

ЛХ

НАРКОМЛЕС РСФСР • ГЛАВСПИЧПРОМ

662

К-946

КУСТАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО СПИЧЕК



ГИЗЛЕГПРОМ • 1942

2319586

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК
СРОКОМ ВОЗВРАТА

КНИЖКА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

Кол-во пред. выдач

091

З ТМО Т. 250000 З. 1798—91

КУНТЕРЕНАЯ БУДАГА

ПРОДУКЦИЯ

ЦЕХА ШИРПОТРЕБ

ВО ВРЕМЯ

А. Д. 19-
С. 10

БУМАГА

319586

УТВЕРЖДАЮ.

Народный комиссар лесной
промышленности РСФСР

В. КОЛДАНОВ

24/IV 1942 г.

662
К 946

КУСТАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО СПИЧЕК

ПРОЕКТ,

РАЗРАБОТАННЫЙ БРИГАДОЙ В СОСТАВЕ:
бригадир—инж. А. Шидловский, технолог—
инж. П. Темирченко, химик—проф. В. Дани-
лов, конструктор—инж. С. Овсяник, кон-
структор—инж. В. Бекетов, экономист—
инж. Ю. Аркус



662.53

ВВЕДЕНИЕ

В предлагаемом проекте кустарного производства спичек дано описание способа изготовления их на небольших спичечных фабриках производительностью от 20 до 50 ящиков спичек в сутки.

Создание таких мелких спичечных фабрик в военное время имеет следующие преимущества:

1. Они могут работать на примитивном оборудовании, которое без особых усилий может быть изготовлено в любом месте без применения дефицитных материалов. Фабрика может быть сооружена, включая и изготовление оборудования, в короткий срок (от 3 до 4 недель).

2. Применение упрощенного оборудования позволит использовать для изготовления спичек любую породу древесины за исключением особо твердых пород.

3. Для работы таких фабрик потребуется от 0,7 до 1,75 м³ древесины в сутки, т. е. такое количество, которое может быть изыскано почти в любом районе СССР.

4. Работа кустарных спичечных предприятий рассчитана на снабжение спичками местного рынка, что освобождает железнодорожный транспорт от перевозки спичек.

К недостаткам таких спичечных фабрик следует отнести:

- 1) низкую производительность труда,
- 2) высокую себестоимость продукции,
- 3) необходимость развозить сравнительно небольшие партии производственных материалов (бертолетова соль, красный фосфор, сера, антимоний, клей и т. п.) из одного или нескольких пунктов их производства в большое число пунктов их потребления.

Главспичпромом разработаны рабочие чертежи всего оборудования, необходимого для организации такой фабрики. По этим чертежам оборудование может быть изготовлено любой механической мастерской.

В тексте приведены только схемы станков с основными их размерами, а также дано описание принципов их устройства.

Работа всего оборудования рассчитана без применения электроэнергии и пара по следующим соображениям:

1. Применение механического привода усложнило бы конструкцию оборудования и значительно затруднило бы его изготовление, а также потребовало бы дефицитных материалов (провод, металл, электромоторы и т. п.). Однако желательно иметь одну круглую пилу с механическим приводом.

2. Отказ от применения механической энергии и пара позволяет организовать производство в любом пункте.

С целью сокращения технологического процесса производства, снижения расхода дефицитных материалов и сырья (бумага, крахмал), а также уменьшения потребности в рабочей силе проект предусматривает отказ от изготовления коробок с тем, чтобы упаковка спичек производилась в бумажные пакеты различных видов (пакеты изготавливаются из бумажной макулатуры) и даже просто насыпью в ящики. С явным неудобством такой упаковки можно мириться, учитывая, что спички не будут перевозиться по железной дороге и вообще на большие расстояния.

Спички будут изготавливаться обычного вида и существующего размера. Для зажигания к пакетикам спичек будут прилагаться специальные терки небольших размеров.

I. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС КУСТАРНОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПИЧЕК

Проект кустарного изготовления спичек предусматривает следующие стадии производства:

- 1) подготовка древесины,
- 2) изготовление соломки и терок,
- 3) пропитка соломки противотлеющим составом (импрегнирование),
- 4) сушка соломки и терок,
- 5) укладка соломки в кассеты,
- 6) наборка соломки в рамы,
- 7) парафинирование соломки,
- 8) изготовление зажигательной массы,
- 9) изготовление фосфорной массы,
- 10) нанесение головки спичек на соломку,
- 11) сушка головки,
- 12) нанесение намазки на терки и сушка их,
- 13) упаковка спичек и терок.

1. Подготовка древесины

Для изготовления спичек и терок может применяться древесина деревьев любых пород: осины, липы, тополя, березы, ольхи, сосны, ели и т. д. Непригодны особо твердые породы: дуб, ясень, граб и т. д.

В производство может быть пущена древесина в виде кражей и обрезков любой длины, но не менее 290 мм; минимальный диаметр — 100 мм. Могут потребляться также доски длиной не менее 290 мм, толщиной от 15 до 35 мм и шириной от 50 до 200 мм.

К качеству древесины нет надобности предъявлять высокие требования, так как при ручной разделке имеется возможность удалять пороки древесины: гниль, сучки и проч. Древесина может быть любой влажности, но не менее 40%. Древесину, поступающую на фабрику в виде кражей или досок, разрезают ручной пилой (дрвяной или лучковой) на чурки или бруски длиной 290 мм. Торцы чурок должны образовывать обязательно прямой угол с их образующей.

В зимнее время чурки должны быть внесены в теплое помещение для оттаивания, так как дальнейшая обработка мерзлой древесины невозможна. Продолжительность оттаивания зависит от температуры помещения, толщины чурок и температуры внешнего воздуха. Для оттаивания требуется ориентировочно от 20 до 48 час., поэтому необходимо всегда иметь суточный запас оттаявшей древесины.

После оттаивания древесина должна быть обязательно окорена топором и очищена от песка и грязи.

Круглые чурки должны быть распилены на доски толщиной до 35 мм и шириной от 75 до 200 мм круглой пилой с механическим приводом. При отсутствии такой пилы разделка краёв на доски производится ручным способом фабрикой или на стороне на лесопильной раме до распиловки краёв на чурки.

Полученные таким образом бруски длиной 290 мм, толщиной от 15 до 35 мм и шириной от 75 до 200 мм, оттаявшие и очищенные от песка и грязи, поступают в отделение изготовления соломки и терок.

2. Изготовление соломки и терок

Соломка и терки в сыром виде должны иметь следующие размеры (в мм):

Соломка		Терка	
Длина	43	Длина	65
Сечение	2,2×2,2	Ширина	14
		Толщина	2,2

Бруски поступают на приспособление для нанесения в них пропилов, называемое шаблоном для пропила (рис. 1). Оно служит для точного деления бруска на отрезки, равные длине соломки (43 мм) или терки (65 мм).

При пропиливании брусок не допиливается до конца на 20 мм с тем, чтобы он не рассыпался на отдельные части.

Шаблон состоит из трех вертикальных досок, скрепленных между собой гвоздями и прикрепленных наглухо к столу (рис. 1). Две вертикальные длинные доски имеют прорезы на расстоянии 43 и 65 мм одна от другой, которые заканчиваются, не доходя 20 мм до основания доски.

Между досками шаблона ставят три бруска и производят в них прорезы по прорезам шаблона ручной пилой. Ширина прорезей должна быть не более 1—1,5 мм.

Расстояние между прорезями определяет длину будущих спичек и терок, поэтому очень важно, чтобы отклонение от установленных размеров не превышало 1 мм.

На шаблоне работает один человек в смену. Его выработка за 8 час. составит 10 ящиков полуфабриката (ящик — условная единица, содержащая 50 тыс. спичек и 500 терок).

Бруски с прорезями поступают на приспособление для строгания соломки и терок. Это приспособление состоит из зажима для брусков (рис. 2) и рубанка (рис. 3 и 4).

Брусок ставят на ребро прорезями вверх в зажимное приспособление и при помощи винта намертво зажимают. Строгание бруска для получения соломки производится рубанком.

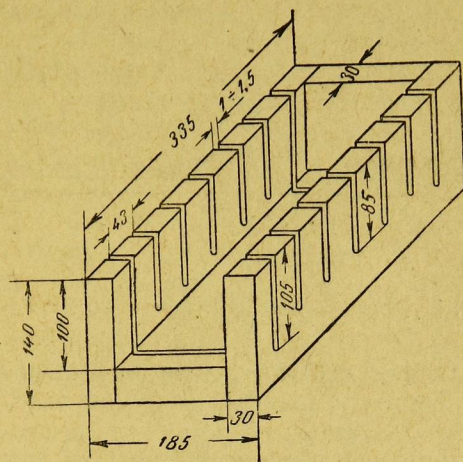


Рис. 1. Шаблон для пропила

Рубанок состоит из деревянной колодки 1, стального ножа 2 (рис. 3) и металлической коробки 3 с резачками 4 (рис. 3 и 4). Стальной нож изготавливается так же, как в обычных рубанках.

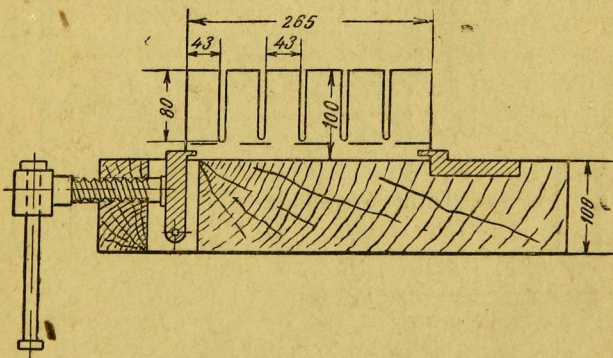


Рис. 2. Зажим для заготовки

Ширина его равна 50 мм. Нож снимает стружку толщиной 2,2 мм и шириной, равной толщине доски. Резачки 4, установленные впереди ножа на расстоянии 2,2 мм один от другого, служат для нанесения продольных надрезов в стружке глуби-

ной 2,2 мм. Тем самым резачки разделяют стружку на отдельные соломки.

Ранее нанесенные в бруске прорези определяют длину соломки, резачки рубанок делят стружку на части по ширине солом-

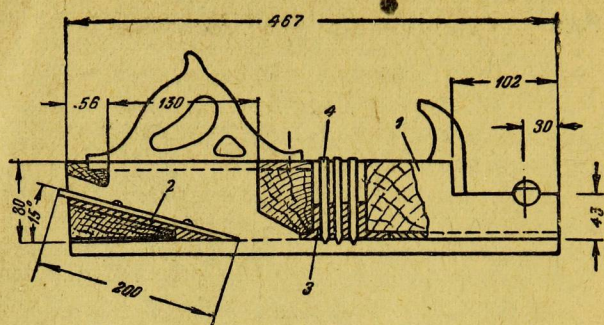


Рис. 3. Рубанок для строжки соломки

ки и его нож отделяет стружку, уже разрезанную по длине и ширине соломки. Таким образом, рубанок дает готовую соломку.

Рубанок обслуживается двумя рабочими, один из которых прижимает его к бруску и дает правильное направление его движению. Второй рабочий тянет на себя рубанок обеими ру-

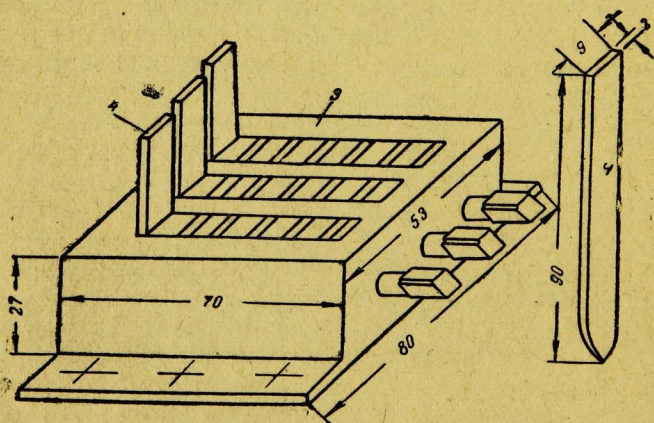


Рис. 4. Резачковая коробка

ками за его рукоятку, держа его по обеим сторонам колодки. При более тонких заготовках (15—20 мм) строгать соломку может один рабочий. Одним рубанком двое рабочих за 8 час. могут настругать 6 ящиков соломки.

Терки изготавливаются так же, как и соломка, с той лишь

разницей, что расстояние между резачками рубанка увеличивается до 14 мм, а между прорезями брусков — до 65 мм. В этом случае вместо соломки будут получаться пластинки для терок длиной 65 мм, шириной 14 мм и толщиной 2,2 мм. Два рабочих за 8 час. могут настрогать 40 ящиков терок.

3. Импрегнирование соломки

Чтобы предотвратить тление соломки после сгорания, ее пропитывают противотлеющим составом — импрегнируют. Для пропитки могут применяться следующие вещества: фосфорная кислота, амофос, а также суперфосфат. Так как большее распространение имеют амофос и суперфосфат, ниже дается описание пропитки соломки этими веществами.

А. Пропитка соломки амофосом

Для пропитки соломки нужно иметь следующий инвентарь: две деревянные бочки емкостью от 100 до 200 л каждая, одно корыто шириной 700 мм, длиной 3000 мм и глубиной 500 мм, 30—40 обычных плетеных корзин, которые должны окунаться полностью в бочки, деревянные лопаты для перемешивания раствора в бочках.

Для приготовления пропиточного раствора отвешивают 2,3 кг амофоса, который растворяют в ведре горячей воды. Так как амофос весь не растворяется в горячей воде, необходимо этот раствор прокипятить. После кипячения раствор из ведра выливают в бочку № 1, добавляют в него холодной воды до 100 л и тщательно перемешивают деревянной лопатой. Растворением 2,3 кг амофоса в 100 л воды получают нужную для пропитки крепость раствора, равную 1,1—1,2%. Этого раствора (100 л) достаточно, чтобы пропитать 33 ящика соломки.

Из бочки № 1 часть содержащегося в ней приготовленного раствора амофоса переливают в бочку № 2, в которую окунают корзины с солодкой. Корзины окунают так, чтобы вся солодка оказалась покрытой раствором. Во избежание всплывания соломки корзину следует покрывать деревянной крышкой. В растворе солодка должна находиться 1—2 мин.; после этого корзину вынимают из бочки № 2 и ставят над деревянным корытом на 15—20 мин. для отжки соломки и стекания раствора. Раствор, постепенно накапливающийся в корыте, переливают периодически в бочку № 1. По мере убывания раствора в бочке № 2 в нее подливают раствор из бочки № 1. После того как в бочке № 1 будет израсходован весь раствор, готовят новую его порцию.

Пропитка проверяется путем сжигания 50 соломок, уложенных костериком. После сгорания не должно оставаться больше двух тлеющих соломок (4%). Если их окажется больше, следует добавить в бочку № 2 раствора из бочки № 1, т. е. повы-

силь крепость раствора в бочке № 2, или увеличить время пропитки соломки.

Расход амифоса на один ящик соломки равен 70 г. Приготовление раствора и пропитку соломки производит один рабочий.

Б. Пропитка соломки раствором суперфосфата

Для пропитки соломки суперфосфатом нужен следующий инвентарь: две деревянные бочки (из них одна емкостью 200 л с краном для сливания раствора, устроенным на расстоянии 500 мм от ее днища, другая емкостью 100 л), деревянное корыто длиной 3000 мм, шириной 700 мм, глубиной 500 мм и деревянные лопаты для перемешивания раствора.

Для приготовления раствора отвешивают 8400 г суперфосфата, предварительно мелко растертого. Суперфосфат высыпают в бочку № 1 (емкостью 200 л) и заливают в нее 200 л кипящей воды. Тщательно перемешав смесь деревянной лопатой, сейчас же вливают в нее 950 г серной кислоты (60—70%-ной) и еще раз тщательно перемешивают. Добавка серной кислоты повышает крепость раствора и сокращает расход суперфосфата. После этого раствор должен отстояться 2—3 часа до полного осаждения порошка и просветления. Светлый раствор над осадком готов к употреблению для пропитки.

Пропитка суперфосфатом ведется так же, как раствором амифоса. Полученный осадок суперфосфата используется вторично при добавлении к нему 4000 г свежего суперфосфата, 450 г серной кислоты и кипящей воды — до заполнения бочки. Раствор из бочки № 1 сливается только через кран, так как иначе будет происходить взмучивание раствора. Расход суперфосфата на один ящик соломки равен 130 г, серной кислоты — 15 г.

После 15—20-минутной отлежки над корытом соломка в корзинах передается в сушильное отделение.

4. Сушка соломки и терок

Соломку и терки строгают из влажной древесины, а соломку, кроме того, как мы знаем, пропитывают противотлеющим составом, что еще больше увлажняет ее. Так как дальнейшие процессы изготовления спичек и терок требуют обязательно почти абсолютно сухого состояния соломки и пластинок для терок, они должны быть просушены так, чтобы влажность их была понижена до 6—8% (абсолютных).

Сушка соломки и терок производится в специальных сушильных аппаратах. На рис. 5 показан сушильный шкаф. Шкаф состоит из внутренней сушильной камеры, в которой помещаются сита 1 с насыпанной в них солоmkой или терками. В сита соломка высыпается из корзин. В нижней части шкафа находится топка 2, горячие газы от которой уходят по каналам, охватывающим сушильную камеру для ее обогрева. Верхняя

часть шкафа заканчивается трубой 3 для вытяжки влажного воздуха из сушильной камеры. Шкаф может отапливаться любым топливом, в том числе и отходами собственного производства.

В сушильную камеру вставляют сита, загруженные сырой соломкой или терками в уровень с бортами. В камере размещены 5 сит. Все они должны быть заполнены сырой соломкой.

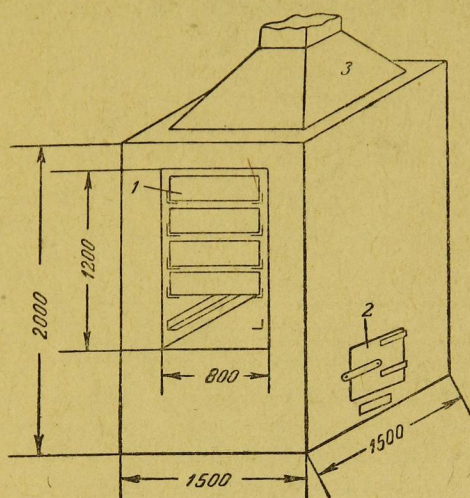


Рис. 5. Сушильный шкаф

Обогрев сушильной камеры повышает температуру воздуха в ней до $100-110^{\circ}$. Эта температура должна постоянно поддерживаться в сушильной камере путем регулирования интенсивности горения топлива в топке. Понижение температуры приводит к сильному замедлению процесса сушки, а повышение температуры выше 110° приводит к сухой возгонке древесины и к потемнению соломки. Для измерения температуры в шкафу должен быть вмонтирован угловой термометр.

Длительность сушки соломки ориентировочно равна 2 час. Чтобы определить, высохла ли соломка, берут пробы из середины слоя в разных местах сита. Пробную соломку ломают; если она разламывается на две части, это означает, что она высушена, в противном случае соломка только согнется, а не сломается. Так же точно определяется готовность терок. Пробы необходимо отбирать из каждого сита, так как они загружаются в шкаф в разное время.

Производительность сушильного шкафа описанной конструкции ориентировочно равна 3 ящикам соломки или 25 ящикам терок в час. Шкаф обслуживается одним рабочим, который ведет топку, загружает и разгружает сита, проверяет готовность соломки или терок.

На рис. 6 показан другой, более рациональный тип сушильного аппарата. Он также состоит из сушильной камеры, внутри которой имеется бесконечная сетка (транспортёр) 1 с ячейками сечением 4×4 мм, натянутая на два деревянных барабана 2. Под сушильной камерой расположена топка 3, горячие газы от которой проходят по каналам 4, обогревая нижнюю часть сушильной камеры. В верхней части сушильной камеры имеются две трубы 5 для вытяжки влажного воздуха.

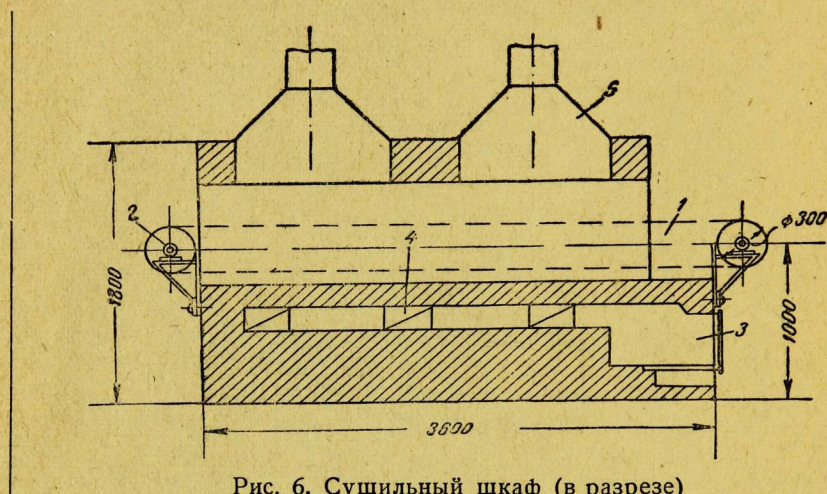


Рис. 6. Сушильный шкаф (в разрезе)

Чтобы привести в движение бесконечную сетку, один из барабанов вращают от руки. Во время сушки соломки транспортёр находится в неподвижном состоянии. Его приводят в движение для загрузки сырой солоmkой и при выгрузке сухой соломки.

Режим сушки и методы испытания готовности соломки аналогичны указанным выше. Толщина слоя соломки на сетке должна быть равной 300 мм. Продолжительность сушки ориентировочно равна 2 час. Производительность этого шкафа та же, что и шкафа предыдущей конструкции. Шкаф обслуживается одним рабочим.

Из двух предложенных конструкций сушильных шкафов вторая более рациональна (проще загрузка и выгрузка, отсутствие нескольких сит, меньший расход топлива). Первая конструкция приводится на тот случай, если вторая по каким-либо причинам не может быть быстро изготовлена.

Высушенную соломку передают в таре на укладочный станок для укладки ее в кассеты, а терки — в отделение для нанесения намазки.

5. Укладка соломки в кассеты

Для дальнейшей обработки соломки после сушки ее необходимо уложить в кассеты (кассета — плоский ящик, открытый сверху, без одной боковой стенки).

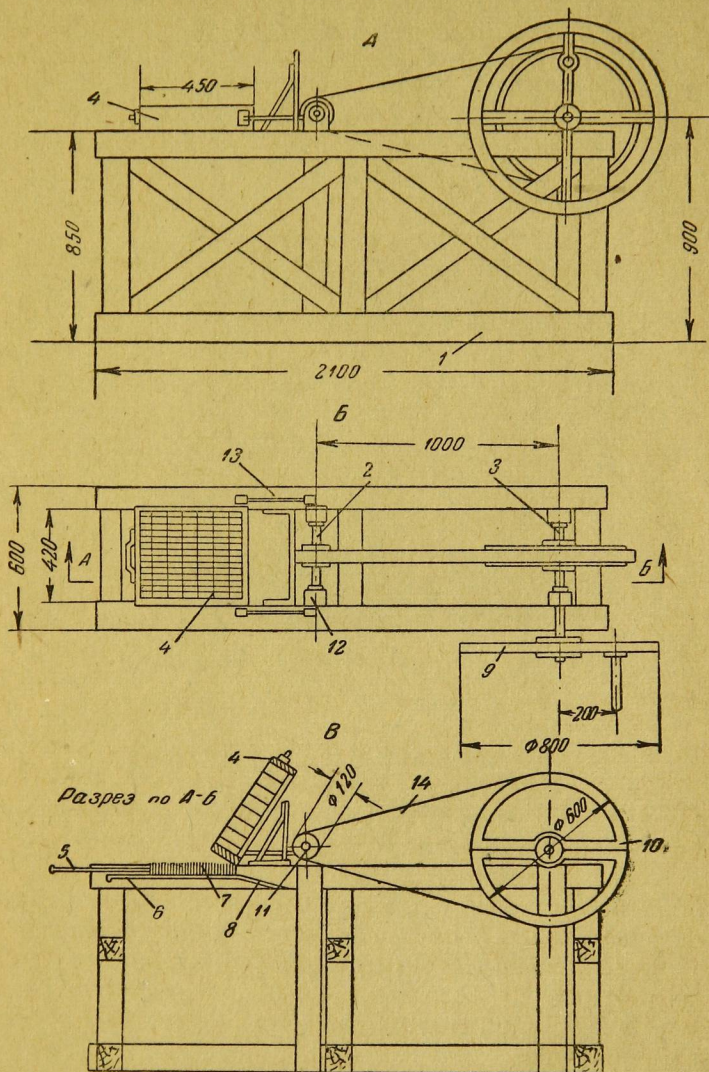


Рис. 7. Укладочный станок: А—вид сбоку, Б—вид сверху, В — вид сбоку (с приподнятой рамой)

Укладка соломки в кассеты производится на специальном укладочном станке (рис. 7). Станок состоит из деревянной станины 1, на которой в подшипниках лежат два валика — 2 и 3. На станке находится деревянная рама 4, внутри которой из

взаимно перпендикулярных металлических полосок устроены ячейки сечением 27×15 мм и глубиной 100 мм. Под рамой с ячейками имеется металлический лист 5, который может быть выдвинут руками (на рисунке показан выдвинутый лист). Под

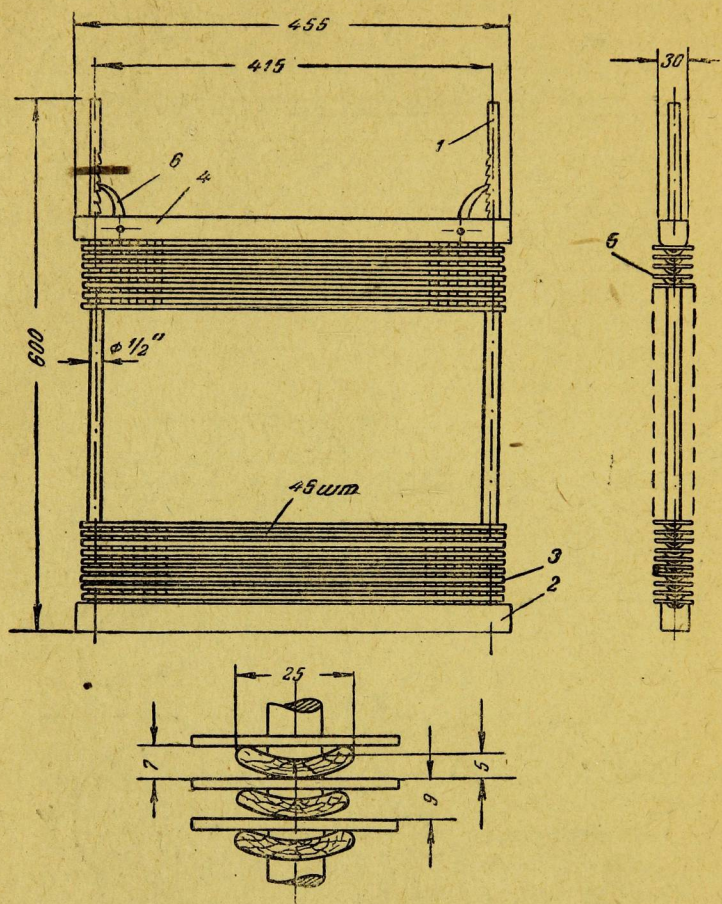


Рис. 8. Наборная рама

листом 5 лежит более короткий лист 6 и кассета 7, которая вставляется в паз 8.

На валик 3 посажены маховик 9 и деревянный шкив 10, на валик 2 — шкив 11 и шайбы 12. В шайбы 12 эксцентрически ввернуты пальцы, на которые посажены рычаги 13, соединенные с рамой 4. На шкивы 10 и 11 надет бесконечный ремень 14.

При вращении маховика 9 через ремень приводится во вращательное движение валик 2 и благодаря эксцентрически сидящим в шайбах 12 пальцам получает возвратно-поступательное

движение рама 4. Сверху на раму засыпают соломку, которая благодаря возвратно-поступательному движению рамы проваливается в ячейки в вертикальном положении. Ячейки рамы постепенно заполняются соломкой. Чтобы соломка легче и равномерно проваливалась в ячейки, работница должна руками распределять соломку по всей площади решетки рамы. После заполнения ячеек соломкой работница руками выдвигает лист 5 и оставляет его в положении, указанном на рисунке. Соломка, находившаяся на листе 5, проваливается и попадает частью в кассету 7 и частью на лист 6. После этого работница поднимает раму 4 и оставляет ее в положении, указанном на рисунке. Затем она частично задвигает лист 5 в станок, заставляя этим всю соломку передвинуться в кассету и сжаться. Заполненная таким образом кассета вынимается из станка. Работница подравнивает соломку в кассете рукой и перекладывает ее в другую кассету для того, чтобы убрать с тыльной части весь мусор и неправильно лежащую соломку.

После перекладки во вторую кассету соломка считается окончательно уложенной; в таком виде ее передают в наборное отделение.

Для повторения процесса укладки соломки рама 4 возвращается в первоначальное положение, на нее вновь насыпается соломка и т. д. Для нормальной работы валик 2 должен делать не меньше 250 об/мин.

Станок обслуживается двумя работницами; одна из них вращает маховик 9, а другая производит все операции по укладке соломки. За один час на таком станке может быть уложено 3 ящика соломки.

6. Наборка соломки в рамы

Для дальнейших процессов изготовления спичек соломку нужно привести в такое положение, при котором удобно было бы произвести ее парафинирование и обмакивание в зажигательную массу. Для этой цели служат наборная рама (рис. 8) и наборный станок (рис. 9 и 9а).

Наборная рама состоит из двух металлических стержней 1, закрепленного неподвижно на их концах деревянного бруска 2, 45 деревянных планок 3, свободно передвигающихся на стержнях, и бруска 4, также свободно сидящего на стержнях.

Между планками, на определенном расстоянии одна от другой, зажимаются соломки 5. Таким способом используются все планки. Чтобы соломка плотно держалась между ними, все планки зажимаются верхним бруском и удерживаются в таком состоянии при помощи собачек 6.

Для набора соломки в рамы (распределения соломки между планками в положении, указанном на рис. 8) служит наборный станок (рис. 9 и 9а).

Принцип работы станка состоит в следующем. Соломку из кассеты руками перекладывают в магазин 1, расположенный на верху станка. Днищем магазина служит одна полка 2 угольника, так называемая гребенка, с прорезанными в ней канавками 3, в каждую из которых вмещается по одной соломке. Чтобы

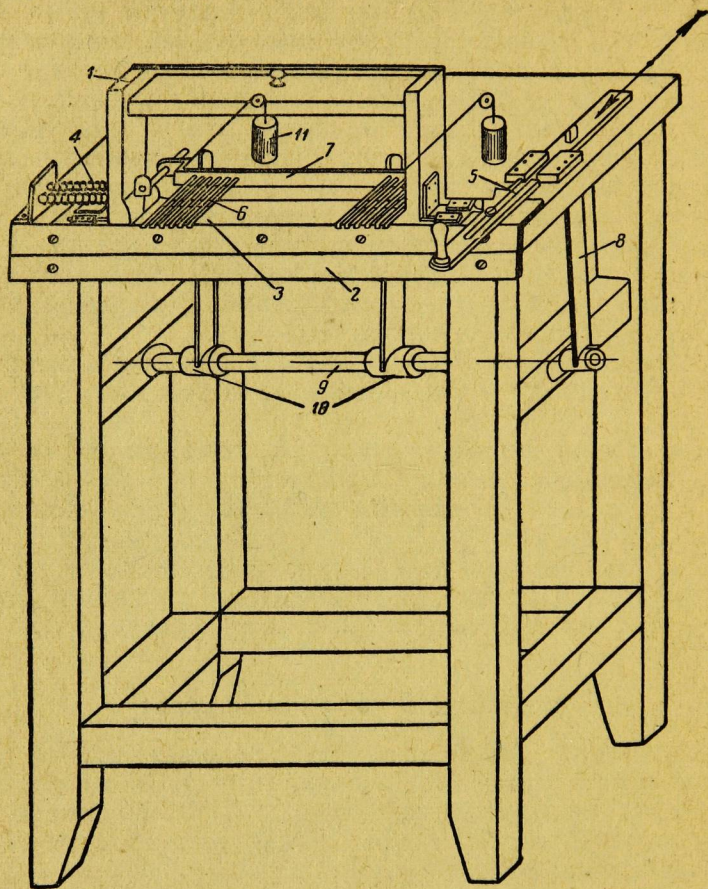


Рис. 9. Наборный станок (общий вид).

заставить соломки укладываться в канавки, магазин 1 получает возвратно-поступательное движение (встряхивается). Это движение—тряску—магазин получает благодаря пружинам 4, стремящимся удержать его в крайнем правом положении по отношению к выступающим зубцам планки 5, которые при движении ее заставляют магазин 1 отодвигаться в крайнее левое положение. Планка 5 передвигается возвратно-поступательно рукой рабочего. Каждая соломка, лежащая в канавке гребенки, выталкивается из нее металлической шпилькой 6. Шпильки за-

креплены в планке 7. Для выталкивания соломки планка 7 с сидящими в ней шпильками получает поступательное движение от движения планки 5 через рычаг 8, валик 9 и рычаги 10 и обратное движение под действием силы тяжести груза 11. Таким образом, рукой рабочего создается тряска магазина и приводится в движение планка со шпильками для выталкивания соломки.

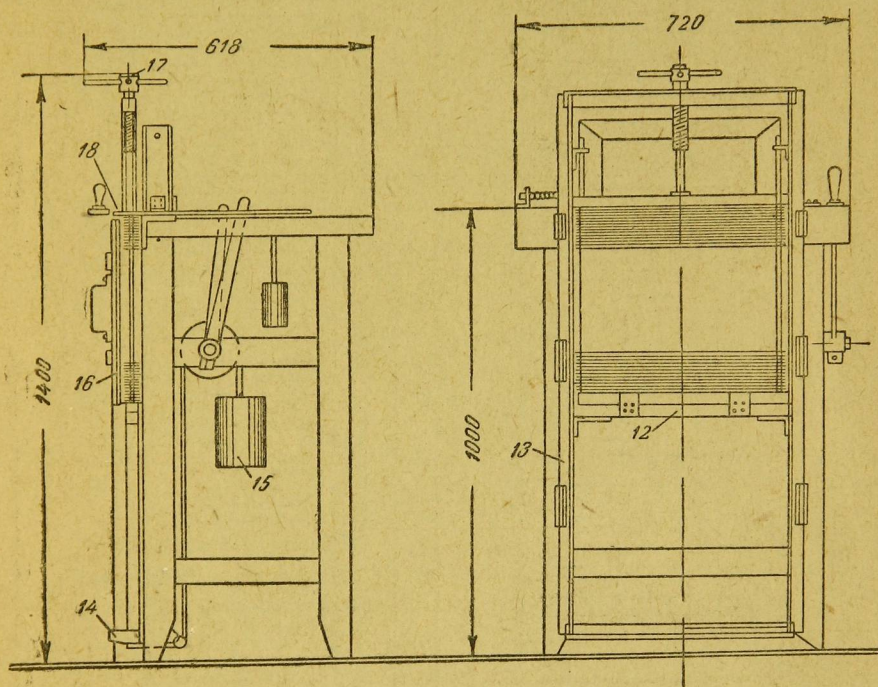


Рис. 9а. Наборный станок: слева—вид сбоку (без передней рамы); справа—вид спереди

Выталкиваемая из гребенки соломка попадает между планок наборной рамы. Для этого рама устанавливается перед гребенкой (рис. 9а, справа). В начале набора в нее соломки все планки рамы находятся выше гребенки и придерживаются рукой рабочего. Рама стоит на бруске 12 рамы 13, положение которой регулируется ногой рабочего через педаль 14 и силой тяжести груза 15. Вытолкнутая из гребенки соломка падает на брусок 18 наборной рамы. После этого рабочий пальцем левой руки опускает первую планку рамы, которая ложится на набранный ряд соломки. Затем производится второе выталкивание соломки и опускание второй планки рамы и т. д.

По мере заполнения рамы соломой она опускается ниже, так чтобы всегда против канавок гребенки была свободная от

соломки планка. Ряд соломки между планками состоит из 30 сомонок.

После заполнения рамы соломкой производится выравнивание соломки при помощи ударов крышки 16, висющей на шар-

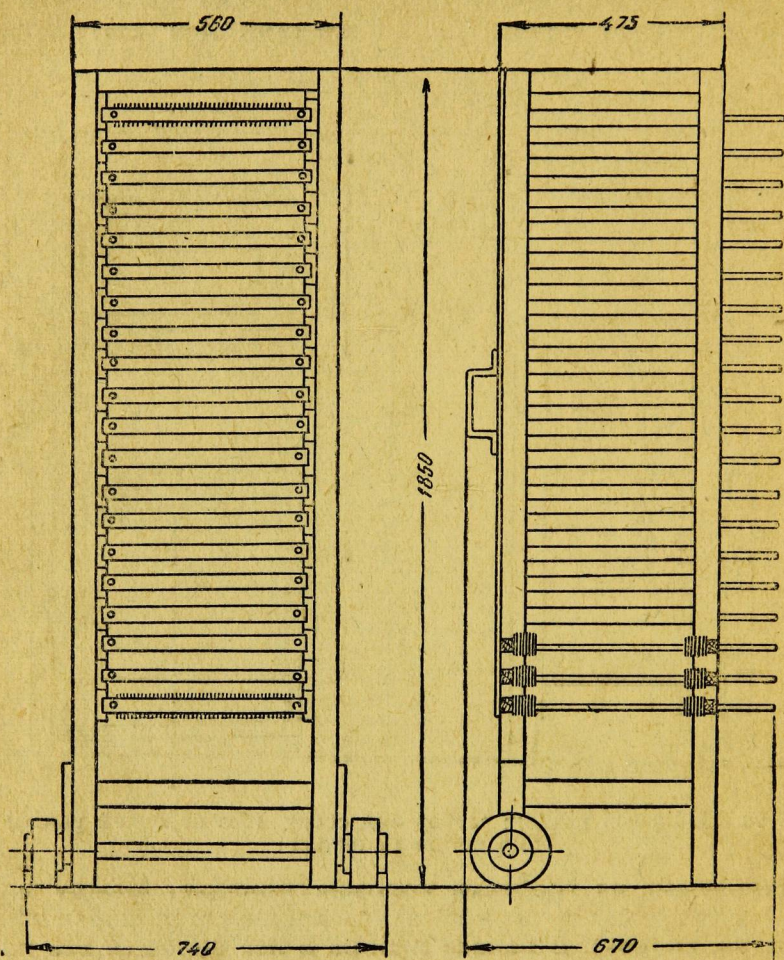


Рис. 10. Этажерка для установки наборных рам

нирах, а винтом 17 планки уплотняются и фиксируются собачками 6 (рис. 8) наборной рамы.

После этого наборка рамы считается законченной. Раму устанавливают в этажерку (рис. 10), которую после заполнения перевозят в парафинировочное отделение.

Станок обслуживается одним рабочим. Производительность его равна ориентировочно 5 ящикам в смену.

7. Парафинирование соломки

Для облегчения передачи пламени с головки на соломку последняя обычно подвергается парафинированию, которое производят перед нанесением на соломку головки.

Парафинирование соломки, как правило, производится парафином. В случае его недостатка употребляются смеси парафина с различными нефтяными маслами, а при полном его отсутствии можно допустить пропитку соломки чистыми нефтяными маслами без парафина. В этом случае соломка будет гореть коптящим пламенем.

Можно рекомендовать следующие смеси парафина с нефтяными маслами:

- 1) 75% парафина плюс 25% машинного масла,
- 2) 70% парафина плюс 30% вискозина,
- 3) 70% парафина плюс 30% пара.

Как заменители парафина могут быть рекомендованы:

- 1) вазелиновое масло,
- 2) машинное и другие масла.

Парафинирование соломки производят в наборных рамах путем окунания концов соломок в расплавленный парафин на глубину 2—3 мм. Перед окунанием соломка должна быть сильно прогрета.

Прогрев и парафинирование соломки производят на парафинировочной плите (рис. 11) обычного устройства. Плита покрыта сплошными, без отверстий, чугунными пластинами 1. В задней ее части находится парафинировочная ванна 2. Во время работы плита непрерывно подогревается.

Парафинировочная ванна (рис. 12) состоит из трех отделений. Отделение 1 служит для расплавления парафина, который по мере расплавления самотеком поступает в отделение 2; отделение 3 является собственно парафинировочной ванной, куда парафин наливают из отделения 2 черпаком. Отделение 3 всегда должно быть наполнено расплавленным парафином, излишек которого сливается через отверстия 4 в отделение 2. Это обеспечивает постоянный уровень парафина в отделении 3.

Температура парафина в отделении 3 должна все время поддерживаться на уровне от 110 до 120°.

Процесс парафинирования производится следующим образом. Наборные рамы с солодкой из этажерки кладут на угольники 3 (рис. 11), лежащие на плите (во время работы плита должна быть постоянно заполнена рамами). Рабочий, производящий парафинирование, берет раму, лежащую около парафинировочной ванны; при этом другой рабочий берет следующую раму из этажерки и кладет ее на плиту, предварительно придвинув все остальные рамы вплотную к парафинировочной ванне. Таким образом каждая рама постепенно продвигается от начала до

конца плиты. За это время соломка должна сильно прогреться. Рабочий-парафинировщик, взяв лежащую у ванны раму с сильно прогретой солоmkой, кладет ее на ванну так, чтобы бруски рамы ложились на борта ванны; благодаря этому соломка оказывается погруженной в парафин на 2—3 мм. Солом-

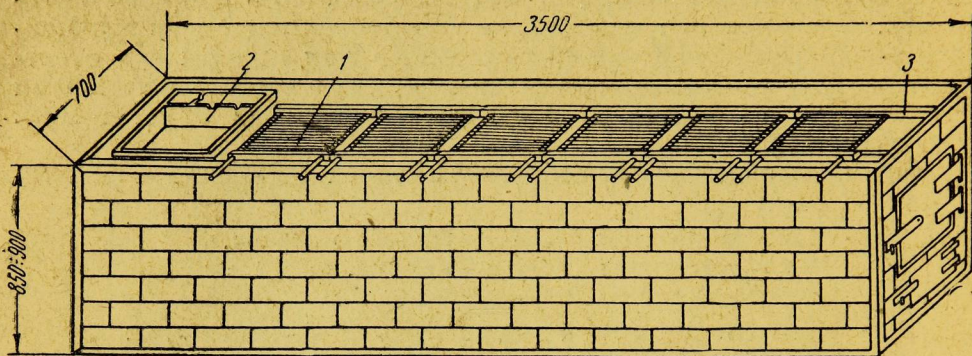


Рис. 11. Парафинировочная плита

ка должна находиться в парафине не более 0,5—1 сек., вследствие чего вся операция парафинирования должна производиться быстрыми движениями. Сняв раму с ванны, рабочий должен слегка ударить одним углом рамы об угол ванны, чтобы стряхнуть с соломок капли лишнего парафина, и немедленно перей-

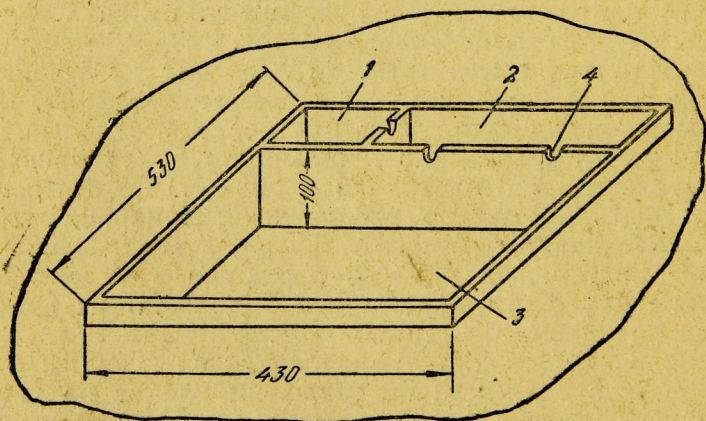


Рис. 12. Парафинировочная ванна

ти к плите с зажигательной массой для нанесения головки.

Сильный нагрев соломки (до 90—100°) и парафина (до 110—120°) обеспечивает быстрое и полное впитывание парафина в древесину. Несоблюдение этих условий, т. е. недостаточный

прогрев соломки или парафина, приведет к неполному впитыванию последнего в соломку и появлению на ее поверхности тонкого слоя застывшего парафина (парафиновой рубашки), вследствие чего нанесенная в дальнейшем головка будет слабо держаться на соломке.

Парафиновая рубашка может быть удалена сильным прогреванием соломки на плите, во время которого застывший парафин впитывается в соломку.

При употреблении масел вместо парафина степень их нагрева определяется опытным путем для каждого вида масла в отдельности.

Парафинировочная плита обслуживается двумя рабочими, один из которых ведет топку плиты, подкладывает рамы из этажерки на плиту и выполняет все остальные подсобные работы, а другой производит парафинирование и макание соломки в зажигательную массу.

Производительность парафинировочной плиты может быть доведена до 80—100 ящиков в смену.

8. Нанесение головки на соломку (мачка)

Операция нанесения головки на соломку — мачка в зажигательную массу — является одной из самых ответственных операций, от которой зависит качество спичек. Мачка производится на макальной плите (рис. 13). Плита устанавливается на кирпичное основание 1. Она представляет собой ванну с двойными стенками, внутри которой расположена собственно макальная плита 2, окруженная со всех сторон каналом 3.

Между стенками ванны заливается горячая вода, которая поддерживает во время работы температуру зажигательной массы, равную 32—37°. Каналы 3 служат резервуаром для массы, которую специальным ножом наносят равномерным слоем толщиной 3,0—3,5 мм на плиту 2. К кронштейнам 4 прикрепляются угольники 5, на которые укладывают наборную раму во время мачки соломки в массу.

Немедленно после парафинирования наборная рама с соломкой передается для мачки. Рабочий у макального стола — макаль — кладет ее на угольники 5. Для формирования головки на раму с соломкой опускается плита 6 и прижимает соломку до отказа. При этом кронштейны 4 спружинят и соломка оказывается погруженной в массу. Тогда плита 6 поднимается и остается в положении, показанном на рис. 13, а раму со спичками снимают со стола и кладут на этажерку.

Макаль должен производить все операции мачки спокойно, без особой торопливости.

Для поддержания температуры массы в пределах 32—37° воду между стенками ванны надо периодически заменять, спу-

ская ее через спускной краник. В каналы 3 массу подливают из бачков, в которых ее доставляют из химического цеха. Перед заливанием в каналы масса должна быть тщательно перемешана в бачке и подогрета до температуры 35° . Ее также следует пе-

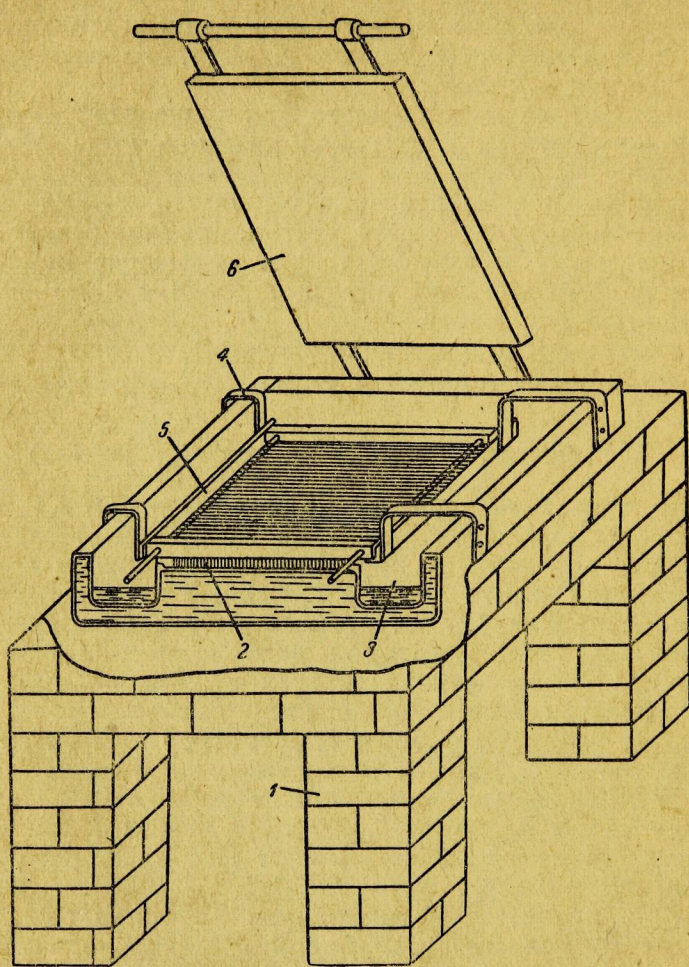


Рис. 13. Макальная плита

риодически перемешивать и в каналах макальной плиты, так как тяжелые частицы массы, постепенно оседают на дно канала.

Производительность макальной плиты равна производительности паранифировочной ванны. Плита обслуживается тем же рабочим, который парафинирует соломку.

Этажерки, заполненные макалем наборными рамами со спичками, отвозят в сушильное отделение для сушки головок.

9. Сушка головок спичек

Сушку головок спичек производят в наборных рамах, уложенных в этажерки (рис. 10). Этажерки помещают в специально отведенное для этой цели помещение (сушильное отделение), где их устанавливают на некотором расстоянии одну от другой. Сушильное отделение представляет собой обычную комнату размером примерно 3×6 м. Сушильная комната должна хорошо отапливаться до температуры воздуха в ней от 25 до 28°.

Для безопасности топки печи должны быть устроены в другом помещении. Сушильная комната должна быть оборудована вытяжной трубой для обмена воздуха.

Сушка при температуре выше 28° приводит к выступлению клея на поверхности головки (происходит так называемое заклеивание); такие спички трудно зажигаются.

Головки спичек сохнут примерно $1\frac{1}{2}$ —2 часа, после чего спички отвозят в упаковочное отделение.

Для определения состояния головок берут пробу в несколько спичек и нажимают на их головки ногтем. Если при этом на головках не образуется вмятин, это означает, что головки высохли; в противном случае их следует досушить.

Перевозка этажерок в сушильное отделение и после сушки спичек должна быть поручена одному лицу, хорошо проинструктированному. Вход в сушильное отделение всем остальным рабочим должен быть строго воспрещен, так как неосторожное обращение со спичками может привести к вспышкам и пожару в цехе.

10. Приготовление зажигательной массы

А. Химикаты и другие материалы, применяемые для зажигательной массы

Основные химикаты и материалы, употребляемые для приготовления зажигательных масс, следующие:

1. Бертолетова соль, хлорноватокислый калий KClO_3 (ОСТ № 10210 39 НКХП) — белый кристаллический порошок; мало гигроскопичен. Упаковка — в полотняные или бумажные мешки, которые в свою очередь упаковываются в деревянные бочки; вес нетто — 50 кг.

Хранение и развеска бертолетовой соли должны производиться в сухом огнестойком помещении отдельно от всех других химикатов и материалов.

2. Хромпик, двуххромовокислый калий $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (ОСТ № 8867) — крупные кристаллы оранжевого цвета. Упаковка — деревянные бочки; вес нетто — 120—150 кг.

3. Пиролюзит, двуокись марганца MnO_2 — концентрат марганцевой руды. По качеству должен соответствовать техни-

ческим условиям прейскуранта на марганцевые руды, утвержденного Экономсоветом при СНК СССР 9/XII 1939 г. Представляет собой куски черного цвета различной величины, слегка жирные на-ощупь. Упаковывается в мешки и деревянные ящики.

4. Сера S (ОСТ № 6854/394 НКТП) комовая. Применяется также газовая сера и черенковая согласно временным техническим условиям. Может быть в виде порошка или кусков кристаллического строения от светложелтого до темнокоричневого цвета. Упаковывается в мешки или бочки. Сера применяется I, II и III сорта.

5. Сурик железный (ОСТ № 7814 НКХП) — минеральная краска кирпично-красного цвета различных оттенков. Упаковывается в деревянные бочки разных размеров.

Примечание. Вместо железного сурика в тех же соотношениях в рецептуре может быть применена мумия (ОСТ № 279), представляющая собой также минеральную краску.

6. Цинковые белила (окись цинка ZnO) — сухой тонкодисперсный порошок. По качеству должен соответствовать временным техническим условиям, утвержденным Главхимпромом. Упаковывается в бочки, фанерные барабаны или бумажные мешки.

7. Стекло — битая стеклянная посуда, реже оконное стекло или отходы стекольного производства — шквара. ОСТА и технических условий не имеет. Поступает на производство навалом. Стекло, загрязненное маслом и смолами, в массах не применяется.

8. Песок речной, с возможно малым количеством глинистых веществ (при употреблении в производстве от последних должен быть хорошо отмучен). В производство должен поступать в размолотом виде с той же степенью тонины размола, как и стекло.

9. Размолотый кирпич, стенки которого предварительно очищены от связующего; применяется с такой же степенью тонины размола, как и стекло.

10. Клей мездровый (ОСТ № 35019 НКЛП). Применяется I и II сортов в виде плиток, чешуйчатый или дробленый. Вязкость клея должна быть не ниже 3° по Энглери. Обычная упаковка — рогожные мешки. Во избежание загнивания и плесневения клей должен сохраняться в сухом помещении.

Примечание. Применяется также мездровая галерта с содержанием в ней клея не менее 30% в пересчете на сухое вещество. Употребление мездровой галерты желательно только в холодное время года, так как летом она может быстро загнивать, вследствие чего ее клеящая способность резко падает.

Б. Сухой размол химикатов

Согласно рецептуре, стекло, пиролюзит и сера (если она в кусках), а также песок и мелко раздробленный кирпич перед развеской должны быть предварительно размолоты до тонины зерна, проходящего через сито в 560 отверстий (на см²) — сито № 60 по американской системе. Стекло перед помолом должно быть тщательно промыто и высушено.

Для измельчения химикатов могут быть применены различные приспособления и агрегаты. Наиболее приемлемым в условиях немеханизированного спичечного производства можно считать железный барабан с ручным приводом (рис. 14). Емкость барабана равна 50 л. До $\frac{1}{3}$ объема он заполнен железными шарами или стержнями. Суточное количество перемалываемого в барабане материала равно 30 кг при числе его оборотов 25—30 в минуту. В крайнем случае можно рекомендовать использование для размолы больших металлических ступок.

Во всех случаях измельчение химикатов и материалов должно быть максимально равномерным. Желательно просеивание измельченных химикатов через сита в 560 отверстий на см². Хромпик всегда должен измельчаться в отдельной ступке.

Все измолотые химикаты должны храниться в отдельном для каждого из них ларе или ящике.

В. Рецептура и процесс приготовления зажигательной массы

Приготовление зажигательной массы может быть произведено по различным рецептам. В табл. 1 представлены типовая и наиболее упрощенная рецептуры.

За один прием удобнее готовить зажигательную массу из расчета не более как на 10 акцизных ящиков, что в зависимости от рецептуры составит примерно 8,5—9,5 кг сухих веществ массы. Если будем считать, что расход сухих веществ на один акцизный ящик составит в среднем 900 г, то на 10 ящиков понадобится 9 кг. Например, для рецепта № 1 весовое количество сухих веществ в граммах на одну порцию массы выразится в следующих цифрах (табл. 2, стр. 27).

Развешивание материалов и химикатов производят по одному из приведенных выше рецептов. Первым обычно отвешивают клей, плитки которого предварительно разбивают на мелкие куски. Отвешенное по рецепту количество клея переносят в так называемые клеянки — деревянные бачки или кадочки емкостью в 5—6 л. Клей заливают двойным количеством воды (по отношению к его весу) и оставляют стоять минимум 12, но не более 24 час. За этот промежуток времени происходит процесс набухания клея, и вся налитая в клеянку вода нацело им поглощается. Обычно клей замачивают накануне заделки массы.

Таблица 1

[illegible]

Таблица 2

Наименование компонентов	На 1 ящик	На 10 ящиков
Бертолетова соль	477,0	4770
Пиролюзит	36,0	360
Сера	49,5	495
Сурик или мумия	81,0	810
Стекло	157,5	1575
Клей мездровый	99,0	990
Итого	900,0	9000

При замачивании клея необходимо следить, чтобы он не загнивал; это может случиться, если он был взят для замачивания уже загнившим или залитый водой клей был оставлен в условиях чрезмерно высокой температуры (25—30°).

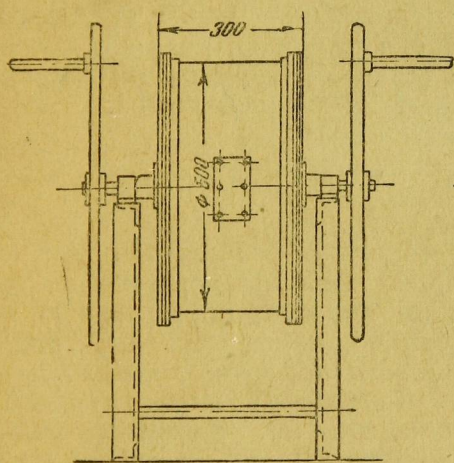


Рис. 14. Барабан для сухого размола

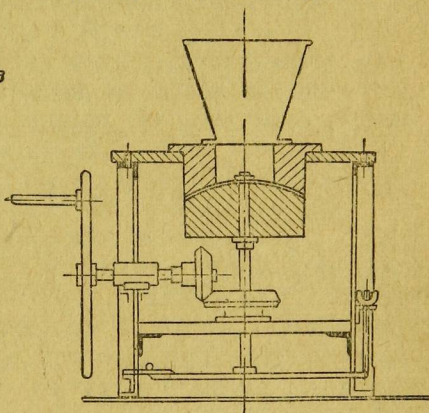


Рис. 15. Массотерка

В какой бы степени клей ни загнивал, вязкость его при этом падает, что в дальнейшем ухудшает качество приготовляемой на нем массы. Головка из такой массы становится хрупкой, с малой крепостью посадки, т. е. степенью приклеенности к соломке.

За время набухания отвешенного количества клея производят размешивание всех остальных химикатов. Все размолотые и вычисленные по рецепту количества химикатов, кроме бертолетовой соли, отвешивают в один ящик (коробку или ведро). Ввиду опасности взрыва и пожаров бертолетову соль отвешивают в отдельном помещении. На 40 ящиков затрачивается,

примерно, 35 кг сухих веществ, входящих в состав зажигательной массы.

Набухший клей для получения клеевого раствора переносят в эмалированное или оцинкованное ведро и помещают в водяную баню с температурой воды в 60—70° с тем, чтобы клеевой раствор не был нагрет выше 60—65°.

Водяная баня представляет собой круглый бак с диаметром дна в 30—35 см, наполненный водой до уровня, обеспечивающего бесперебойный и равномерный нагрев клеевого раствора. Роспуск клея обычно продолжается 30—40 мин. Клеевой раствор должен быть совершенно однородным, он не должен содержать нераспустившихся кусков клея и других посторонних включений.

В свежий клеевой раствор, остывший до 40°, небольшими порциями, при частом его перемешивании мешалкой, вводят отвешенное количество бертолетовой соли. Смесь замешивают так, чтобы в ней не оставалось комков непромешанной соли. После этого в массу прибавляют смесь всех остальных химикатов также при энергичном перемешивании. Чтобы предотвратить при этом загустевание клеевого раствора, ведро с массой ставят в ванну с нагретой водой (45—50°). Хорошо перемешанную массу, еще теплую, направляют на мокрый помол.

Г. Мокрый помол

Хорошо размешанная зажигательная масса поступает на коническую мельницу — массотерку (рис. 15). Массотерка широко применяется для растирания красок. Она представляет собой конусообразную воронку различной емкости, поставленную на два жернова. При производственной мощности спичечного предприятия в 40 ящиков в сутки емкость воронки должна быть около одного ведра (12—15 л). Конические жернова входят один в другой; на их рабочих поверхностях нанесены радиальные насечки. Верхний жернов неподвижен и скреплен с воронкой или станиной массотерки, нижний жернов — вращающийся.

Насечки на жерновах необходимо возобновлять через каждые 12—15 смен работы. Вращение нижнего жернова производится от руки. При постоянном числе оборотов машины ее производительность прямо пропорциональна поверхности трения жернова.

Для получения однородной и хорошего качества зажигательной массы производят ее двойной размол. Непосредственно перед размолотом следует предварительно прогреть внутреннюю поверхность воронки и жернов массотерки горячей водой (2—3 л). После этого на ходу массотерки следует влить в воронку всю порцию массы.

После первого размола массу непосредственно из массотерки выливают в то же ведро, из которого она была слита. После второго размола, который производят так же, как и первый, ее выливают в совсем чистое ведро. Если непосредственно после размола масса должна быть пущена на макальную плиту, приемник-ведро необходимо обогреть теплой водой (температура 40—45°).

Определение степени размола и одновременно контроль работы массотерки производят периодической пробой размалываемой массы на-ощупь (растиранием ее между двумя сухими пальцами). При этом совсем не должно быть заметно крупных частей массы, она должна состоять из однородных, слегка осязаемых пальцами крупинок.

Для предохранения от воспламенения остатков массы в воронке массотерки воронку по мере опускания уровня массы следует очищать сырой лопаточкой и промывать кистью или тряпкой, смоченной в теплой воде. Все ведра тотчас же после их освобождения надо очистить лопаточкой от массы и вымыть.

При работе с зажигательной массой необходимо строжайше следить, чтобы не оставались невымытыми массотерка и вся посуда, которые всегда должны содержаться в образцовой чистоте. В помещении, где производят размол, не следует допускать образования где-либо кусков или капель засохшей зажигательной массы; они должны быть немедленно удалены.

После вторичного размола массу направляют на макальную плиту для получения головок спичек. При этом степень густоты массы (ее консистенцию) устанавливают разведением теплой водой при тщательном размешивании с доведением плотности ее до 1,65 по ареометру.

При постоянной работе спичечного предприятия в макальной плите на каждый следующий день бывают остатки зажигательной массы. С течением времени ввиду способности массы к краснелаванию (осаждение из клеевого раствора наиболее тяжелых по удельному весу, крупных по размерам частичек) состав этих остатков становится несколько отличным от состава нормальной зажигательной массы. Время от времени макальное корыто освобождают от этих остатков. Слегка нагретыми в теплой воде их прибавляют к очередной приготовляемой массе перед ее первым размолом. При этом необходимо, чтобы в массе они предварительно были хорошо перемешаны.

Хранение готовых зажигательных масс допускается не более 2 суток в достаточно прохладном помещении (не выше 15°). Поверхность массы должна быть залита тонким слоем воды, чтобы не допустить образования на ней корки. Зажигательная масса должна храниться в ведрах.

11. Приготовление фосфорных масс

А. Химикаты и другие материалы, применяемые для фосфорных масс

1. Красный фосфор Р (ОСТ № 10178-39 НКХП)—аморфный, очень мелкий порошок, от красного до темнофиолетового цвета.

Упаковка в железные банки по 10 кг нетто. Банки укладываются по 6 штук в плотный деревянный ящик или фанерный барабан.

2. Антимоний, трехсернистая сурьма Sb_2S_3 (ОСТ № 996-41 НКХП)—получается в виде кусков различного размера с легким блеском темносерого цвета, кристаллического игольчатого или волокнистого строения. Упаковывается в деревянные ящики весом в 25—50 кг.

3. Флотоконцентрат—трехсернистая сурьма (сурьмяная руда), обогащенная методом флотации, представляет собой тонко измельченный порошок темносерого цвета. Упаковывается в мешки и плотные деревянные ящики. Флотоконцентрат должен соответствовать техническим условиям, утвержденным Главредметом 30/XI 1940 г.

4. Мел, углекислый кальций—белый, иногда светлосерый порошок мелкокристаллического строения.

5. Декстрин (ОСТ № 207)—продукт переработки крахмала, аморфный, от светложелтого до темнокоричневого цвета. Поступает на производство в плотных мешках.

6. Остальные материалы и химикаты, необходимые для изготовления фосфорных масс, применяются и для зажигательной массы; к ним относятся: пиролюзит, сурик или мумия, стекло, мездровый клей.

Б. Рецептúra и процесс приготовления фосфорных масс

Фосфорные массы могут быть приготовлены по одной из следующих рецептур (табл. 3, см. стр. 31).

Из химикатов, употребляемых только для фосфорных масс, сухому размолу подвергается антимоний. Тонина помола та же, что и для других химикатов.

Частицы антимония не должны попадать в стекло, серу и пиролюзит, поэтому после его размола барабан должен быть очищен мелким стеклом. Стекло загружают в барабан и после вращения последнего в течение 40—50 мин. выбрасывают. Эта операция производится два раза, после чего барабан можно считать очищенным от антимония.

Соответственно рецептуре и расходу фосфорной массы на один ящик, общее количество сухих веществ на 40 ящиков определяется в размере около 2,5 кг. Исходя из этого количе-

Таблица 3

Наименование компонентов	Типовые ре- цептуры (в %)	Упрощенные рецептуры (в %)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фосфор красный	38,5	37,1	20,0	20,0	20,0	25,0	25,0	30,0	30,0	35,0	35,0
Антимоний	31,0	—	52,0	—	52,0	45,0	—	40,0	—	35,0	—
Флотоконцентрат	—	40,7	—	60,0	—	—	50,0	—	45,0	—	44,0
Сурик или мумия	8,0	1,8	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Пиролюзит	3,1	1,6	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Мел	1,8	1,8	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0
Клей мездровый	13,5	12,9	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Декстрин	3,7	3,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Гуммирагант . . .	0,4	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Тертый кирпич .	—	—	—	—	6,0	9,5	4,5	9,0	4,0	9,0	—
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

ства, следует готовить одну порцию фосфорной массы на 40 ящиков.

Ниже показано весовое количество сухих веществ (в граммах) на порцию фосфорной массы в 2,5 кг на 40 акцизных ящиков примерно по рецепту № 7.

Наименование компонентов	Количество (в г)
Красный фосфор	720
Флотоконцентрат	1080
Пиролюзит	120
Мел	48
Тертый кирпич	96
Клей мездровый	336
Итого	2400

Подготовка клея и приготовление клеевого раствора (росток клея) производятся так же, как и при приготовлении зажигательных масс.

В готовый клеевой раствор температуры около 40° при энергичном перемешивании вводят химикаты в такой последовательности: первым обязательно красный фосфор, затем антимоний или флотоконцентрат и далее все остальные компоненты.

Так как фосфорная масса готовится в небольших количествах, мокрый размол ее на массотерке неэкономичен: при этом получают относительно большие потери массы. Размол в массотерке можно заменить растиранием массы в фарфоро-

вой ступке. Плотность растертой до возможно большей тонины помола фосфорной массы добавлением воды доводят до 1,40 по ареометру.

При изготовлении фосфорных масс необходимо соблюдать следующие меры предосторожности.

1. Изготовление фосфорных масс обязательно производить в отдельном от зажигательных масс помещении во избежание несчастных случаев.

2. Соблюдать особую осторожность при откупоривании барабана с красным фосфором, так как при этом возможно самопроизвольное воспламенение фосфора (в этом случае необходимо возможно быстро и плотно закрыть барабан мокрой толстой тряпкой или мешком, — через несколько минут горение прекращается). Барабан с фосфором откупоривается только в помещении для размолва фосфорных масс. Не допускается размол фосфорной массы на массотерке, предназначенной для зажигательной массы.

3. Хранение фосфорной и зажигательной массы надо производить в разных помещениях и не более двух суток.

12. Намазка терок

После сушки пластинки для терок поступают в отделение изготовления терок, где на них наносят фосфорную намазку. Намазкой покрывают обе поверхности пластинок на длине 50 мм, остальные 15 мм остаются свободными от намазки.

Для намазки пластинки для терок раскладывают на столах рядами и прижимают с одной стороны рейкой, которая покрывает свободные от намазки концы пластинок длиной 15 мм. На прижатые рейкой пластинки наносят кисточкой вручную фосфорную массу, причем слой массы должен ровно, без просветов покрывать всю поверхность пластинки (длиной 50 мм по всей ширине). В таком положении пластинки оставляют для просушки намазки в течение примерно 30 мин., после чего их переворачивают и производят ту же операцию на другой стороне. После высыхания намазки на этой стороне пластинок терки считаются готовыми и подлежат упаковке.

Во время намазки терок фосфорная масса должна подогреваться в водяной ванне. Температура массы должна поддерживаться не ниже 30°. Массу все время надо перемешивать, так как ее тяжелые частицы постепенно оседают на дно сосуда.

Для 40 ящиков спичек необходимо изготовить 20 000 терок, так как к каждому 100 спичкам должна быть приложена одна терка.

Для нанесения и сушки намазки необходимо иметь 5 столов длиной в 1,5 м, шириной 0,8 м каждый.

Каждая работница за 8 час. может разложить, намазать с двух сторон и собрать в тару 2500 терок.

Температура воздуха в помещении для намазки терок должна поддерживаться в пределах 20—25°.

13. Упаковка спичек и терок

В упаковочном отделении наборные рамы со спичками снимают с этажерки и передают упаковщицам. Упаковка спичек должна производиться в пакетики, изготовленные из бумажной макулатуры, емкостью на 200 штук каждый.

Для изготовления пакетиков макулатуру нарезают на листики размером 150 × 80 мм. Из этих листиков работницы склеивают пакетики самым простым способом: края двух взаимно перпендикулярных сторон листика смазывают клейстером, затем складывают листик пополам и приглаживают смазанные клейстером края; после высыхания клейстера готовый к употреблению пакетик передают для наполнения его спичками.

Упаковщица ставит наборную раму со спичками на стол и освобождает зажатые планки, открывая собачку. Затем, придерживая раму левой рукой, правой снимает сначала один ряд спичек (около 50 штук) и кладет его на стол, затем другой, третий и четвертый ряды. В результате на столе образуется стопка спичек в количестве около 200 штук.

После этого работница берет левой рукой бумажный пакетик, раскрывает его и правой рукой вкладывает в него 200 спичек головками вверх. Заполненный пакетик она передает другим работницам для его заклейки.

Заклеенные пакетики укладывают в ящики, предварительно обложенные внутри бумагой, по 500 пакетиков и 1000 терок (считая по две терки на один пакетик). Терки укладывают без предварительной упаковки в одной стороне ящика и отделяют от пакетиков досчатой перегородкой. При этом во избежание соприкосновения спичек с терками и возникновения пожара следует особо аккуратно отделять терки от спичек. Заполненный ящик покрывают бумагой и затем крышкой, которую забивают.

Во избежание пожара укладка пакетиков и терок в ящики должна производиться в стороне и на возможно большем расстоянии от стола, где упаковываются спички.

Клеильщица может склеить 2500 пакетиков за смену, упаковщица может уложить спички в 1000 пакетиков. Работница, заклеивающая пакетики, может сделать 2000 пакетиков. Одна работница в смену может уложить в ящики всю выработанную за это время продукцию. Ящики для упаковки готовой продукции (пакетиков и терок) изготавливаются или на стороне, или специальными рабочими фабрики.

Ящиков в смену требуется 10 штук, в сутки 20 штук. Для их изготовления достаточно двух рабочих.

14. Изготовление спичек-книжечек

Спички-книжечки представляют собой разновидность стандартных спичек. В отличие от последних они выпускаются не отдельными разрозненными спичками, а в виде пластинок из шпона или картона, скрепленных между собой, как книжечки. Каждая отдельная страничка или пластинка в такой книжечке

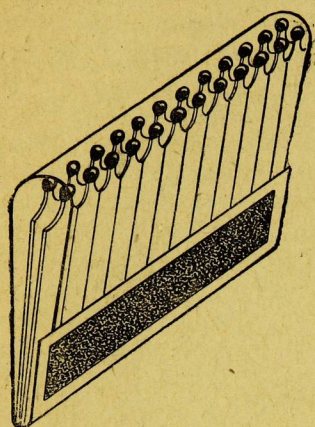


Рис. 16. Спички-книжечка европейского образца

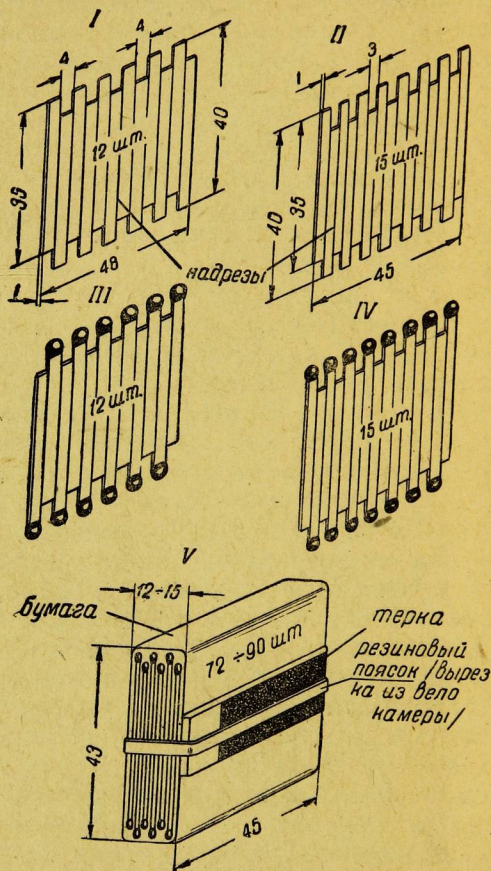


Рис. 17. Процесс изготовления спичек-книжечек

имеет ряд параллельных надрезов вдоль волокон, по которым легко отламываются отдельные спички. Толщина спичек определяется толщиной пластинки, а ширина и длина — расстоянием между надрезами и их длиной.

Намазка наносится на обертывающую книжечку-бумажку; этого вполне достаточно для всех спичек, находящихся в обертке.

По качеству такие спички уступают стандартным, главным образом, в прочности и продолжительности горения. Однако в ряде случаев они вполне заменяют стандартные, в особенности

для курильщиков, которые и составляют главную массу потребителей спичек в городах. Спички-книжечки выгодно отличаются от обычных тем, что они почти не нуждаются в упаковке и не рассыпаются, так как они связаны между собой на каждой пластинке.

Таким образом, главное достоинство спичек-книжечек — портативность, способность не распадаться на отдельные единицы

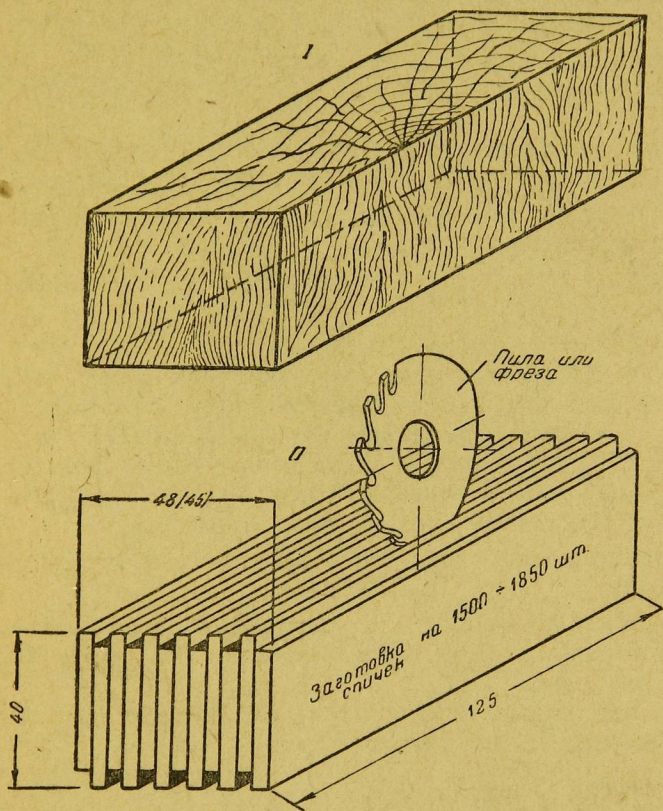


Рис. 18. Брусок для спичек-книжечек

и сохранение намазки до использования последней спички даже при отсутствии упаковки.

Технологический процесс изготовления спичек-книжечек, так же как и организация этого производства в кустарной форме, не сложнее производства стандартных спичек, даже если последние будут выпускаться в упрощенной упаковке. Расход древесины при изготовлении спичек-книжечек тот же, что и при изготовлении стандартных спичек (имея в виду только соломку).

Способ изготовления и форма упаковки спичек-книжечек допускают много вариантов, однако все их можно и должно свести к двум следующим основным типам.

1. Спички-книжечки европейского образца, в которых каждая зажигательная единица образуется посредством надреза шпона и штамповки или фрезерования зубца-головки, на которую наносится зажигательная масса; к ним относятся спички-книжечки, выпускаемые спичечной фабрикой «Маяк» (рис. 16), и спички-книжечки, изображенные на рис. 17.

Такие спички изготавливаются исключительно из шпона. Технологический процесс их изготовления заключается в следующем:

1. Разделку на доски или чурки и оттаивание производят так же, как и при кустарном производстве стандартных спичек.

2. Распиловку доски — заготовку на столбики (рис. 18, I) — производят в шаблоне (рис. 1).

3. Канавки на столбиках пропиливают циркульной пилой или фрезой (рис. 18, II).

4. Изготовление пластинок и нанесение на них надрезов (рис. 17, I и II) производят на зажимах (рис. 2) рубанком (рис. 3) так же, как и при изготовлении соломки. В данном случае при строжке, вследствие того, что резачки в резачковой коробке (рис. 4) выдвинуты мало, получаются целые пластинки с готовыми надрезами (рис. 17, I и II), по которым при употреблении отламываются отдельные спички.

5. Импрегнирование пластинок проводится по способу, изложенному выше.

6. Сушка производится не в специальных аппаратах, а в помещении с нормальной температурой воздуха во избежание коробления пластинок.

7. Сухие пластинки набираются от руки в наборные рамы (рис. 8) с последующим выравниванием торцов.

Дальнейшие операции те же, что и при изготовлении нормальных спичек; к ним относятся:

8. Парафинирование.

9. Обмакивание в зажигательную массу.

10. Сушка.

11. Готовые и высушенные пластинки (рис. 17, III и IV) складывают и обертывают бумагой, прикладывают к ним терку и все вместе затягивают резинкой (рис. 17, V). Расположение зажигательных головок по обоим сторонам пластинки позволяет использовать древесину без остатка.

Производство таких спичек-книжечек не требует дополнительного оборудования. Производительность одного рабочего равна или немного меньше, чем при изготовлении кустарным способом стандартных спичек.

Изготавливать спички-книжечки со штампованной головкой по образцу, изображенному на рис. 16, нет необходимости, так как это требует применения сложных и малоустойчивых штампов.

III. Спички-книжечки американского образца; в них каждая отдельная спичка не только надрезана, но и прорезана; концы соломки не штампованы, а только разведены для удобства нанесения на них зажигательной массы. Такие спички-книжечки состоят также из пластинок, вернее, из одной перегнутой пополам пластинки со спичками на обоих краях (рис. 19). Но каждая отдельная спичка вполне закончена, имеет хорошо посаженную головку, отделена от другой прорезом и держится на пластинке только своим основанием, вследствие чего она чисто и легко отламывается.

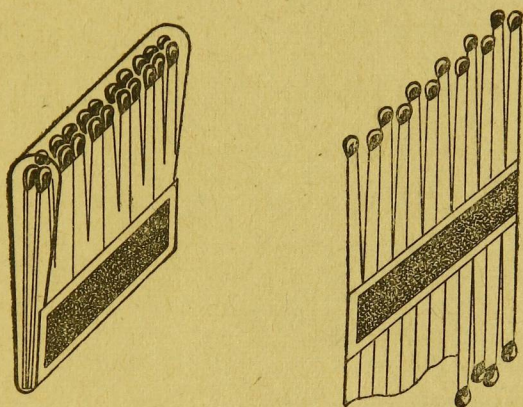


Рис. 19. Спички-книжечка американского образца

Во всем остальном этот вид спичек-книжечек не отличается от рассмотренного выше европейского образца.

К американскому типу относятся спички-книжечки, выпускавшиеся в Пинске из древесного шпона и книжечки английского производства из картона. Качество тех и других хорошее. Намазка на этих книжечках наносится на обвертывающей бумаге, но ее можно нанести и на самой пластинке (как предложил инж. В. А. Поспелов). Однако следует указать, что нанесение намазки на пластинке с готовыми головками вызывает некоторую опасность в части возможного воспламенения при упаковке.

Целесообразнее на одной пластинке иметь 48 зажигательных единиц, как предложил инж. В. А. Поспелов (рис. 19), вместо 24 единиц на пластинке Пинской фабрики.

Технологический процесс их изготовления аналогичен описанному выше за исключением следующего. Здесь выпадает третья операция (образование канавок на заготовке), но прибавляется операция прореза и развода соломки на каждой пластинке (производится на особом штампе) и фиксация этого развода для удобства нанесения зажигательной массы на соломках.

II. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ЭСПЛОАТАЦИИ ТИПОВОЙ КУСТАРНОЙ СПИЧЕЧНОЙ ФАБРИКИ

1. Расчет количества рабочих основного производства

(Суточная выработка при двусменной работе по 8 час. в смену—40 [ящиков])

№ п.п.	Наименование работ	Производитель. в смену (в ящиках)	Норма обслуживания	Число явочных рабочих	Разряд работы	Примечание
	I. Подготовка древесины					Отделение работает в одну смену
	Распиловка досок на бруски и загрузка в помещение для оттаивания или в отделение изготовления соломки	40	2	2	VI	
	II. Изготовление соломки и терок					
2	Пропил брусков для соломки и терок	10	1	4	VI	
3	Строгание соломки	6	2	13	VIII	
4	Строгание терок	40	2	2	VIII	
5	Импрегнирование соломки и приготовление раствора	20	1	2	VI	
6	Сушка соломки и терок с подносной их к шкафу и отноской сухих в следующее отделение .	20	1	2	IV	
7	Укладка соломки в кассеты . . .	20	2	4	V	
	III. Изготовление спичек					
8	Наборка соломки в рамы	5	1	8	VIII	
9	Подвозка этажерок с рамами в мажальное отделение и отвозка в сушильное отделение	20	1	2	III	
10	Выполнение всех подсобных операций по парафинированию и маканию, топка печи, подноска топлива, парафина, массы, уборка помещения и т. д.	20	1	2	V	
11	Макание соломки в парафин и зажигательную массу	20	1	2	VIII	
	IV. Изготовление зажигательной массы					
12	Все операции: сухой размол материалов, варка клея, размол масс и т. д. (Примечание. Развеску материалов производит химик ИТР)	40	3	3	VI	Отделение работает в одну смену
	V. Намазка терок					
13	Нанесение намазки на терки, включая все вспомогательные операции (раскладка, сушка и сборка)	5	1	8	V	

№ п.п.	Наименование работ	Производит. в смену (в ящиках)	Норма обслуживания	Число явочных рабочих	Разряд работы	Примечание
14	VI. Упаковка спичек и терок Подвозка этажерок со спичками из сушилки, подноски ящиков, пакетиков и выполнение остальных подсобных работ в упаковочном отделении, включая отвозку этажерок в наборное отделение	—	1	2	IV	
15	Резка бумаги для пакетиков	40	1	1	IV	
16	Клейка пакетиков	10	1	4	IV	
17	Упаковка спичек в пакетики	4	1	10	V	
18	Заклейка пакетиков	8	1	5	IV	
19	Укладка в ящики спичек и терок	20	1	2	IV	
20	Изготовление ящиков (заготовка реек, шелевок, поперечных стоек и сбивка ящиков)	20	1	2	VI	
	VII. Ремонтная бригада					
21	Слесаря-ремонтники	—	—	1	VIII	
22	Столяры-ремонтники	—	—	1	VIII	
	Всего	—	—	82	—	

Таким образом, выработка в один человекодень составляет 0,488 ящика спичек. Такая производительность более чем в 6 раз ниже нормальной производительности при механизированном способе производства.

При исчислении фонда зарплаты рабочих принята ставка первого разряда большинства спичечных фабрик — 4 р. 80 к.

2. Штат административно-технического и обслуживающего персонала

№ п.п.	Наименование должностей	Численность	Месячный оклад (в рублях)	Всего на год (в руб.)
	I. ИТР			
1	Директор фабрики, он же технорук . .	1	700	8 400
2	Сменные мастера, они же контролеры по качеству и табельщики	2	450	10 800
3	Химик	1	650	7 800
	Итого	4	—	27 000

№ п.п.	Наименование должностей	Численность	Месячный оклад (в рублях)	Всего на год (в руб.)
II. Служащие				
1	Старший бухгалтер	1	600	7 200
2	Бухгалтер	1	450	5 400
3	Агент по снабжению	1	450	5 400
4	Кассир-кладовщик	1	400	4 800
	Итого	4	—	22 800
III. МОП				
1	Курьер-уборщик	1	150	1 800
	Итого	1	—	1 800
IV. ПСО				
1	Пожарно-сторожевая охрана	4	200	9 600
	Итого	4	—	9 600
	Всего	13	—	61 200

3. Расход технологического топлива на один ящик

№ п.п.	Наименование материалов	Измеритель	Норма на 1 ящик	Цена за 1 м³	Сумма на ящик (в руб. и коп.)
1	Дрова	м³	0,05	40—	2—00

4. Расход сырья на один ящик

№ п.п.	Наименование	Измеритель	Норма на 1 ящик	Цена за 1 м³	Сумма (в руб. и коп.)
1	Доски	м³	0,035	120	4—20

5. Расход материалов на один акцизный ящик

№ п.п.	Наименование материалов	Измеритель	Норма на 1 ящик	Цена за 1 кг (в руб. и коп.)	Сумма (в руб. и коп.)
I. На соломку					
1	Фосфорная кислота	г	59	3—12	18—41
2	Парафин	„	440	0—75	33—00

№ п.п.	Наименование материалов	Измеритель	Норма на 1 ящик	Цена за 1 кг (в руб. и коп.)	Сумма (в руб. и коп.)
II. Зажигательная масса					
1	Бертолетова соль	г	480	2—84	1—36,32
2	Хромпик калиевый	”	12	2—58	3,10
3	Пиролюзит	”	10	0—38	0,38
4	Стекло молотое	”	134	0—15	2,01
5	Сера комовая	”	44	1—01	4,44
6	Сурик железный	”	70	0—43	3,01
7	Цинковые белила	”	40	1—94	7,76
8	Клей мездровый	”	76	4—45	33,82
9	” костяной	”	24	5—48	13,15
10	Гуммитрагант	”	2	14—04	2,81
III. Фосфорная масса					
1	Фосфор красный	г	22,3	13—88	30,95
2	Антимониум крудум	”	18	8—89	16,00
3	Сурик железный	”	4,8	0—43	0,21
4	Пиролюзит	”	1,8	0—38	0,07
5	Мел	”	1,2	0—25	0,02
6	Клей мездровый	”	8,3	4—45	3,69
7	Декстрин	”	1,8	2—67	0,48
8	Гуммитрагант	”	0,3	14—04	0,42
IV. На упаковку					
1	Бумага пакетная 50 г	г	150	1—07	16,05
2	” упаковочная	”	100	1—07	10,70
3	Крахмал картофельный	”	10	1—66	1,66
Итого		—	—	—	3—38,45
+20% на доставку мелкими партиями		—	—	—	68,55
Всего		—	—	—	4—07,00

6. Цеховые расходы (на 10 000 ящиков спичек в год)

№ п.п.	Статьи расхода	Сумма (в руб.)
1	Зарплата адм.-техн. персонала	10 800
2	Начисления на зарплату	972
3	Топливо технологическое	20 000
4	Текущий ремонт	2 000
5	Охрана труда	1 000
6	Вспомогательные материалы	500
7	Внутризаводской транспорт	1 500
8	Амортизация (5% с 40 000 руб.)	2 000
9	Отопление	4 000
10	Освещение	1 000
Итого		43 722 (на 1 ящик 4 р. 38 к.)

7. Общефабричные расходы (на 10 000 ящиков в год)

№ п.п.	Статьи расхода	Сумма (в руб.)
1	Зарплата	50 400
2	Начисления на зарплату	4 536
3	Канцелярские, почтовые и телеграфные расходы . . .	500
4	Прочие административно-управленческие расходы . .	1 000
5	Содержание и амортизация зданий, инвентаря и складов	500
6	Содержание лаборатории	800
7	Пожарно-сторожевая охрана (спецодежда)	960
8	Прочие	1 500
Всего		60 196 (на 1 ящик 6—02)

8. Сметная калькуляция на 1 ящик спичек (выработка—10 000 ящиков в год)

№ п.п.	Статьи расхода	Сумма (руб. и коп.)
1	Доски сырые	4—20
2	Основные материалы	4—07
3	Материалы для тары	0—75
4	Зарплата производственная	23—91
5	Начисления на зарплату	2—15
6	Соцкульт-бытовые расходы	0—10
7	Цеховые расходы	4—38
	В том числе:	
	а) адм.-техн. персонал	1—18
	б) топливо технологическое	2—00
	в) текущий ремонт	0—20
	г) охрана труда	0—10
	д) вспомогательные материалы	0—05
	е) транспорт	0—15
	ж) амортизация	0—20
	з) отопление и освещение	2—50
8	Цеховая себестоимость	39—56
9	Общефабричные расходы	6—02
10	Фабрично-заводская себестоимость	45—58

Указанная себестоимость одного ящика спичек исчисляется в 45 р. 58 к., несмотря на то, что они выпускаются без коробок, примерно в три раза превышает нормальную себестоимость спичек, вырабатываемых механизированным способом.

Таким образом, с учетом отчислений торговой сети, стоимость ящика спичек возрастает округленно до 50 руб.

III. СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО СПЕЦИФИКАЦИЯ

1. Размещение оборудования

На рис. 20 изображен примерный план расположения оборудования кустарной спичечной фабрики. Общая площадь производственных помещений фабрики мощностью в 40 ящиков спичек в сутки при работе в две смены составляет 350 м².

Перечисленные ниже помещения могут быть деревянными с деревянными полами и потолком и обычным печным отоплением.

	В м ²
1. Отделение оттаивания древесины 21	15
2. Столярная мастерская 20	15
3. Отделение строжки соломки и терок 1—2	40
4. Отделение пропитки и сушки соломки 3, 4, 5, 6	60
5. Наборное отделение 7	33
6. Упаковочное отделение 11, 12	53
7. Отделение намазки и сушки терок 13	40
8. Отделение сухого размола химикатов 14	5
9. Склад готовой продукции 15	15
Итого	276

Помещения, приведенные ниже, должны иметь несгораемые стены, пол и перекрытия (в крайнем случае можно допустить устройство стен и потолка, защищенных штукатуркой); пол обязательно должен быть несгораемым (в м²):

1. Парафинирование и мачка спичек 8 и 9	35
2. Приготовление фосфорной массы 16	5
3. Приготовление зажигательной массы 17	9
4. Склад химикатов 18	5
5. Сушка спичек 10	20
Итого	74

На рис. 20 показано примерное размещение оборудования; в зависимости от конфигурации здания в отдельных случаях оно может быть изменено. Однако общая площадь цехов и

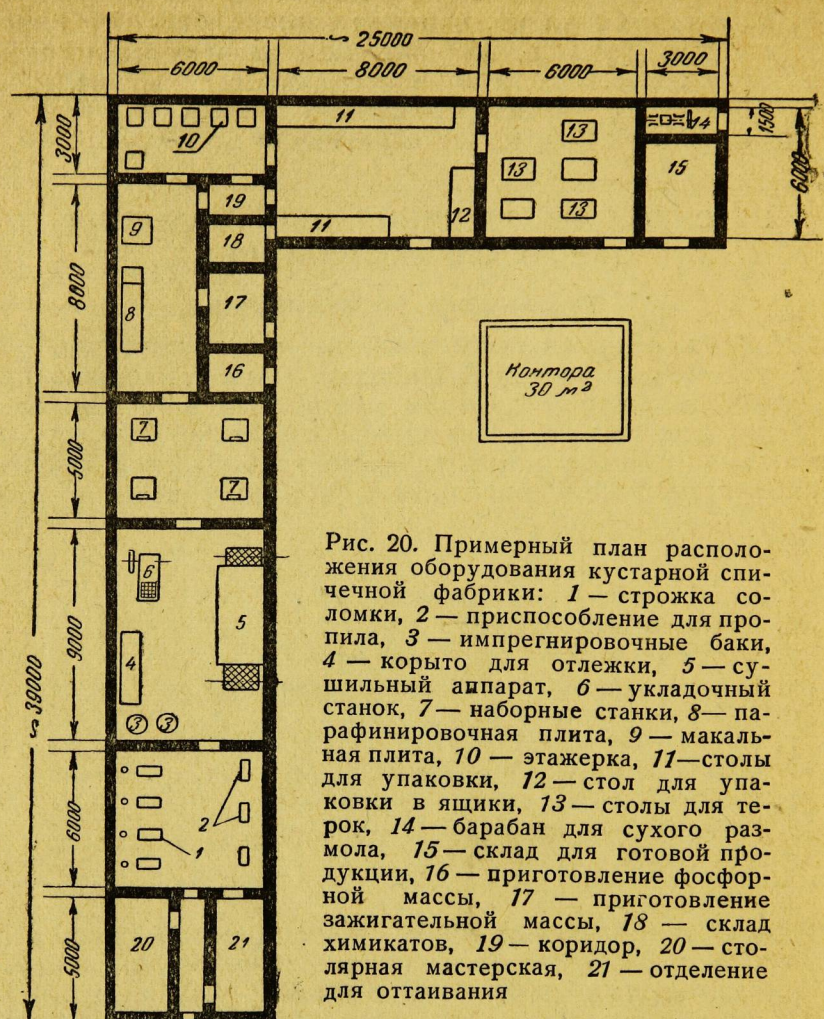


Рис. 20. Примерный план расположения оборудования кустарной спичечной фабрики: 1 — строжка соломки, 2 — приспособление для пропила, 3 — импрегнировочные баки, 4 — корыто для отлежки, 5 — сушильный аппарат, 6 — укладочный станок, 7 — наборные станки, 8 — парафинировочная плита, 9 — макальная плита, 10 — этажерка, 11 — столы для упаковки, 12 — стол для упаковки в ящики, 13 — столы для терок, 14 — барабан для сухого размола, 15 — склад для готовой продукции, 16 — приготовление фосфорной массы, 17 — приготовление зажигательной массы, 18 — склад химикатов, 19 — коридор, 20 — столярная мастерская, 21 — отделение для оттаивания

каждого отделения дана минимальная и значительно изменяться в сторону уменьшения не должна.

Ниже приводится спецификация оборудования и инвентаря, необходимых для фабрики указанной мощности с указанием примерной стоимости изготовления оборудования и инвентаря, а также количества человекоднев работы квалифицированных рабочих (столяров, слесарей, каменщиков, плотников), нужных для изготовления этого оборудования и инвентаря.

2. Спецификация оборудования и инвентаря для фабрики производительностью 40 ящиков в две смены по 8 час.

№ п.п.	Наименование оборудования и инвентаря	Количество	Количество чел.- вековой работы, необходимых для изготовл. оборудо- вания	Стоимость (в руб.)
1	2	3	4	5
1	Шаблоны для пропилов	3	1	50
2	Зажим для строгания соломки и терок . . .	4	8	250
3	Рубанки для строгания соломки и терок . .	4	50	2 000
4	Бочки емкостью от 100 до 200 л	2	6	300
5	Корыто размером (3×0,7×0,5 м)	1	1	50
6	Соломкосушильный аппарат с бесконечной сеткой	1	25	3 000
7	Соломкоукладочный станок	1	25	1 000
8	Кассеты для соломки деревянные	50	5	250
9	Наборный станок	4	100	4 000
10	Наборные рамы	200	125	4 500
11	Этажерки	15	30	1 000
12	Парафинировочная плита	1	14	2 500
13	Макальный стол	1	20	1 500
14	Табуреты разные	20	10	500
15	Барабан для размала химикатов	1	40	1 500
16	Чугунные или фарфоровые ступки диамет- ром 15—25 см (купить)	2	—	200
17	Сито металлическое или шелковое с 560 отв. на см ²	4	10	500
18	Чашечные весы до 5 кг (купить)	3	—	600
19	Деревянные клеанки емкостью 5—6 л	10	10	400
20	Водяная баня (бак)	2	—	50
21	Ведра эмалированные или оцинкованные . .	20	—	400
22	Массотерки (купить)	2	—	500
23	Столы для упаковки и изготовления терок (изготовить)	15	30	1 500
24	Разный мелкий инвентарь (приобретение и изготовление)	—	40	3 450
Всего		—	550	30 000

IV. ОСНОВНЫЕ ТЕХНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТИПОВОЙ КУСТАРНОЙ СПИЧЕЧНОЙ ФАБРИКИ

№ п.п.	Наименование	Показатель	Примечание
1	Выпуск спичек в сутки в ящиках	40	(40 ящиков
2	Число смен работы в сутки (в каждой смене по 8 час.)	2	содержат
3	Явочное число рабочих в сутки	82	10 000 паке-
4	Число ИТР, служащих, МОП и ПСО	13	тиков по 200
5	Выработка в один человекодень в ящиках . . .	0,488	спичек и
6	Себестоимость одного ящика спичек (в руб. и коп.)	45—58	20 000 терок
7	Годовой расход древесины (сырья) для выработки 10 000 ящиков спичек в год (в плотных м ³)	350	в каждом)
8	Годовой расход технологического топлива дров (в складских м ³)	500	
9	Вес химических и др. производственных материалов в год (в т)	15	
10	Вес бумажной макулатуры для пакетиков и обкладки ящиков (в т)	2,5	
11	Число ящиков для упаковки готовой продукции в год (в штуках)	5000	
12	Площадь производственных цехов (в м ²) . . .	350	
13	Стоимость оборудования и инвентаря (в руб.) .	30 000	
14	Число человекоднев работы для изготовления оборудования и инвентаря (в человекоднях) .	550	

Оглавление

Введение	3
I. Технологический процесс кустарного изготовления спичек	5
II. Основные данные организации и эксплуатации типовой кустарной спичечной фабрики	38
III. Схема размещения оборудования и его спецификация	43
IV. Основные техно-экономические показатели типовой кустарной спичечной фабрики	46

Редактор *Е. В. Разумовская*

Спецредактор *А. И. Шидловский*

Л 13126 Подп. в печать 15/V 1942 г. 3 п. л. Зак. № 944 Тираж 3000

Типография Управления Делами СНК СССР

Цена 1 р. 50 коп.