотной кислоты, причемъ, послѣ каждаго вливанія, содержимое котла перемѣшиваютъ деревянною лопаткою до тѣхъ поръ, пока продолжается выдѣленіе краснобурыхъ паровъ. Когда вся кислота израсходована, масса въ котлѣ представляется въ видѣ густой свѣтлобурыя 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 затвердѣваетъ 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 слабоподжаренный крахмалъ. 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; вслѣдствіе того декстринныя массы наиболѣе пригодны для металлизированныхъ спичекъ.

Что касается процесса приготовленія массы, то онъ производится такъ: отвѣшенное количество клея, гумми или декстрина обливаютъ водою и даютъ смѣси стоять нѣсколько

часовъ. Гумми берутъ въ порошокъ, такъ какъ въ кускахъ оно трудно распускается въ водѣ. Декстринь образуетъ съ водою густую кашу, которую перемѣшиваютъ лопаткой и затѣмъ кипятятъ въ водяной банѣ до полного растворенія; при этомъ получится клейкая темнокоричневая жидкость, которая послѣ кипяченія должна стекать съ мѣшалки тонкою струею.

Приготовивъ растворъ сгущающаго вещества, котель съ жидкостью вынимаютъ изъ водяной бани и забрасываютъ въ него отвшанное количество фосфора, пока растворъ не пересталъ кипѣть. Послѣ этого начинаютъ перемѣшивать дотѣхъ поръ, пока расплавившійся фосфоръ не распредѣлится въ жидкости совершенно равномерно и пока смѣсь не охладится до обыкновенной температуры. Затѣмъ прибавляютъ холоднаго свинцоваго препарата, полученнаго изъ сурика (или другого окислителя) и снова перемѣшиваютъ. Приготовленную массу надо остарить на 6 часовъ въ покоѣ и затѣмъ вымѣшавъ хорошенько употребить въ дѣло.

Приготовление массы въ открытыхъ сосудахъ слѣдуетъ избѣгать, чтобы рабочій не дышалъ вредными испареніями. Весьма удобенъ для этой цѣли аппаратъ съ мѣшалками, изображенны на рис. 4. Устройство его слѣдующее: Въ

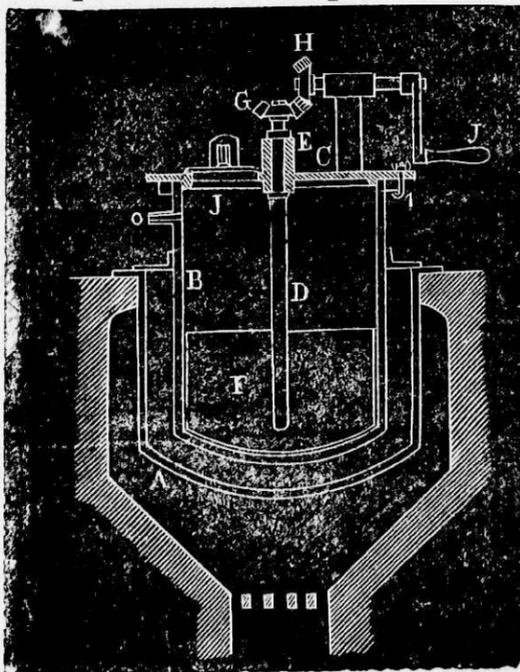


Рис. 4.

чугунный котель А, вмазанный въ печь, помѣщенъ другой эмалированный котель В, къ утолщеннымъ краямъ котораго плотно прилегаетъ крышка С, прикрѣпляемая винтами 1, 2, 3. Сквозь крышку пропущенъ валъ Д, вращающійся въ подшипникахъ Е. Этотъ валъ снабженъ мѣшалкою F и приводится въ движеніе зубчатымъ зацепленіемъ GH и рукоятки J. Фосфоръ забрасывается въ котель черезъ отверстие сдѣланное въ крышкѣ, плотно закрываемое колпачкомъ. Отверстіе о въ боковой стѣнкѣ котла соединяется посредствомъ каучуковаго рукава съ

дымовою трубою для отвода отдѣляющихся газовъ и паровъ. Въ котель В помѣщаютъ смѣсь камеди или декстрина А, водою, котель этотъ вкладывается во внѣшній котель съ предварительно наполненный водою. Затѣмъ въ топкѣ

разводятъ огонь, вода въ котлѣ А закипаетъ и нагреваетъ содержимое аппарата В, которое скоро также приходитъ въ кипѣніе; послѣднее продолжаютъ на столько, на сколько 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 т и, забросивъ фосфоръ, тотчасъ же снова закрываютъ ее. Затѣмъ, не теряя времени, устанавливаютъ соединеніе отверстия 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 пропорціональна содержанию 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 должны быть предпочитаемы прочимъ. Также точно для приготовления массъ удобны энергически дѣйствующіе матеріалы, въ особенности если ихъ можно достать вполне готовыми, т. е. измельченными, отмученными и проч.

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

1) Декстрина . . . . .	12 фунт.
Фосфора . . . . .	5 "
Сурика . . . . .	44 "
Азотной кислоты . . . . .	16 "

Голубая блестящая масса для маленькихъ восковыхъ спичекъ, загорающихся съ трескомъ готовится такъ:

Камеди сенегальской . . . . .	15 частей.
Бертолетовой соли . . . . .	15 "
Фосфора . . . . .	5 "
Толченаго стекла . . . . .	10 "
Ультрамарина . . . . .	1 "

### Приготовление массы для безопасных спичекъ.

Безопасныя спички, извѣстныя подъ названіемъ шведскихъ, весьма распространены въ настоящее 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 уютную 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 этикеткахъ 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 спички воспламенить отъ внѣшнихъ причинъ, такъ напр., отъ тренія, сильнаго нагрѣванія или непосредственнаго соединенія съ огнемъ, что одинаково возможно какъ для обыкновенныхъ, такъ и шведскихъ спичекъ, то первыя 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 трупей поверхности коробокъ значительный процентъ двухромовокалиевой соли, дѣйствующей разрушительно даже въ малыхъ приѣмахъ. Красный фосфоръ также нельзя считать вполне безвреднымъ, тѣмъ болѣе, что 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 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 спокойно чѣмъ спички другой фабрикаціи и не имѣютъ свойства разбрасывать отъ себя раскаленныхъ частицъ.

Для приготовления деревянной солоты въ Швеціи употребляются исключительно стволы серебристаго тополя. Такъ какъ въ видѣ бревенъ тополь просыхаетъ очень медленно, а то его обрабатываютъ въ сыромъ видѣ. Бревно распиливаютъ поперекъ на болванкѣ по длинѣ равной длинѣ спичекъ; затѣмъ эти болванки рѣжутъ на машинѣ съ ножами. Полученныя спички четырехугольной формы высушиваютъ въ искусственныхъ сушильняхъ, укладываютъ въ рамы и парафинируютъ. Для послѣдней операціи идетъ не чистый парафинъ, а въ сыромъ видѣ. Парафинированіе должно быть не сильно и не слабо и 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 выходили 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 приготовления безфосфорной массы употребляются въ состояніи тонкаго порошка, причемъ нѣкоторыя вещества, кромѣ того отмучиваютъ.

Въ составъ массы входятъ: бертолетова соль, двухромово-кислая кали, уголь, сѣра, сѣрный колчеданъ, сѣрнистая сурьма, умбра и стеклянный порошокъ, Бертолетовую

соль измельчаютъ отдѣльно отъ другихъ веществъ въ особо предназначенномъ для того аппаратѣ.

Такой аппаратъ изображенъ на рис. 5 и 6. Соль по-



Рис. 5.

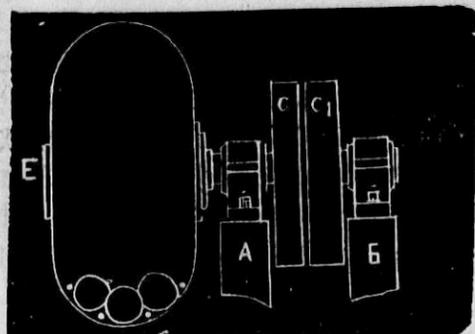


Рис. 6.

мѣщаютъ въ бочку эллиптической формы, вращающейся на оси, вмѣстѣ съ достаточнымъ количествомъ бронзовыхъ шаровъ. Между подшипниками а и б, имѣются два ременные шкива с и с'. При Е находится отверстие для нагрузки и выгрузки бочки закрываемое во время растиранія крышкой, часть которой состоитъ изъ рамы обтянутой бумагой. Последняя играетъ роль предохранительнаго клапана на случай возможнаго взрыва при растираніи бертолетовой соли. Въ такой бочкѣ можно измельчить въ сутки до 20 фунтовъ бертолетовой соли въ тонкій порошокъ, при посредствѣ 25 бронзовыхъ шаровъ, діаметромъ 1½—2 дюйма въ діаметрѣ.

Измельченія сѣры, двухромово-калиевой соли, умбры и угля производится въ деревянныхъ барабанахъ (рис. 7 и 8).

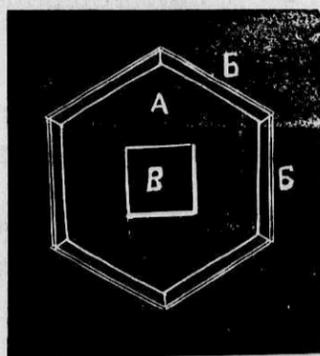


Рис. 7.

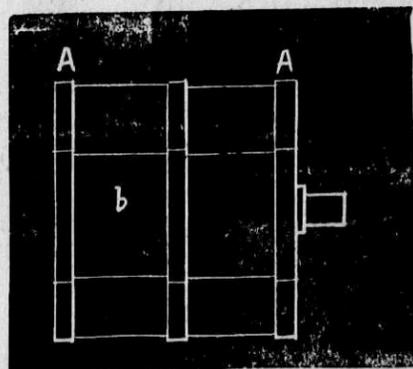


Рис. 8.

Эти барабаны имѣютъ шестиугольную форму; бока ихъ скрѣплены тремя желѣзными обручами. Нагрузка производится чрезъ отверстие, прорѣзанное въ одномъ изъ днищъ и снабженное плотно пригнанной крышкой. Барабанъ вра-

щается на оси, а растираніе производится также посредствомъ тяжелыхъ шаровъ, только не бронзовыхъ, а чугунныхъ. Одна сѣра плохо растирается въ порошокъ и потому ее лучше растирать вмѣстѣ съ умброю. 10 фунтовъ сѣры съ 15 фунтами умбры растираются 20 полудюймовыми и 30 полудюймовыми картечинами въ 24 часа. Полученный порошокъ содержитъ частицы дерева, оторвавшіяся 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 надъ другимъ такъ, чтобы вода изъ перваго чана могла быть спускаема во второй и т. д. На днѣ послѣдняго чана осаждается самый тонкій порошокъ, который собираютъ и высушиваютъ.

Вотъ нѣсколько рецептовъ для приготовленія массы для головокъ шведскихъ свичекъ.

Сенегальской камеди . . . . .	1	1	1	1	10	2	1	5	1
Бертолетовой соли . . . . .	11	10	2	1	75	5	4	16	3
Стеклянаго порошка . . . . .	1,5	2	—	—	—	3	—	4	—
Сѣрнаго колчедана . . . . .	1,5	1	—	—	35	—	—	—	—
Перекиси марганца . . . . .	1	2	—	—	—	—	—	—	—
Двухромово калиевой соли . . . . .	2	1	—	—	—	2	0,4	1	—
Угля . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Умбры . . . . .	—	—	1	1	—	—	1,5	—	—
Сѣры . . . . .	—	—	—	1	—	—	1	—	—
Перекиси свинца . . . . .	—	—	—	—	35	—	—	—	—
Сѣрнистой сурьмы . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	3	—
Сурика . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	10	—
Питроманита . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	8	—
Пяти сѣрнистой сурьмы . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,25	—

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 сѣры—въ чистомъ состояніи или въ состояніи многосѣрнистаго металла. Количество сѣры бываетъ до 25%. Вещества прибавляемая въ массу съ цѣлью замедлить воспламененіе (взрывъ), т. е. придать составу способность горѣть спокойно и болѣе продолжительное время, суть: песокъ, стеклянный порошокъ, умбра. Масса, содержащая ½ фунта на 4 фунта бертолетовой соли, загорается еще со

взрывомъ, и только при 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> фунтовомъ содержаніи умбры на тѣ же 4 фунта бертолетовой соли получаютъ составъ воспламеняющійся вполне спокойно и горящій съ достаточною медленностію 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.

Неравнобѣрная плотность головки обуславливаетъ неравнобѣрное горѣніе, а неравнобѣрная 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 высушанію массы.

Гумми передъ употребленіемъ въ дѣло измельчаютъ 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 бертолетову соль и тщательно перемѣшиваютъ до полного растворенія. Затѣмъ остальные матеріалы растираютъ въ особомъ сосудѣ съ водою пока получится однородная 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 попадаются большія комки, внутри которыхъ содержатся сухія частицы, то это можетъ произойти отъ того, что умбра, сѣра и др. вещества плохо перетерты съ водою. Такую массу трудно исправить. Слишкомъ густую массу можно разжижить водою.

Для массы намазываемой на бока коробки имѣются слѣдующіе рецепты:

Аморфный (красный) фосфоръ . . . . .	10	9	4
Сюрмяной блескъ (сѣрнистая сюрма).	—	—	4
Сѣрный колчеданъ . . . . .	—	7	4
Перекись марганца . . . . .	8	—	—
Стекло . . . . .	—	3	—

Названные вещества размѣшиваются съ такимъ количествомъ клеевой воды, чтобы по нанесеніи смѣси на дерево или на бумагу и по высушаніи наведеннаго слоя, послѣдній хотя не блестѣлъ, но и не отставалъ при треніи пальцемъ. Въ рецептахъ 1 и 2 таблицы содержаніе краснаго фосфора слишкомъ велико, и количество показанное для 3 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 опасные, но все-таки неприятные обжоги.

### Безфосфорныя спички.

Производство безфосфорныхъ спичекъ, которыя могутъ загораться о всякую шероховатую поверхность составляетъ какъ бы усовершенствованіе безопасныхъ спичекъ. Безфосфорныя спички не содержація 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 посылѣдными 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, при чемъ получится бѣлый осадокъ, который и будетъ сѣрноватисто-свинцовая соль. Этотъ осадокъ легко растворяется въ избыткѣ сѣрноватисто-натровой соли. Для избѣжанія 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 водою и фильтруютъ чрезъ двойное полотно.

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

Для приготовленія пикриново-калиевой соли  $4\frac{3}{4}$  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 пикриновокалиевая 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. Пикриновокалиева 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 кипятокѣ и выкристаллизовываютъ.

Довольно характерно то обстоятельство, что при смѣшиваніи растворовъ пикриновой кислоты и ѣдкаго кали, выдѣляется амміакъ. Повидимому, образованіе пикриновокалиевой соли сопровождается какою-то побочною реакціею.

Пикриновокислосое кали кристаллизуется въ маленькихъ призмахъ золотистожелтаго цвѣта съ шелковистымъ блескомъ. Если бросить нѣсколько кристалликовъ на горячую

плиту, то они сначала бурбуютъ, затѣмъ, при температурѣ 300° Ц. внезапно разлагаются со взрывомъ, причемъ 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 пикриновокалиева соль разлагается точно такимъ же образомъ.

Въ прилагаемой таблицѣ приведены рецепты для приготовления безфосфорной массы.

Сенегальской камеди . . . . .	$\frac{3}{4}$	4	4	4
Сѣрноватисто-свинц. соли . . . . .	7	13	14	—
Бертолетовой соли . . . . .	4	26	20	—
Пикриново-кислаго кали . . . . .	—	—	—	20
Сюрмянаго блеска . . . . .	—	—	6	—
Двухромово-калиевой соли . . . . .	—	—	—	4
Стекляннаго порошка . . . . .	3	—	—	6

Способъ приготовленія массы заключается въ томъ, что сначала растворяютъ гумми въ кипящей водѣ, затѣмъ примѣшиваютъ свинцовую соль, предварительно размѣшанную съ горячею водою въ однородное тѣсто. Смѣсь эту кипятятъ  $\frac{1}{2}$  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 камеди и декстрина не постоянны, а потому приведенные выше рецепты не всегда могутъ служить руководствомъ. Вообще нужно стараться брать какъ можно меньше сгущающаго вещества имѣя, однакожь, въ виду, чтобы приготовленная масса была достаточно вязка для удобнаго маканія спичекъ. Въ случаѣ недостатка камеди, масса не имѣетъ сцѣпленія и, высохнувъ, держится на спичкахъ такъ слабо, что отлетаетъ при малѣйшемъ треніи; при избыткѣ сгущающаго вещества спички почти совсѣмъ не горятъ.

Фосфорныя спички имѣютъ способность сѣрѣть и портится на воздухъ, распространяя удушливый запахъ фосфора. Для устраненія этого недостатка фосфорныя спички покрываютъ лакомъ

Лакъ употребляется обыкновенно спиртовой. Для приготовления его берутъ 8 фунтовъ коричневаго шеллака въ порошокъ и 13 фунтовъ канифоли, тоже порошкообразной, обливаютъ въ металлическомъ котелкѣ 60 квартами 90 градуснаго спирта и кипятятъ эту смѣсь въ водяной банѣ до полного растворенія смоль. Къ охлажденному раствору под-

бавляют 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 банкѣ.

Лакирование производится только тогда, когда головки спичекъ совершенно просохнутъ.

Обмакиваніе спичекъ въ массу чаще всего производится ручнымъ способомъ.

Для этого на гладкой мраморной доскѣ, помѣщающейся на подвижномъ столѣ (съ колесиками) намазываютъ слой массы. На эту послѣднюю ставятъ раму со спичками и надавливаютъ такъ, чтобъ концы лучинокъ проникли въ намазанный слой. Затѣмъ рама со спичками переносится въ сушильную камеру.

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

Если спички не крѣпко 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 потерю. 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, соответствующій размѣрамъ полной головки. Послѣ втораго маканія, спички высушиваются окончательно. Весьма важно уловить тотъ моментъ, когда спички можно вынимать изъ сушильни и приступать ко вторичному маканію. Общеизвѣстный недостатокъ салонныхъ спичекъ—отскакиваніе и расслоеніе головокъ—зависитъ, между прочимъ, именно отъ несвоевременнаго

втораго маканія. Если первая головка успѣла уже вполне высохнуть, то вторая не можетъ соединиться съ нею въ сплошную массу. Въ окончательномъ результатѣ получается головка неравномерной 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, то можно приступить къ окончательной отдѣлкѣ головокъ по средствомъ лакировки. Для этой цѣли въ плоскій желѣзный чрекъ наливаютъ приготовленнаго по вышесказанному 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 съ 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 коллориферной 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 клапаны. 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.

Просушенные 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 которыя 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 скрѣпъ 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 пакки. Но прежде чѣмъ разгрузить раму надо выровнять 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 вследствие 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 воспламенія спичекъ при ручной разгрузкѣ, около рабочаго стола ставятъ ящикъ съ пескомъ. Если спички загорятся, то ихъ немедленно втыкаютъ головками въ песокъ, при чемъ огонь погаснетъ.

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

Спички упаковываются отъ 50 до 150 штукъ въ бумажныя коробки и до 500 штукъ въ деревянные коробки.

Само собою понятно, что форма и размѣръ коробокъ бываетъ весьма разнообразна.

## Трутъ и воскозья спички.

Кромѣ обыкновенныхъ зажигательныхъ спичекъ на нѣкоторыхъ спичечныхъ фабрикахъ готовятъ 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 чада. 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, вѣроятно, недолго и 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 рамы и снабжаются фосфорною массою при помощи кисти. Затѣмъ просушиваютъ и рѣжутъ.

Вмѣсто бумаги для приготовленія употребляютъ иногда деревянные стружки пропитанныя селитрой.

Трутовая масса для головокъ спичекъ горящихъ на вѣтру составляется такъ:

Сенегальской камеди . . . . .	1/2 фунта.
Селитры . . . . .	1 „
Липоваго угля . . . . .	1 „
Гвоздичнаго угля . . . . .	2 лота.
Каскариль . . . . .	4 „

Селитру и уголь предварительно измельчаютъ въ порошокъ; затѣмъ смѣшиваютъ съ растворомъ камеди и дру-

гими веществами. Растворъ камеди долженъ быть такой крѣпости, чтобы масса имѣла совершенно опредѣленную густоту.

Спички деревянные или стеклянные укладываютъ въ макальные 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. Последняя 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 которые навивается воскованная нить, уже остывшая и отвердѣвшая при своемъ движеніи въ свободномъ пространствѣ. Для восованія фитиля въ 500.000 спичекъ длиной достаточно 30 килограмм. воска, 4 принимающіе 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 обрѣзываются. Обрѣзанные кончики остаются въ рамѣ, а цилиндры, съ съ намотанными на нихъ фитилями, поворачиваются на столько, чтобы концы фитилей прилисли между второю и третью 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 5500 спичекъ въ каждой. Когд рамы уложены, ихъ макаютъ въ фосфорную массу, затѣмъ высушиваютъ, лакируютъ головки, и опять высушиваютъ, наконецъ разнимаютъ 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.

Въ книжномъ магазинѣ М. П. Петрова подъ фирмой „А. Ф. Сухова“.

С.-Петербургъ, Вознесенскій 21.

Продаются и высылаются наложеннымъ платежомъ нижеслѣдующія изданія:

Устройство и ремонтъ электрич. звонковъ. Самоучитель для всѣхъ, съ 16 рис. Поруч. Михайловъ . . . . .	— р. 20 к.
Электрическіе звонки. Съ 35 рис. 2 изд. М. Петровъ . . . . .	„ 25 .
Электрическое освѣщеніе. Э. Кусте, практ. руков. нов. усоверш. въ области электр. свѣта. съ 53 рис. . . . .	„ 40 „
Трехфазный токъ, его значеніе и практическое примѣненіе, съ 13 рис. Фр. Бендтъ. . . . .	„ 40 „
Домашній электротехникъ. А. Гехтъ. Съ 66 рис. 2 значит. допол. и исправл. изд. . . . .	— „ 30 .
тоже въ папкѣ . . . . .	— „ 40 „
Телеграфъ и телефонъ, съ 100 рис. 3 изд. М. Петровъ . . . . .	„ 50 .
Электротехника и очеркъ физическихъ ея основаній, съ 39 рис. Эпштейнъ, 2 изд. *) . . . . .	— „ 75 .
Гальванопластика. Съ 21 рис. М. Петровъ . . . . .	— „ 50 „
Телефонъ, его устройство и практич. примѣн. Съ 79 рис. ред. Инженеръ-Электрикъ Н. Н. Поляховъ. . . . .	1 „ — .
тоже въ коленкор. переплетѣ тиснен. золотомъ . . . . .	1 „ 50 „
Телефонъ.—Популярный курсъ телефоніи, съ 60 рис. М. Петровъ . . . . .	— „ 30 „
тоже въ папкѣ . . . . .	— „ 40 „
Аппаратъ Морзе, его устройство и практическое примѣненіе, съ 42 рис. М. Петровъ. . . . .	— „ 40 .
Буквопечат. телегр. аппаратъ Юза, съ 75 рис. М. Петровъ . . . . .	— „ 50 „
тоже въ коленкор. переплетѣ . . . . .	— „ 75 „
Безпровод. телегр. и его примѣн. съ 5 рис. В. Анцовъ . . . . .	— „ 20 .
Электричество и Магнетизмъ. Полетика, съ 26 рис. 3-е изд. . . . .	1 „ — „
Луженіе, Паяніе и Гальваническое Никелированіе съ рис. Техн. П. Федоровъ, . . . . .	— „ 30 .
Электродвигатели и ихъ примѣненіе, съ 29 рис. . . . .	— „ 40 .
Спутникъ Монтера Электротехника, съ рис. Его же . . . . .	— „ 40 „
Спутникъ Техника Строителя, съ 41 рис. Его же . . . . .	— „ 40 „
Программы устныхъ испытаній для лицъ, ищущихъ права производства строительныхъ работъ . . . . .	— „ 25 .

Препарирваніе чучель и скелетовъ, съ атласомъ различн. птицъ. В. Рудевичъ . . . . .	— р.	50 к.
Какъ сдѣлать телескопъ и какъ имъ пользоваться, Популярн. телескоп. астрономія съ 12 иллюстр. и 4 картами А. Фаулеръ. Пер. съ 2 англ. изд.	— „	60 „
Часовщикъ-Любитель, уходъ за часами, починка и чистка, съ 32 рис. 2 изд. Техн. П. Федоровъ . . . . .	— „	30 „
тоже въ папкѣ . . . . .	— „	40 „
Переплетчикъ-Любитель, съ 56 рис. 2 изд. Его-же . . . . .	— „	30 „
тоже въ папкѣ . . . . .	— „	40 „
Простая мебель. Образцы и описаніе, съ 92 рис. Его-же . . . . .	— „	30 „
тоже въ папкѣ . . . . .	— „	40 „
Кузнецъ-Любитель, съ 46 рис. Его-же . . . . .	— „	30 „
тоже въ папкѣ . . . . .	— „	40 „
Слесарь-Любитель, съ 67 рис. 2 изд. Его-же . . . . .	— „	30 „
тоже въ папкѣ . . . . .	— „	40 „
Выдѣлка различныхъ замковъ съ 20 рис. Его же . . . . .	— „	20 „
Жестяныя, цинковыя и мѣдныя работы съ 73 рис. Его-же . . . . .	— „	40 „
Обойщикъ-Любитель, съ 65 рис. 2 изд. Его-же . . . . .	— „	30 „
тоже въ папкѣ . . . . .	— „	40 „
Корзиночное произв. и плет. меб., съ 37 рис. Его-же . . . . .	— „	30 „
Веревочное производство и плетеніе ковровъ, матъ и половиковъ, съ 35 рис. Его-же . . . . .	— „	30 „
Мебельно-обойное ремесло, съ 108 рис. Его-же . . . . .	— „	60 „
Щеточникъ-Любитель, съ 21 рис. Его же . . . . .	— „	25 „
Роговыя и Костяныя издѣлія съ 25 рис. Его-же . . . . .	— „	30 „
Вязаніе рыболовныхъ сѣтей съ 20 рис. Его-же . . . . .	— „	20 „
Кустарное производство бочекъ, кадокъ, ведеръ и другой деревянной посуды, съ 76 рис. Его-же . . . . .	— „	40 „
Керамика — фарфоровое и гончарное производство, съ 8 рис. пер. съ нѣм. профес. Свобода . . . . .	— „	60 „
Сельскій землемѣръ *), съ 40 рис. Техн. П. Федоровъ . . . . .	— „	30 „
Постройка и ремонтъ дорогъ грунтовыхъ, шоссейныхъ булыжныхъ и торцевыхъ, съ 32 рис. Его-же *) . . . . .	— „	30 „
Причины образованія болотъ и ихъ осушеніе. Инженера А. Ф. Папенгутъ . . . . .	— „	20 „
Спутникъ Желѣзнодорожнаго мастера съ 55 рис. Техн. П. Федоровъ . . . . .	— „	40 „
Руководство для машинистовъ и уходъ за паровыми машинами, съ 20 рис. Его-же . . . . .	— „	50 „
Руководство для кочегаровъ и уходъ за паровыми котлами, съ 19 рис. Его-же . . . . .	— „	30 „
Обращеніе и уходъ за паровыми машинами на судахъ во время ихъ работы и остановокъ. Инженеръ Мюллеръ . . . . .	— „	30 „

Л. Анцовъ—Соль, ея добываніе и различныя примѣненія . . . . .	— р.	20 к.
П. Александровъ, технологъ—Селитра, ея добываніе и примѣненія . . . . .	— „	10 „
Его же—Камень, его добываніе и обработка, съ 21 рис. . . . .	— „	20 „
Его же—Кустарное производство столярнаго клея съ 14 рис. . . . .	— „	20 „
Его же—Производство зеркалъ съ 3 рис. . . . .	— „	20 „
Его же—Штукатурное дѣло съ 20 рис. . . . .	— „	30 „
П. А. Федоровъ, техн.—Производство стекла съ 22 рис. . . . .	— „	30 „
Его же—Постройка лѣстницъ съ 30 рис. . . . .	— „	30 „
Его же—Каменная кладка съ 41 рис. . . . .	— „	30 „
Его же—Крахмальное производство съ 10 рис. . . . .	— „	30 „
Его же—Шорное ремесло съ 20 рис. . . . .	— „	30 „
Его же—Устройство дачныхъ ледниковъ съ 15 рис. . . . .	— „	30 „
Его же—Какъ и изъ чего дѣлается кирпичъ съ 6 рис. . . . .	— „	20 „
П. Александровъ—Маленькій Ботаникъ. Собираніе древесныхъ породъ и составленіе коллекцій съ 14 рис. . . . .	— „	20 „
Его же—Маленькій Ботаникъ. Собираніе растений и составленіе гербарія съ 9 рис. . . . .	— „	20 „
А. Ф. Папенгутъ, гражд. инж.—Дымовыя трубы ихъ возведеніе и приблизительный расчетъ съ 52 рис. . . . .	2 „	— „
Его же—Отхожія мѣста, выгребныя ямы, земляныя и водяныя клозеты съ 100 рис. . . . .	2 „	— „
А. Ледебуръ, проф.—Желѣзо и сталь, ихъ обработка и примѣненіе . . . . .	1 „	— „
Положеніе и программы испытаній на званіе техника Путей Сообщенія . . . . .	— „	25 „
А. Ф. Папенгутъ, гражд. инж.—Вентиляція жилыхъ помѣщеній, какъ непремѣнное условіе сохраненіе здоровья и жизни человѣка съ 9 рис. . . . .	— „	40 „
Остгофъ, инженер.—Устройство и ремонтъ грунтовыхъ, шоссейныхъ и мощеныхъ дорогъ съ рис. . . . .	1 „	— „
А. Ф. Папенгутъ, гражд. инж.—Овраги, ихъ укрѣпленіе и облѣсеніе съ рис. . . . .	— „	40 „
Л. Тангоферъ, проф.—Микроскопъ и его употребленіе съ 20 рис. . . . .	— „	30 „
П. Александровъ, техн.—Кровельное мастерство съ 20 рис. . . . .	— „	30 „
П. А. Федоровъ, техн.—Паровые котлы, машины, локомотивы и локомобили съ рис. . . . .	— „	60 „
П. А. Федоровъ, техн.—Руководство для механиковъ со мног. рис. печатается . . . . .	1 „	50 „
П. А. Федоровъ. Приготовленіе консервовъ . . . . .	— „	15 „

Плотничное ремесло, постройка сельск. дерев. домовъ и принадл. къ нимъ, съ 199 рис. Техн. Федоровъ	1 р. —
тоже въ изящн. коленкор. переплетѣ . . . . .	1 „ 50 „
Колодцы. Инж. А. Папенгутъ, практическое руководство къ устройству обыкновенныхъ шахтныхъ и трубныхъ колодцевъ, съ 43 рис . . . . .	— „ 75 „
Мотивы дачной деревянной архитектуры. Архитекторъ М. Грэфъ, атласъ in Folio на 12 листахъ содержащ. 255 рис. различн. украшений для деревянныхъ домовъ и дачъ . . . . .	1 „ — „
Объ украшеніи зданій. Віоле ле-Дюкъ, пер. съ 3 франц. изд. архитектора Спиридонова. 2-е изданіе съ 23 рисунками . . . . .	1 „ — „
Плотникъ Любитель, съ 85 рис. Техн. П. А. Федоровъ. —	„ 30 „
тоже въ папкѣ . . . . .	— „ 40 „
Столяръ-Любитель, съ 73 рис. 2 изд. Его-же . . . . .	— „ 30 „
тоже въ папкѣ . . . . .	— „ 40 „
Токаръ-Любитель, съ 77 рис. 2-е изд. Его-же . . . . .	— „ 30 „
тоже въ папкѣ . . . . .	— „ 40 „
Устройство печей, каминовъ и плитъ, съ 40 рис.*) Его-же . . . . .	— „ 40 „
Цементъ и другія связывающія вещества, Его же . . . . .	— „ 30 „
Столярно-токарное ремесло, съ 88 рис. Его-же . . . . .	— „ 60 „
Художникъ-Любитель. Руков. 30 способ. приготовл. различн. художественныхъ украшений, 20 рис. —	„ 75 „
Маляръ-Любитель, 2 изд. Технол. П. А. Федоровъ . . . . .	— „ 30 „
тоже въ папкѣ . . . . .	— „ 40 „
Живопись по фарфору, маіоликѣ и кожѣ. Эмал. живоп. по глинѣ, дереву и стеклу. 3 изд. В. Михайловъ. —	„ 50 „
Живопись акварелью и масляными красками, 3 изд. Его-же, съ литографированными рисунками на отдѣльныхъ листахъ. . . . .	— „ 50 „
Фотографъ-Любитель, съ 46 рис. В. Анцовъ. . . . .	— „ 40 „
Ретушеръ-Любитель, съ 2 рис. Его-же. . . . .	— „ 30 „
Золоченіе и серебр. по дереву и металлу, съ 12 рис. Его-же . . . . .	— „ 30 „
Дѣтскія полезныя ремесла, съ 71 рис. П. Федоровъ. —	„ 40 „
Выпиливаніе по дереву и металлу, съ 50 рис. Его-же. —	„ 30 „
Работы изъ сучьевъ и натур. дерева съ 20 рис. Его-же. —	„ 25 „
Рѣзчикъ-Любитель, съ 60 рис. 2 изд. Его-же . . . . .	— „ 30 „
тоже въ папкѣ . . . . .	— „ 40 „
Пиротехникъ Любитель, съ 20 рис. Его-же . . . . .	— „ 40 „
Деревянные дома-дачи. Инж. А. Папенгутъ, постр. лѣтн. и зимн. дерев. домовъ, съ атласомъ план. разрѣз. и фасад. дачъ. Съ 77 рис. . . . .	1 „ 25 „
тоже въ изящн. коленкор. переплетѣ . . . . .	1 „ 75 „

Левъ Александровичъ Мей и его значеніе въ русской литературѣ. Біографическій очеркъ. Спб. . . . .	— р. 30 к.
Суворовъ. Исторія Генералиссимуса. Для юношества, народа, солдатъ и народныхъ чтеній. Красновъ, въ изящ. папкѣ съ раскр. картинами . . . . .	— „ 50 „
Слѣпые. М. Метерлингъ, перев. Н. М. Минскаго . . . . .	— „ 20 „
Добротворскій. П. И. Добрые люди. 2-е изданіе . . . . .	— „ 5 „
Вѣтринскій Ч. Жизнь и пѣсни Алексѣя Васильевича Кольцова . . . . .	— „ 10 „
„Думы мои, думы“. Стихотворенія русскихъ поэтовъ . . . . .	— „ 8 „
Рождественскій снѣгъ. Разказы для дѣтей Г. Сурина . . . . .	— „ 20 „
Подвижныя игры на открытомъ воздухѣ для дѣтей и взрослыхъ, съ рис П. А. Федоровъ . . . . .	— „ 30 „
Гимнастика и школа плавания, съ 40 рис. Его-же. . . . .	— „ 30 „
Сила и какъ сдѣлаться сильнымъ, проф. Лейтнеръ . . . . .	— „ 25 „
Что необходимо знать каждому велосипедисту, Д-ръ Фрессель. Спб. . . . .	— „ 50 „
Гигіеническая повареная книжка, проф. Залѣсскій. . . . .	— „ 30 „
Новое комнатное цвѣтоводство. Федоровъ. . . . .	— „ 60 „
Двойной нониусъ, его теорія и примѣненіе. Руковод. ство для самыхъ точныхъ геодезическихъ и астрономическихъ измѣреній. С. Ковалевскаго . . . . .	— „ 30 „
Счетоводство въ торгово-промышленныхъ предпріятіяхъ и его значеніе прежде и теперь; состав. Егоровъ, Спб. . . . .	— „ 30 „
Разцѣноч. табл. кратк. вычисл. на счетахъ. Псарскій. —	„ 75 „
Мѣра, вѣсъ и монеты русскіе и метрическіе, правила производства и обращенія. Спб. 1901 г. . . . .	— „ 30 „
Ключъ къ учебнику франц. яз. Марго. Врублевскій . . . . .	— „ 20 „
Новая карманная книжка для разговоровъ на русскомъ и нѣмецкомъ языкахъ. Алексѣева . . . . .	— „ 30 „
Краткое руководство англійской грамматики. Гольдмерштейнъ. Спб. . . . .	— „ 15 „
Гигіена волосъ, сохран. и избавл. отъ облысенія и сѣденія, проф. Пинкусъ . . . . .	— „ 25 „
Какъ предохранить себя и своихъ дѣтей отъ нервныхъ болѣзней. Ред. женщ. врача М. Волковой. —	„ 50 „
Заразныя болѣзни. Дьяченко . . . . .	— „ 20 „
Какъ содержать и сохраняю я свои зубы. Врачъ Финкбейнеръ . . . . .	— „ 25 „
Заразныя болѣзни, проф. Шмиллисонъ . . . . .	— „ 30 „
Практическое руков. къ асептическому акушерству, съ предисловіемъ Проф. К. Ф. Славянскаго, пер. съ нѣмецк. Спб. 1895 г. . . . .	1 „ 20 „

1774003

Производство ваксы, сапожной и колесной мази и лаковъ для кожи. Его-же . . . . .	— р. 25 к.
Сапожникъ-Любитель, съ 41 рис. Его-же. . . . .	— „ 30 „
Что такое дѣтскія игры? И. Радецкій. 2 изданіе . . . . .	— „ 15 „
Воздухобоязнь и дѣти. Чего недост. нашимъ дѣтямъ (Прогр. устр. здоров. увесел.). 2-е изд. Его-же . . . . .	— „ 15 „
Гигіена и жизнь дѣтей.—Дѣтск. вопр. 2-е изд. Его-же . . . . .	— „ 15 „
Рыбная ловля во все времена года, съ 50 рис. В. Л. Анцовъ. . . . .	— „ 30 „
Охотникъ-Любитель съ ружьемъ и собакой. Его же . . . . .	— „ 30 „
Постройка разныхъ лодокъ, съ 45 рис. П. Федоровъ . . . . .	— „ 50 „
Полянская М. Жизнь и сочиненія Федора Михайловича Рѣшетникова . . . . .	— „ 5 „
Березка, рассказъ для дѣтей младшаго возраста. Спб. 1901 г. въ папкѣ . . . . .	— „ 65 „
Петръ Великій. Бланкъ. Драматическая хроника. Спб. . . . .	1 „ 25 „
Крымскія стихотворенія изданіе. 2-е Шуфъ. . . . .	— „ 50 „
Подвигъ Муравьева. Настольная книга Правителямъ и Правительствамъ. . . . .	— „ 20 „
Соціологическіе очерки. Л. Гумпловичъ, перев. нѣмецк. . . . .	— „ 40 „
Живое и мертвое. Гольштейнъ. . . . .	— „ 25 „
Экономическія послѣдствія превращенія Германіи въ промышл. страну. Арндтъ . . . . .	— „ 30 „
Экономическій строй первобытныхъ народовъ. Бюхеръ, перев. съ нѣмецк. . . . .	— „ 25 „
Гдѣ выходъ? Череповъ. Н., съ предисловіемъ Сергѣя Шарапова. Спб. 1899 г. . . . .	— „ 30 „
Фламмаріонъ-Люмень. . . . .	— „ 50 „
Порывъ. Назарьева. Романъ. . . . .	1 „ — „
Волькенштейнъ. Объ опекаѣ и попечительствѣ въ порядкѣ семейственномъ . . . . .	— „ 20 „
О положеніи незамужней дочери въ семьѣ. Лухманова. Спб. . . . .	— „ 20 „
Пожарный букварь. Москва . . . . .	— „ 15 „
Записная книжка для чиновъ акцизнаго надзора Ревель, 1902 г. . . . .	— „ 10 „
тоже въ изящномъ переплетѣ . . . . .	1 „ 50 „

Отхожія мѣста, выгребныя ямы, земляные и водяные клозеты съ рис. Проф. А. Опдербекке. . . . .	2 р.	— к.
Мосты простѣйшей конструкціи деревянныя, каменные желѣзные и бетонные съ чертеж. и пр. Инжен. Р. Людвигъ. . . . .	2	„ — „
Желѣзо и Сталь, ихъ обработка, и примѣненіе при постройкахъ. Проф. А. Ледебуръ. . . . .	1	„ — „
Овраги, ихъ укрѣпленіе и облѣсеніе съ черт. и рис. Инж. А. Ф. Папенгутъ. . . . .	—	„ 40 „
Соль, ея производство и различныя примѣненія В. Л. Анцовъ. . . . .	—	„ 20 „
Дымовыя трубы, ихъ возведеніе и приблизит. расчетъ съ рисунками Гражд. Инж. А. Ф. Папенгутъ. . . . .	2	„ — „
Устройство и ремонтъ грунтовыхъ, шоссейныхъ и мощеныхъ дорогъ съ рисунками и расчетами Инж. Остгофъ. . . . .	1	„ — „
Деревянные дома—дачи. Гражд. инж. А. Ф. Папенгутъ, 2 изданіе исправленное и значит. дополнен. . . . .	1	„ 25 „
Программы испытаній на званіе техника путей сообщенія	—	„ 25 „
Вентиляція жилыхъ помѣщеній, какъ неперемѣнное условіе сохраненія здоровья и жизни человѣка съ 9 рис. Гражд. инж. А. Ф. Папенгутъ. . . . .	—	„ 40 „

**Печатаются слѣдующія книги Технолога П. А. Федорова**

Микроскопъ и его употребленіе со мног. рис. Проф. Л. Тангоферъ. . . . .	—	„ 30 к.
Постройка разныхъ лѣстницъ со мног. рис. . . . .	— р.	30 „
Кровельное мастерство со мног. рис. . . . .	—	„ 30 „
Штукатурное мастерство со мног. рис. . . . .	—	„ 30 „
Каменщикъ-практикъ со мног. рис. . . . .	—	„ 30 „
Шорное мастерство со мног. рис. . . . .	—	„ 50 „
Паровые котлы и машины со мног. рис. . . . .	—	„ 60 „
Руководство для механиковъ со мног. рис. . . . .	1	„ 50 „
Книга женскихъ рукодѣлій со мног. рис., сост. Н. П. Петрова . . . . .	—	„ 50 „
Коллекціи древесныхъ породъ съ рисунк. . . . .	—	„ 20 „
Гербаріумъ Любителя съ рис. . . . .	—	„ 20 „
Крахмальное производство съ рис. . . . .	—	„ 30 „