

П. А. Федоровъ.

Пиротехникъ Любитель.

Самое подробное и практичное руководство къ изготовленію всевозможныхъ фейерверковъ, бенгальскихъ огней, фонтановъ и т. п.

КОМНАТНЫХЪ и САДОВЫХЪ.

Съ 34 рисунками.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе книжнаго магазина А. СУХОВОЙ, Фонарный, № 7.

1 9 0 2.

П р е д и с л о в і е.

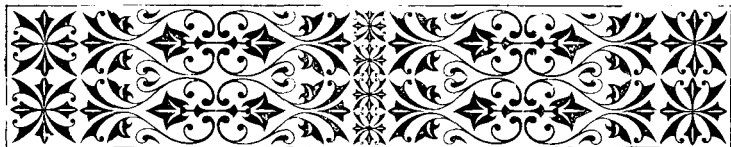
Фейерверкъ, какъ извѣстно, принадлежитъ къ однимъ изъ самыхъ пріятныхъ лѣтнихъ удовольствій какъ для лицъ, занимающихся приготовленіемъ и сжиганіемъ фейерверка, такъ и для тѣхъ кому представляется случай видѣть это красивое зрѣлище. При всякомъ семейномъ праздникѣ или какомъ либо торжественномъ случаѣ, въ деревнѣ или на дачѣ, затѣвается работа по изготовленію фейерверка, съ неизбѣжными подѣ часъ препятствіями и неудачами преслѣдующими новичковъ въ этомъ дѣлѣ. Между тѣмъ хорошо приготовить фейерверкъ вовсе не трудно, такъ какъ всѣ отдѣльныя манипуляціи пиротехники очень просты и понятны. Здѣсь, главнымъ образомъ, требуется аккуратность въ исполненіи, а также и соблюденіе извѣстныхъ предосторожностей въ обращеніи съ веществами, могущими произвести взрывъ, самовозгораніе и пожаръ.

Вотъ почему нельзя посовѣтовать заниматься пиротехникой лицамъ невнимательнымъ и разсѣяннымъ, и вообще слѣдуетъ производить эти работы, т. е. приготовленіемъ составовъ и на-

бивку гильзы, въ особомъ, отдаленномъ отъ общаго жилья, помѣщеніи.

Настоящая небольшая книжка предназначена нами для любителей пиротехники, желающихъ ознакомиться съ искусствомъ готовить домашними способами фейерверкъ, а потому въ ней и не указаны тѣ фейерверочныя работы, которыя могутъ быть изложены въ специальномъ сочиненіи по этому предмету. Мы поэтому въ рецептахъ для приготовленія фейерверка старались по возможности устранить всѣ вещества вредныя по ядовитости, а также легко воспламеняющіяся при набивкѣ въ гильзы и имѣющія свойства самовозгоранія при храненіи ихъ въ готовомъ видѣ.





Материалы, употребляемые для приготовления фейерверка.

Хотя приготовление фейерверка представляет работу несложную и общедоступную, тѣмъ не менѣе устроить хорошій фейерверкъ, какъ мы уже знаемъ, не всегда удастся новичку въ этомъ дѣлѣ. Главной помѣхой бываетъ часто несоблюденіе общихъ правилъ выработанныхъ пиротехниками специалистами или же просто непониманіе этихъ правилъ.

Всякая работа только тогда бываетъ прочна, когда она исполняется сознательно. Въ пиротехникѣ же сознательное отношеніе къ дѣлу безусловно необходимо и можетъ предостеречь работающаго отъ большой бѣды и опасности, не говоря уже о простой неудачѣ подчасъ досадной и неприятной для новичка. Нѣсколько такихъ неудачъ могутъ пожалуй и отбить охоту заниматься приготовленіемъ фейерверка.

Чтобы этого не случилось необходимо знать не только одинъ перечень препаратовъ и случаи ихъ примѣненія, но быть достаточно освѣдомленнымъ съ физическими и химическими свойствами этихъ препаратовъ. Кромѣ интереса, который могутъ возбудить въ читателѣ такія познанія, представляется также и большая гарантія относи-

тельно безопасности и вообще удачи въ приготовленіи фейерверка.

Вещества, употребляемые для приготовленія фейерверка обыкновенно подраздѣляются на: 1) негорючія, окрашивающія пламя и сожигающія и 2) горючія и окрашивающія пламя.

Къ первымъ можно отнести кислородныя соли: азотно-кислыя, хлорноватокислыя, углекислыя, сѣрно-кислыя, уксуснокислыя и щавелевокислыя.

Азотно-кислое кали, иначе наз. калиевой или обыкновенной селитрой. Въ продажѣ имѣется въ видѣ призматическихъ, прозрачныхъ, бѣлыхъ кристалловъ съ борозками по бокамъ. Кристаллы эти не содержатъ воды, но въ трещинахъ ихъ удерживается немного раствора, изъ котораго они выкристаллизовались, а потому при очищеніи селитры отъ постороннихъ примѣсей получается селитровая мука. При обыкновенной температурѣ селитра неизмѣняется, но при возвышенной дѣйствуетъ какъ окисляющее средство. По этой причинѣ селитра, брошенная на раскаленный уголь усиливаетъ его горѣніе, смѣсь же селитры съ мелко истолченнымъ углемъ загорается въ прикосновеніи съ раскаленнымъ тѣломъ. Калиева селитра имѣетъ большое примѣненіе въ технику и главнымъ образомъ для приготовленія пороха, который представляетъ механическую смѣсь сѣры, селитры и угля. Что касается пропорціи отдѣльныхъ веществъ, входящихъ въ составъ этой смѣси, то они мѣняются въ зависимости отъ назначенія пороха и свойства угля взятаго для состава.

При горѣніи пороха образуются газы: кислородъ и азотъ, которые, въ случаѣ прегражденія свободнаго имъ выхода, производятъ сильное давленіе и даже взрывъ.

Для фейерверка необходимо брать совершенно чистую селитру, т. е. безъ примѣси поваренной (обыкновенной) соли и натровой селитры, такъ какъ обѣ эти примѣси сообщаютъ селитрѣ способность сырѣть и измѣнять ея дѣйствіе въ горючихъ смѣсяхъ. Лучше всего покупать се-

литру въ кристаллахъ и толочь ее въ обыкновенной ступкѣ но предварительно надо истолочь крупно и поставить на нѣсколько часовъ въ не очень горячую печь, а затѣмъ уже измельчить окончательно и просѣять сквозь сито.

Въ пиротехникѣ селитра употребляется для пламенныхъ составовъ. Сохранять ее надо въ плотно закупоренныхъ банкахъ, въ сухомъ мѣстѣ.

Азотнокислый натръ или чилийская селитра привозится въ Европу изъ Южной Америки (Чили), гдѣ она залегаеъ толстыми слоями. Продаеъ въ кубическихъ прозрачныхъ, бѣлыхъ кристаллахъ. Чилийская селитра очень гигроскопична и для выдѣлки пороха не годится; на воздухѣ легко расплывается. Употребляется для желтыхъ огней.

Хлорноватокислый кали или *бертолетова соль* продается въ большихъ чешуйчатыхъ кристаллахъ бѣлаго цвѣта, она мало гигроскопична, дурно растворяется въ холодной водѣ, а въ кипящей—1 ч. въ 2¹/₂ ч. воды.

При нагрѣваніи бертолетова соль плавится и разлагается съ выдѣленіемъ кислорода. На свойствѣ этой соли, легко отдавать кислородъ, основано полученіе этого газа въ лабораторіяхъ. Если бросить щепоточку бертолетовой соли на раскаленные угли, то она даетъ сильную вспышку; смѣшанная съ сѣрой, даже при легкомъ ударѣ, воспламеняется и производитъ взрывъ. То же явленіе происходитъ при неосторожномъ смѣшиваніи бертолетовой соли съ органическими веществами и нѣкоторыми сѣрнистыми соединеніями металловъ. Такія смѣси имѣютъ способность воспламеняться даже отъ капли сѣрной кислоты. Смѣсь изъ 2 ч. бертолетовой соли, 1 ч. сахара и 1 ч. желтой соли дѣйствуютъ сильнѣе пороха разрывая оружіе.

Вообще всѣ работы съ бертолетовой солью требуютъ величайшей осторожности и потому начинающему пиротехнику лучше вовсе не употреблять этой соли для фейерверочныхъ составовъ, чѣмъ рисковать возможностью взрыва столь опаснаго по своимъ послѣдствіямъ.

Большинство солей можно истереть въ порошокъ совершенно безопасно въ фарфоровой ступкѣ, но однако не

слѣдуетъ сильно нажимать пестикомъ и кромѣ того остерегаться, чтобы во время толченія въ ступку не попалъ какой-нибудь горючій матеріалъ: уголь, сѣра, антимоній, сахаръ, щепка и т. п. Такая случайность можетъ произвести страшное несчастье, потому что бертолетова соль при растираніи и толченіи съ горючимъ веществомъ воспламеняется и получается взрывъ, болѣе разрушительный, чѣмъ взрывъ пороха. Размельченіе же ея въ совершенно чистомъ видѣ не представляетъ ни малѣйшей опасности. Для избѣжанія взрыва, бертолетовую соль нѣсколько намачиваютъ безводнымъ спиртомъ. При просѣиваніи этой соли также должно быть осторожнымъ и имѣть для нея особое сито.

Не слѣдуетъ производить смѣшиваніе бертолетовой соли съ другими составами въ фарфоровыхъ или каменныхъ ступкахъ, но безопаснѣе производить эту работу мягкой и гладкой обрѣзанной пробкой.

Вообще смѣси содержащія бертолетовую соль слѣдуетъ готовить небольшими количествами и при томъ какъ самую соль, такъ и тѣ вещества, изъ которыхъ составляется смѣсь, растирать предварительно каждое отдѣльно, а затѣмъ просѣивать отдѣльно.

Смѣсь бертолетовой соли съ сѣрнымъ цвѣтомъ ни въ какомъ случаѣ нельзя хранить, ибо эта смѣсь способна къ самовозгоранію. Процессъ происходящій при этомъ точно неизвѣстенъ, но надо полагать, что тутъ играетъ роль сѣрная кислота, образуемая окисленіемъ сѣры.

Хлорноокислый баритъ бѣлаго цвѣта, ядовитъ и по своимъ свойствамъ нѣсколько напоминаетъ бертолетовую соль, а потому въ обращеніи съ нимъ слѣдуетъ принимать тѣ же для предосторожности, какъ и при работахъ съ бертолетовой солью. Соль барита служитъ для полученія зеленого огня, но при этомъ слѣдуетъ брать только химически чистую соль, если же къ ней примѣшаны другія соли, то пламя получить грязный цвѣтъ съ желтоватымъ оттѣнкомъ.

Азотнокислый баритъ имѣется въ продажѣ въ видѣ полупрозрачныхъ, бѣлаго цвѣта кристалловъ. Соль эта въ чистомъ видѣ негигроскопична и потому можетъ быть употреблена вмѣсто селитры для приготовленія пороха. Въ пиротехникѣ употребляется для приготовленія составовъ зеленого огня; бѣлому огню она придаетъ зеленоватый оттѣнокъ, подобный лунному свѣту.

Азотнокислый свинецъ—бѣлые кристаллы, хорошо растворимые въ горячей водѣ. Сохранять эту соль надо въ видѣ кристалловъ, такъ какъ въ порошокъ, она быстро сырѣетъ и разлагается. Въ виду непостоянства соль эту слѣдуетъ измельчать въ порошокъ, незадолго до употребленія и въ томъ количествѣ, которое требуется. Употребляется для приготовленія искристыхъ составовъ, не дающихъ запаха.

Азотнокислый стронцій представляетъ бѣлую легко растворимую соль (ядовита). Кристаллизуется въ правильныхъ октаэдрахъ, которые хорошо сохраняются только въ плотно закупоренной банкѣ и притомъ въ сухомъ мѣстѣ. Соль эта окрашиваетъ пламя въ превосходный красный цвѣтъ и потому употребляется для приготовленія разныхъ составовъ красного огня. Для этого соль должна быть суха и химически чиста, такъ какъ примѣси поваренной соли и другихъ хлористыхъ солей дадутъ огню свѣтлооранжевую окраску.

Углекислый натръ или сода продается большею частью въ видѣ полупрозрачныхъ безцвѣтныхъ кристалловъ; послѣдніе быстро вывѣтриваются на воздухъ, теряютъ свою кристаллизационную воду и превращаются въ безводный углекислый натръ, имѣющій видъ бѣлаго порошка. Для употребленія въ фейерверочныхъ составахъ соду слѣдуетъ превращать посредствомъ нагрѣванія въ безводную соль, въ противномъ случаѣ оставшаяся въ ней кристаллизационная вода сильно затрудняетъ горѣніе составовъ.

Надо замѣтить, что двууглекислый натръ, который идетъ для приготовленія содовыхъ порошковъ, для фейерверка

не годится, такъ какъ отдѣляетъ много углекислоты, уменьшающей яркость пламени и даже можетъ совершенно загасить пламя, потому что углекислота не поддерживаетъ горѣнія.

Сода нерѣдко употребляется для приготовленія составовъ желтаго огня въ фигурныхъ свѣчахъ и звѣздкахъ. Вслѣдствіе гигроскопичности соду слѣдуетъ сохранять въ стеклянныхъ банкахъ съ плотно притертыми пробками.

Углекислый баритъ встрѣчается въ природѣ въ готовомъ видѣ, подъ названіемъ *витерита*. Ядовитъ. Продается въ видѣ мелкаго порошка, почти нерастворимаго въ водѣ. Употребляется въ составы зеленаго огня.

Углекислая известь употребляется въ пиротехникѣ въ двухъ видахъ—мѣлъ и мраморъ. Растворомъ въ порошокъ отмучиваютъ и затѣмъ просушиваютъ. Какъ мѣлъ, такъ и мраморъ придаютъ пламени блѣдно-фіолетово-розовый цвѣтъ.

Углекислая мѣдь встрѣчается въ природѣ въ видѣ двухъ минераловъ: малахита и мѣдной лазури красиваго голубого цвѣта. При растираніи этихъ минераловъ не слѣдуетъ вдыхать ихъ пыли, такъ какъ она очень ядовита. Употребляется для приготовленія составовъ синяго огня.

Углекислая мѣдь или ярь венеціанская (ядовита). Въ продажѣ встрѣчается двухъ родовъ: кристаллическая—въ видѣ красивыхъ темно-зеленыхъ кристалловъ, растворимыхъ въ водѣ, и основная—въ видѣ голубовато-зеленаго нерастворимаго въ водѣ порошка. Въ торговлѣ въ этомъ видѣ называется *зеленымъ крономъ*. Она входитъ въ составы голубого огня и большею частью служитъ для пропитанія, такъ называемаго, спиртового фитиля, горящаго голубымъ огнемъ.

Щавелевокислый натръ употребляется иногда вмѣсто соды въ составахъ желтаго огня. Передъ содой онъ имѣетъ то преимущество, что не сырѣетъ на воздухѣ. Это—желтоватобѣлая кристаллическая соль, слабо растворимая не только въ холодной, но и въ горячей водѣ. Хранить мож-

но въ стеклянныхъ банкахъ, закрытыхъ обыкновенными пробками.

Щавелевокислый стронціанъ (ядовитъ) представляетъ бѣлую, нѣжную на ощупь, кристаллическую соль. Какъ и азотностронціановая соль, онъ употребляется для полученія краснаго пламени и имѣетъ предъ нею то весьма важное преимущество, что не сирѣетъ на воздухѣ.

Изъ веществъ горючихъ и окрашивающихъ пламя въ пиротехникѣ употребляются слѣдующія:

Сѣра черенковая употребляется преимущественно передъ сѣрнымъ цвѣтомъ, такъ какъ послѣдній опасенъ по своей самовозгораемости. Дѣло въ томъ, что сѣрный цвѣтъ содержитъ сѣрнистую кислоту, которая можетъ служить для полученія искристыхъ и другихъ составовъ, въ составъ которыхъ входила бертолетовая соль. Черенковую сѣру надо растереть и просѣять чрезъ частое сито. Сѣра сильно пылится, а потому во время этой работы сито и ступку слѣдуетъ прикрывать.

Трехсѣрнистая сюрма или антимоній имѣетъ темно-сѣрый цвѣтъ съ металлическимъ блескомъ и кристаллическое сложеніе. Употребляется для полученія бѣлыхъ бенгальскихъ огней и какъ примѣсь для приданія яркости разноцвѣтнымъ огнямъ. Антимоній никоимъ образомъ нельзя употреблять вмѣстѣ съ бертолетовой солью, такъ какъ при этомъ получается взрывчатый составъ, легковоспламеняющіяся не только при ударѣ, но даже при легкомъ треніи.

Уголь древесный въ пиротехникѣ играетъ весьма важную роль какъ горючій матеріаль. Уголь долженъ быть хорошаго качества, иначе можетъ испортить весь составъ. Сильно раскаленный уголь совершенно черенъ, хрупокъ, звонокъ, блестящъ въ изломѣ, при разламываніи не мараетъ рукъ и не разсыпается. Въ пиротехникѣ употребляется преимущественно мягкій уголь: черемуховый, осинový, липовый, сосновый и еловый.

Для быстрого горѣнія состава, въ который уголь входитъ какъ химическій дѣятель, надо брать не сильно выж-

женный уголь изъ мягкихъ и легкихъ породъ деревьевъ. Если же уголь служить механическою примѣсью для образованія по вылетѣ изъ трубки снопа блестящихъ искръ; то лучше брать медленно горящей уголь, сильно выжженный изъ березы и другихъ твердыхъ породъ деревьевъ. Уголь употребляется въ видѣ крупнаго и мелкаго порошка. Въ первомъ случаѣ онъ даетъ красивое золотистое пламя, во второмъ—большія красноватая искры. Хранить толченый уголь слѣдуетъ въ плотно закупоренной банкѣ въ сухомъ мѣстѣ, такъ какъ онъ легко поглощаетъ изъ воздуха влажность.

Кромѣ этихъ препаратовъ для приготовленія пиротехническихъ издѣлій нужны нижеслѣдующія вещества и матеріалы:

Гуммилакъ или *шеллакъ*; привозится къ намъ изъ Индіи. Въ продажѣ шеллакъ встрѣчается въ видѣ тонкихъ желтобурыхъ листочковъ, которые трудно истираются въ мелкій порошокъ. Употребляется въ составы какъ примѣсь къ краснымъ и желтымъ огнямъ.

Шеллакъ легко плавится и сплавляется съ поваренной солью въ одну массу. Въ холодномъ состояніи эта масса легко растирается въ порошокъ, просѣивается сквозь сито и употребляется съ другими веществами состава.

Сплавленіе гуммилака съ солью надо производить очень осторожно. Всего лучше дѣлать это въ водяной банѣ, такъ какъ иначе масса можетъ воспламениться. По этой же причинѣ, т. е. легкой воспламеняемости шеллакъ нельзя сплавлять съ бертолетовою солью, сѣрой, углемъ и сахаромъ.

Дамара—самая прозрачная изъ всѣхъ смоль. Въ продажѣ встрѣчается въ видѣ кусковъ бѣлаго или желтаго цвѣта, безъ вкуса и запаха. Легко растворяется въ спиртѣ и скипидарѣ, съ которыми даетъ прозрачный скоро высыхающій лакъ. Скипидарный лакъ употребляется для лакированія гигроскопическихъ солей, а также для приданія нѣкоторой липкости составамъ цвѣтныхъ огней передъ набивкою ихъ въ фигурныя свѣчи и бенгальскіе огни.

Гумми-арабикъ употребляется какъ связывающее средство; онъ хорошо распускается въ водѣ. Въ продажѣ находится въ видѣ кругловатыхъ кусочковъ и въ порошокъ.

Канифоль продается въ видѣ полупрозрачной желтоватой массы, бѣлѣющей при истираніи въ порошокъ. Легко растирается въ порошокъ, который въ теплѣ слипается въ комки; поэтому, канифоль слѣдуетъ растирать на ледникъ или въ погребѣ,—вообще на холоду. Канифоль употребляется для комнатныхъ огней, подобно гуммилаку.

Декстринь—получается изъ крахмала въ видѣ бѣлаго, иногда нѣсколько буроватаго порошка. Хорошо растворяется въ водѣ, образуя густую клейкую массу. Употребляется во многихъ случаяхъ вмѣсто гумми-арабика для смачиванія составовъ, какъ напр. ракетныхъ звѣздочекъ.

Ликоподій—чрезвычайно легкій порошокъ желтаго цвѣта. Если бросить щепотку этого порошка на огонь, то онъ мгновенно вспыхиваетъ. Въ театрѣ употребляется для воспроизведенія искусственной молніи, въ пиротехникѣ какъ вспомогательное вещество или примѣсь.

Льняное масло употребляется для смачиванія тѣхъ составовъ, при которыхъ почему-либо нельзя или неудобно употребить гумми-арабикъ.

Мастика-смола служитъ для той же цѣли, какъ и масло. Толочь слѣдуетъ въ холодномъ мѣстѣ.

Молочный сахаръ—бѣлый порошокъ, слегка сладковатаго вкуса. Употребляется въ пламенныхъ огняхъ.

Глина. Для пиротехники наиболѣе пригодна жирная на ощупь глина; она употребляется для приготовленія глиняныхъ пробокъ въ гильзахъ и т. п. Передъ употребленіемъ глины, ее слѣдуетъ хорошо просушить, измельчить и просѣять сквозь мелкое сито.

Квасцы употребляются для приготовленія голубыхъ огней и, кромѣ того, для предохраненія гильзовой бумаги отъ сгорания; для этого растворяютъ квасцы въ водѣ, прибавляютъ къ нимъ мелкой глины и полученнымъ жидкимъ тѣстомъ обмазываютъ бумагу съ обѣихъ сторонъ.

Опилки различныхъ металловъ употребляются для составовъ цвѣтныхъ огней: *красной миди*—для голубыхъ, зеленыхъ и фіолетовыхъ; *стальныея* и *железныея*—даютъ бѣлыя, свѣтящаяся искры и употребляются въ такъ называемыхъ бриліантовыхъ огняхъ; *цинковыя* окрашиваютъ пламя въ красивый синевато-зеленый цвѣтъ.

Порохъ въ пиротехникѣ употребляется въ двухъ видахъ: 1) въ видѣ зеренъ: для шлаговъ, разрыванія, выбрасыванія цилиндровъ римскихъ свѣчей и 2) въ видѣ порошка или пороховой мякоти.

Порохъ продается въ жестянкахъ плотно закупоренныхъ, вѣсомъ отъ одного фунта и болѣе, а потому храненіе его не представляетъ большой опасности. Если нельзя достать готовой пороховой мякоти, то для приготовленія ея берутъ сѣру, селитру и уголь, каждое вещество отдѣльно растираютъ въ порошокъ, просѣиваютъ, и отвѣшиваютъ: селитры 72 золотника, сѣры 12 з. и угля 12 з. Всѣ эти вещества осторожно перемѣшиваютъ въ жестяной коробкѣ; затѣмъ накрывъ крышкою трясутъ минутъ пять и мякоть готова.

Бумага для фейерверочныхъ издѣлій употребляется картузная, синеватаго цвѣта, въ листахъ 18 дюймовъ ширины и 28 дюймовъ длины. Бумага должна быть не ломкой и достаточно прочной. Бѣлая писчая бумага, хорошо проклеенная употребляется, для приводныхъ гильзъ и фигурныхъ свѣчей.

Бумажная пряжа идетъ не крученая, бѣлаго цвѣта. До употребленія въ дѣло ее надо выварить въ щелокѣ и еще горячую прополоскать въ чистой водѣ. Вывариванье пряжи дѣлается съ цѣлью освободить ее отъ жира.

Голландскія нитки употребляются для перевязки гильзъ, привязыванія хвостовъ къ ракетамъ и т. п. Выборъ сорта по толщинѣ совершенно произвольный лишь бы нитки были хорошо скручены, крѣпки и безъ узловъ.

Клейстеръ готовится изъ крахмала или муки. Крахмальный клейстеръ готовится такъ: распускаютъ крахмаль въ холодной водѣ, размѣшиваютъ чтобы не было комьевъ,

а затѣмъ, добавивъ кипятку, развариваютъ его до клейкости. Мучной клейстеръ готовится такъ же, какъ и крахмальный.

Приготовлять клейстеръ нужно въ небольшомъ количествѣ, такъ какъ онъ при долгомъ стояніи закисаетъ. Для предохраненія отъ закисанія надо прибавить къ готовому клейстеру немного квасцовъ.

Клей столярный долженъ быть приготовленъ изъ доброкачественнаго матеріала. Куски его предварительно размачиваютъ въ холодной водѣ въ продолженіи сутокъ, а затѣмъ варятъ съ такимъ количествомъ воды, какое необходимо для требуемой густоты клея.

Подмазка готовится изъ пороховой мякоти, разведенной на обыкновенной хлѣбной водкѣ съ прибавкою небольшого количества гумми-арабика. Подмазка употребляется для быстрой передачи огня на составъ трудно воспламеняющійся, для замазыванія отверстій въ гильзахъ и разныхъ другихъ цѣлей, о которыхъ будетъ упомянуто въ своемъ мѣстѣ.

Пороховую мякоть смачиваютъ водой для того, чтобы зерна его разбухли, прибавляютъ водки до требуемой густоты, затѣмъ прибавляютъ гумми-арабика и растираютъ въ мѣдной ступкѣ.

Гильзы.

Гильзами наз. бумажныя цилиндрическія трубки служащія для набивки фейерверочныхъ составовъ. Для измѣренія этихъ трубокъ принято внутренней ихъ діаметръ наз. калибромъ, и по этому калибру опредѣляютъ размѣры прочихъ частей. Такъ, если говорятъ, что длина гильзы равна 12 калибрамъ, а толщина стѣнки— $\frac{1}{3}$ калибра, то это означаетъ, что длина гильзы равна 12 разъ взятому діаметру, а толщина стѣнки— $\frac{1}{3}$ этого діаметра.

Средній нормальный калибръ гильзы обыкновенно принимаютъ равнымъ 8 линій и кромѣ того приготовляютъ

добавочные калибры: въ 10 линій для отдѣльныхъ сигнальныхъ ракетъ, центральныхъ фонтановъ и т. д. и въ 6 линій для ракетъ, пускаемыхъ по нѣскольку разомъ, фонтановъ, изображающихъ фигуры, и проч.; наконецъ, 12 лин. калибрь составляетъ роскошь: онъ употребляется для ракетъ съ парашютами, отдѣльныхъ фонтановъ, букетовъ. Обыкновенно, калибры меньше 6 линій называются *малыми*; отъ 6 до 8 линій—*средними*; больше 8 линій—*большими*.

Размѣры гильзъ, ихъ величина и качество приготовленія играютъ большую роль въ фейерверочномъ дѣлѣ. Иногда говорятъ, что фейерверкъ отсырѣлъ, что ракеты лопаются отъ сырости, что фонтаны не выбрасываютъ должнаго количества искръ, приписывая все это атмосферному вліянію, тогда какъ на самомъ дѣлѣ при повѣркѣ оказывается, что гильзы были не достаточно хорошо свернуты, слабы, коротки или длинны. По этому, всегда слѣдуетъ въ точности исполнять тѣ указанія, которыя приведены при каждомъ случаѣ, для требуемой цѣли, при приготовленіи гильзъ.

Гильзы подраздѣляются на два рода: гильзы перваго рода во время горѣнія состава сами не горятъ, а только выбрасываютъ огонь. По этому такія гильзы должны по своей плотности и толщинѣ соответствовать этой цѣли, т. е. выдерживать давленіе газовъ, образующихся при горѣніи фейерверочныхъ составовъ. Для сильныхъ составовъ толщина стѣнокъ дѣлается въ $\frac{1}{3}$ калибра, для слабыхъ—въ $\frac{1}{6}$ калибра. Къ гильзамъ перваго рода относятся гильзы подвижныхъ и неподвижныхъ фонтановъ, римскихъ свѣчей и проч. Гильзы эти приготовляются или изъ прочной картонной бумаги, или изъ папки, плотно свернутой въ нѣсколько рядовъ.

Гильзы втораго рода сгораютъ вмѣстѣ съ набитымъ въ нихъ составомъ, а потому и толщина стѣнокъ ихъ незначительна. Ихъ дѣлаютъ изъ писчей бумаги, начинаютъ исключительно слабыми составами. Гильзы эти не должны своимъ огнемъ портить чистоты пламени состава, особенно нѣжныхъ цвѣтовъ: зеленаго, синяго, фіолетоваго.

Накатываніе или свертываніе гильзъ требуетъ нѣкотораго навыка и тогда работа будетъ идти быстро и хорошо. Для приготовленія гильзъ употребляется деревянный цилиндръ наз. *навойникомъ*. Онъ вытачивается изъ крѣпкаго сухого дерева, совершенно гладкаго, безъ сучковъ. Для того, чтобы удобно было снимать съ него закатанную гильзу, ему придаютъ слегка коническую форму. Разность діаметровъ концовъ навойника допускается самая малозамѣтная, приче́мъ діаметръ тонкаго конца навойника долженъ быть равенъ калибру гильзы.

Само собою разумѣется, что навойниковъ необходимо имѣть достаточный выборъ различнаго калибра.

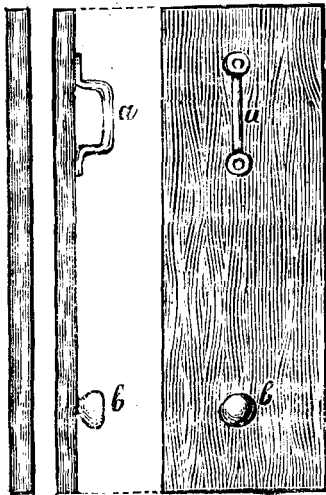


Рис. 1.

Кромѣ набойника для приготовленія гильзъ необходимо имѣть двѣ катальныя доски (рис. 1) длиною въ 15—16 верш., шириною въ 5 верш. и толщиною въ 1 дюймъ. Верхняя доска снабжена рукою *а*, за которую берутъ лѣвой рукой и кнопкою *б*, на которую при закатываніи нажимаютъ правой рукой.

Когда картузная бумага разрѣзана на полоски соответствующей длины и ширины, берутъ одну изъ полосокъ и наворачиваютъ ее на навойникъ рукою такъ, чтобы бумага на концахъ навойника лежала ровно. Затѣмъ наверхнутую на навойникъ полоску кладутъ на нижнюю доску и закатываютъ верхней, которая въ этомъ случаѣ играетъ роль валька (подобно тому, какъ производится катаніе бѣлья ручнымъ валькомъ и скалкой). Обыкновенно 3—4 прока-

товъ доски бываетъ вполне достаточно, чтобы сдѣлать гильзу вполне плотной. Затѣмъ берутъ вторую полоску бумаги, подкладываютъ ее подъ первую и опять закатываютъ; также поступаютъ со второй, третьей и т. д. пока получится требуемая толщина гильзы. Послѣдній листъ бумаги заклеиваютъ, а на гильзѣ дѣлаютъ помѣтку у ручки наводника, чтобы набиваніе гильзы было съ этого конца.

Для того, чтобы гильза свободно сходила съ конца наводника послѣдній натираютъ сухимъ мыломъ. Накатанная гильза внутри имѣетъ шовъ, который необходимо скрѣпить; это можно сдѣлать такъ: отдѣляютъ ножомъ съ одного конца бумагу и подъ нее во всю длину гильзы, посредствомъ тонкой палочки, подпускаютъ немного клеястеру, вкладываютъ въ гильзу *набойникъ* (рис. 2) поворачиваютъ его слегка въ обѣ стороны и шовъ будетъ скрѣпленъ. Правила этаго совѣтуютъ придерживаться потому, что иначе при набиваніи осадка первыхъ листовъ бумаги внутри гильзы будетъ значительная.



Рис. 2.

Въ общемъ приготовленіе гильзы—работа довольно копотливая, медленная, требующая терпѣнія и аккуратности. Хорошо приготовленная гильза должна быть плотна и не поддаваться сдавливанію пальцами; внутренняя поверхность ея должна быть ровная и блестящая, безъ какихъ либо даже незначительныхъ неровностей.

Когда гильза закатана, склеена и снята съ наводника, ее необходимо просушить, но однако не до полного высыханія, но такъ чтобы она была достаточно мягка для затягиванія. Послѣ этого въ гильзу вставляютъ круглую палку и обрѣзаютъ на ней оба конца, для того чтобы гильза имѣла требуемую длину. Обрѣзываніе гильзы производится

посредствомъ остраго ножа, причемъ гильзу кладутъ на столъ и во время обрѣзыванія вращаютъ въ одну сторону, стараясь не нажимать сильно, а только слегка вести ножемъ.

Обрѣзанную гильзу надо перевязать на одномъ концѣ для образованія шейки. Затягиваніе шейки дѣлается такъ: берутъ крѣпкую веревку и привязываютъ ее однимъ концомъ къ крюку, вбитому въ стѣну, а другой конецъ веревки прикрѣпляютъ къ круглой толстой палкѣ. На палку садятся верхомъ, такъ чтобы веревка пришлась между ногами; самую же веревку предварительно смазываютъ сухимъ мыломъ. При такомъ положеніи веревки, если отогнуть корпусъ назадъ, то веревка натягивается; при движеніи же корпуса впередъ натянутость веревки ослабляется.



Рис. 3.

Въ гильзу вставляютъ затяжной стержень, который состоитъ изъ желѣзной проволоки *a* (рис. 3) вставленный въ ручку *б* съ полушаровыми концами. Затѣмъ въ лѣвую руку берутъ гильзу, а правой придерживаютъ веревку, нѣсколько ослабивъ послѣднюю для того, чтобы можно было обернуть эту веревку въ одинъ оборотъ кругомъ гильзы. Послѣ этого, натянувъ веревку, вертятъ гильзу взадъ и впередъ по веревкѣ, вслѣдствіе чего гильза въ этомъ мѣстѣ стянется. Образовавшуюся шейку крѣпко перевязываютъ.

Когда гильза затянута и перевязана, въ нее вставляютъ осадникъ и затяжной стержень и нѣсколькими ударами колотушки осаживаютъ гильзу на стержень. Тогда шейка гильзы плотно прижимается къ полушарамъ стержня и осадника, отчего получаетъ гладкую и правильную поверхность, а каналъ шейки—надлежащій діаметръ и большую плотность стѣнокъ. Осадникъ представляетъ изъ себя деревянный цилиндръ (рис. 4) съ утолщеною головкою; тонкій конецъ обточенъ по полушару; въ цилиндрѣ просверливается каналъ, въ который вставляется проволока затяжного стержня.

При осадкѣ, осадникъ вставляютъ въ гильзу и надѣваютъ его на затяжной стержень; затѣмъ упираютъ затяжникъ объ полъ и ударяютъ колотушкою по головкѣ осадника.



Рис. 4.

Всѣ описанныя мелкія работы: обрѣзку, затяжку, перевязку и осадку гильзъ слѣдуетъ производить вскорѣ послѣ накатки ихъ, пока стѣнки не успѣли высохнуть и еще не затвердѣли. Когда гильзы готовы, ихъ сушатъ въ тепломъ мѣстѣ на полкахъ.

Гильзы второго рода, какъ мы уже сказали выше, предназначаются для набивки ихъ пламеннымъ составомъ и горятъ вмѣстѣ съ нимъ. Стѣнки такихъ гильзъ дѣлаются тонкими, чтобы горящая бумага не портила цвѣта пламеннаго состава. Гильзы эти употребляются преимущественно для фигурныхъ свѣчъ и бенгальскихъ огней. Название свое фигурныя свѣчи получили отъ назначенія обозначать линіи фигуръ на декораціяхъ; калибръ ихъ бываетъ отъ 2 до 4 линій, а длина отъ 5 до 6 дюймовъ. Гильзы для нихъ дѣлаются изъ писчей бумаги, число оборотовъ которой бываетъ равно числу линій въ калибрѣ.

Гильзы склеиваютъ жидкимъ картофельнымъ крахмаломъ, при чемъ мажутъ только наружный край полоски, чтобы бумага не развертывалась. Нарѣзанныя бумажки раскладываютъ уступами по 5 — 10 штукъ и смазываютъ выходящіе концы бумажекъ клейстеромъ, помощью кисти. Бумажки наворачиваютъ на навойникъ, у котораго одинъ конецъ имѣетъ маленькое углубленіе въ видѣ ямки. Когда бумажка навернута, и наружный край ея плотно присталъ, вдавливаютъ конецъ гильзы въ углубленіе навойника, смазываютъ крахмаломъ и прижимаютъ ручкой отъ стального пера, такъ чтобы дно гильзы плотно склеилось и не было посреди дырки. Послѣ этого гильзу снимаютъ съ навойника и сушатъ.

Для бенгальскихъ огней гильзы дѣлають калибромъ отъ 6 линій до 3 дюймовъ; при этомъ число оборотовъ бумаги должно быть равно половинѣ числа линій въ калибрѣ. Въ готовую гильзу послѣ просушки загоняють бумажную пробку, а конецъ гильзы подъ пробкой оклеивають кружками бумаги.

Къ этого же рода гильзамъ относятся такъ наз. проводныя гильзы, въ которыя вкладываютъ *стопинь* *) они дѣлаются въ 2—3 оборота. Проводныя гильзы бывають длиною 12—14 верш. калибромъ въ 3—3^{1/2} линіи.

Проводныя гильзы иногда должны вести стопинь къ гильзамъ загорающимся послѣ горѣнія предъидущихъ. Гильзы эти по этому не должны пригорать, не смотря на то, что на нихъ сыпятся раскаленные кусочки угля и опилки. Чтобы предохранить бумагу такихъ гильзъ отъ прогоранія, ее пропитываютъ особымъ, замедляющимъ горѣніе, растворомъ. Послѣдній готовятъ слѣдующимъ способомъ. Двѣ бутылки воды нагрѣвають до 92° Ц. и въ ней распускають:

Квасцовъ	17	золотниковъ.
Сѣрнокислаго аммонія	6	„
Борной кислоты	2	„
Клею	2	„

и даютъ раствору хорошенько прокипѣть. Когда жидкость остынетъ, обмакивають въ нее губку и пропитываютъ ею листы писчей бумаги. Для отличія этихъ гильзъ отъ обыкновенныхъ, пропитывающій растворъ окрашиваютъ сурикомъ, сажей и т. п.

Для храненія готовые гильзы перевязываются по сортамъ въ пачки, которыя обертываются газетною бумагою и снабжаются ярлычками. Гильзы для швермеровъ и фигурныхъ свѣчъ укладываются въ картонныя коробки, которыя перевязываются бичевкою, снабжаются ярлычками; пачки и коробки хранятся въ шкафу въ сухомъ мѣстѣ.

*) Нитка пропитанная особымъ пороховымъ составомъ для быстрой передачи огня всей декораціи фейерверка.

С о с т а в ы.

Составомъ въ пиротехникѣ наз. смѣсь нѣсколькихъ веществъ, которая при опредѣленномъ назначеніи имѣеть соотвѣтствующее названіе. Вещества, входящія въ составъ смѣси, дѣйствуютъ различно: одни изъ нихъ разрушаютъ другія и вмѣстѣ съ тѣми распадаются и сами. Такое разрушеніе вещества наз. горѣніемъ. Оно всегда сопровождается значительнымъ отдѣленіемъ тепла и свѣта въ видѣ яркаго пламени или же въ видѣ искристаго огня.

Горѣніе состава происходитъ вслѣдствіе химическаго взаимодействія веществъ, входящихъ въ составъ данной смѣси. Самое же горѣніе происходитъ на счетъ кислорода воздуха и того кислорода, который заключается въ бертолетовой соли, селитрѣ и др. химическихъ соединеніяхъ богатыхъ содержаніемъ кислорода и легко его отдѣляющихъ. Для того чтобы это взаимодействие происходило энергично надо, чтобы вещества входящія въ составъ смѣси были взяты въ строго опредѣленной пропорціи. Изъ нихъ составляются такъ наз. *основныя смѣси*, которыя, если составлены правильно и состоятъ изъ химически чистыхъ матеріаловъ, тщательно перемѣшанныхъ между собою, послѣ горѣнія превращаются въ новыя соединенія.

Изъ соединенія основныхъ смѣсей получаютъ различныя пиротехническіе составы, которые должны обладать извѣстными необходимыми свойствами: цвѣтомъ, яркостью, быстротой горѣнія и упругостью газовъ.

Изъ наиболѣе важныхъ основныхъ смѣсей можно указать на слѣдующія:

Селитра-сыра, въ составъ которой входитъ 76 ч. селитры и 24 ч. сыры. Эта смѣсь вмѣстѣ съ другими основными смѣсями входитъ въ составъ многихъ фейерверочныхъ составовъ, чаще всего съ пороховою мякотью. При обыкновенной температурѣ смѣсь селитры и сыры не горитъ, но нагрѣтая до краснаго каленія загорается и медленно сгораетъ блестящимъ бѣлымъ пламенемъ.

Бертолетова соль-сѣра. На 100 частей смѣси содержитъ: бертолетовой соли 72 ч. и сѣры 28 ч. Входитъ въ большую часть рецептовъ цвѣтныхъ огней; для этого ее смѣшиваютъ съ другими смѣсями, замедляющими горѣніе и производящими яркое блестящее пламя, окрашенное въ извѣстный цвѣтъ.

При смѣшиваніи бертолетовой соли-сѣры съ другими веществами надо соблюдать большую осторожность. Такъ, если въ смѣшиваемыя вещества попадетъ уголь, древесныя опилки, антимоній и другія горючія вещества, то отъ тренія или удара происходитъ взрывъ; Кромѣ того надо помнить, что примѣшиваемыя къ этой смѣси вещества не должны содержать сѣрной и другихъ сильныхъ кислотъ, иначе смѣсь воспламенится.

Селитра-уголь. Эта смѣсь дѣлается двухъ родовъ: 1) селитры 87 ч., угля 13 ч. и 2) селитры 81 ч., угля 19 ч.; первая смѣсь употребляется для уменьшенія быстроты горѣнія другихъ составовъ, а вторая служитъ основаніемъ многихъ сильныхъ составовъ.

Эти три двойныя основныя смѣси: селитро-сѣра, хлорокали-сѣра и селитро-уголь употребляются чаще всего. Изъ тройныхъ основныхъ смѣсей употребляется только порохъ въ видѣ зеренъ или же въ видѣ пороховой мякоти.

Полученіе фейерверочныхъ составовъ производится посредствомъ смѣшиванія основныхъ смѣсей, взятыхъ въ различныхъ пропорціяхъ, причемъ при полученіи горючихъ составовъ одна изъ смѣсей должна быть горючая

Полученные такимъ образомъ составы будутъ различаться одинъ отъ другаго цвѣтомъ пламени и большею или меньшею быстротою горѣнія состава. Составы, которые горятъ быстро наз. *сильными составами*, а медленно горящіе составы—*слабыми*.

При горѣніи сильныхъ составовъ всегда образуется много упругихъ газовъ, обнаруживающихъ въ извѣстной степени движущую силу и кромѣ того эти составы выпускаютъ во множествѣ блестящія искры, и въ этомъ случаѣ получаютъ названіе *искристыхъ составовъ*.

Слабые составы при своемъ горѣніи даютъ только яркое пламя и наз. *пламенными составами*.

Для полученія искристыхъ сильныхъ составовъ къ пороховой мякоти или къ другимъ сильнымъ основнымъ смѣсямъ прибавляютъ уголь, металлическія опилки и стружки. Эти примѣсы накаливаются до бѣла при горѣніи смѣси и выбрасываются въ видѣ искристой ленты. Пламенные составы образуются отъ прибавленія къ пороховой мякоти селитро-сѣры или селитро-угля и солей, окрашивающихъ пламя въ желаемый цвѣтъ.

Прежде чѣмъ приступить къ приготовленію составовъ, необходимо озаботится о томъ, чтобы они были достаточно сухи, влажность должна быть безусловно удалена просушкой

Раздробленныя въ зерна соли сначала сушатъ на открытомъ воздухѣ или въ тепломъ мѣстѣ, а затѣмъ на легкомъ огнѣ. Просушиваніе на воздухѣ безусловно необходимо для гигроскопическихъ солей, напр., азотно кислаго натра азотно кислая стронція, иначе онѣ при нагрѣваніи на огнѣ могутъ частью сплавиться и разлагаться и становиться мало пригодными для составовъ. Отвердѣвшая же послѣ плавленія масса сильно уплотняется и трудно истирается въ порошокъ. Для высушиванія соль насыпаютъ тонкимъ слоемъ на бумагу, разложенную въ тепломъ сухомъ мѣстѣ, а въ ясный солнечный день—на дворѣ; время отъ времени соль перемѣшиваютъ. Когда зерна болѣе не слипаются—просушку на воздухѣ можно окончить.

Окончательно просушить можно на легкомъ огнѣ, насыпавъ соль въ глазированный чугунный котелъ. Послѣ просушиванія истираютъ въ мелкій порошокъ.

Если фейерверкъ устраивается въ сырой мѣстности или въ сырое время года, то предпринимается еще одна операція извѣстная подъ названіемъ *лакированія солей*; оно производится надъ измелъченной и просѣянной чрезъ сито солью и состоитъ въ томъ, что соль обливаютъ скипидаромъ на слабый огонь и слегка подогрѣваютъ перемѣши-

вая массу лопаткой, чтобы не получилось комковъ. При нагрѣваніи скипидаръ испаряется и соль снова пріобрѣтаетъ рыхлость и порошкообразный видъ, но частицы ея отъ этой операціи покрываются тончайшей пленкой смолы дамаръ защищающей соль отъ сырости.

Лакированные соли надо просѣять и хранить въ плотно закупоренныхъ стеклянныхъ банкахъ.

Углекислые соли, а равно и тѣ составы, которые содержатъ смолистыя вещества, не нуждаются въ лакированіи.

Для предохраненія стальныхъ и желѣзныхъ опилокъ отъ ржавчины, въ особенности, когда они входятъ въ составы богатые кислородомъ, подвергаютъ до употребленія въ дѣло особой обработкѣ называемой вороненіемъ. Для этого опилки насыпаютъ на желѣзную сковороду и наливаютъ на нихъ $1/10$ ч. по вѣсу льняного масла.

Сковороду ставятъ на огонь и опилки тщательно перемѣшиваютъ, чтобы масло распредѣлилось равномерно по всей массѣ. Когда повалитъ противнаго запаха густой дымъ, опилки начинаютъ бурѣть и, наконецъ, становятся черноватыми. Тогда усиливаютъ перемѣшиваніе, чтобы опилки не слиплись въ комки. Прекращеніе отдѣленія паровъ служитъ признакомъ окончанія операціи; опилки готовы и пріобрѣли черный блестящій цвѣтъ. При вороненіи поверхность каждой частицы опилокъ покрывается тончайшею пленкою темнаго цвѣта, предохраняющею желѣзо опилокъ отъ окисленія. Составы съ вороненными опилками сохраняются годъ и болѣе, послѣ чего горятъ не хуже свѣже-набитыхъ.

Всѣ вещества, входящія въ составъ смѣси, предварительно должны быть растерты въ порошокъ и просѣяны сквозь частое сито и затѣмъ точно отвѣшаны на вѣсахъ, въ извѣстной пропорціи, по рецептамъ. Смѣшивать составъ нужно небольшими количествами до тѣхъ поръ, пока онъ не обратится въ однообразно-окрашенную массу. Растирать можно на гладкой доскѣ въ видѣ лотка, или просто на листѣ картузной бумаги, употребляя для растиранія деревян-

ную стирку въ видѣ лопаточки съ острыми краями, на подобіе малярнаго шпателя. Ежели въ составъ входитъ крупный уголь, то онъ прибавляется уже по окончаніи растиранія состава, смѣшивая его руками. Чтобы приготовить мелкую селитру, ее растворяютъ въ горячей водѣ и кипятятъ, пока вода не выпарится вся до суха; при этомъ селитру нужно безпрестанно мѣшать,—тогда получится мелкій селитрянный порошокъ.

Для просѣванія составовъ лучше употреблять сита съ полотномъ изъ мѣдной проволоки, такъ какъ волосяные и шелковые не прочны, въ продажѣ существуютъ нѣсколько номеровъ ситъ съ мѣднымъ полотномъ по весьма дешевой цѣнѣ. Для предупрежденія пыли при просѣваніи составовъ, можно на сито сдѣлать изъ картона крышку. Для этой же цѣли въ продажѣ имѣются барабаны съ мелкимъ волосянымъ полотномъ и двойнымъ дномъ изъ кожи, весьма удобнымъ для просѣванія составовъ. Продаются въ посудныхъ лавкахъ.

Набивка гильзъ.

Приготовленный для фейерверочныхъ издѣлій составъ обыкновенно плотно набивается въ гильзы для того, чтобы горѣніе его не могло происходить очень быстро. Плотность набивки составляетъ главное условіе хорошаго дѣйствія состава, но эта плотность набивки не должна однако превзойти извѣстный пробѣлъ, иначе гильза можетъ лопнуть. Другое условіе правильной набивки это равномерность или одинаковая плотность по всей длинѣ гильзы; въ противномъ случаѣ составъ будетъ горѣть неровно, т. е. вспышками.

Что касается общихъ приемовъ набивки гильзъ, то въ этомъ отношеніи надо всегда принимать во вниманіе толщину гильзъ. На этомъ основаніи гильзы перваго рода

набиваются очень плотно помощью ударовъ тяжелой колотушки; тонкія же гильзы только слегка сжимаютъ набойникомъ отъ руки и плотность набивки обуславливается тѣмъ, чтобы набитая гильза не измѣняла своей формы при сжатіи ея между пальцами. Для набивки гильзъ необходимы нѣкоторые инструменты и приспособленія, съ устройствомъ которыхъ мы здѣсь познакомимъ читателей.

Прежде всего необходимо имѣть вѣсы для отвѣшиванія солей входящихъ въ извѣстные составы.

Хотя лучшая система мѣры и вѣса десятичная, но мы по необходимости должны принять мѣру русскую: футъ съ подраздѣленіями, а равно и вѣсъ русскій и аптекарскій. Десятичная метрическая система у насъ мало извѣстна. Необходимо принять въ соображеніе, что комплектъ французскаго вѣса въ грамахъ, въ разновѣсѣ, до 500 граммъ, стоитъ отъ 5 до 6 руб. и купить его можно только въ извѣстныхъ оптическихъ магазинахъ. Разновѣсъ русскаго фунта въ золотникахъ стоитъ отъ 80 коп. до одного рубля.

Набойникъ, о которомъ мы уже упомянули выше, имѣетъ видъ цилиндра съ плоско обрѣзаннымъ основаніемъ съ одной стороны и утолщенною головкою съ другой. Набойники вытачиваются изъ твердаго дерева. Ихъ слѣдуетъ имѣть пять различной величины. Діаметръ долженъ быть нѣсколько менѣе внутренняго діаметра или калибра гильзы для того, чтобы набойникъ плотно входилъ въ нее. Головка набойника должна имѣть достаточную длину, чтобы удобно было держать руками.

Колотушки или деревянные молотки (рис. 5) для набиванія дѣлаются опредѣленнаго вѣса, соотвѣтственно калибру гильзъ, такъ если калибръ будетъ:

3—4 дюйма,	вѣсъ колотушки	$\frac{1}{2}$ фунта.
5	"	1 "
6—8	"	2 "
10	"	4 "

Совокъ небольшой жестяной или мѣдный служитъ для насыпанія состава въ гильзу. Такихъ совковъ надо имѣть

нѣсколько различныхъ величинъ, чтобы онъ могъ войти въ гильзу совершенно свободно.

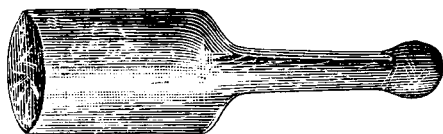


Рис. 5.

Формы служатъ для помѣщенія въ нихъ гильзъ во время набивки: опытные пиротехники набиваютъ гильзы безъ формы, но любителямъ, до пріобрѣтенія извѣстнаго

навыка, необходимо гильзу набивать въ формѣ, которая предохраняетъ ее отъ разрыва при набивкѣ неопытной рукой.

Форма состоитъ изъ точенаго деревяннаго цилиндра, полагаю внутри, внутренней діаметръ долженъ быть почти равный калибру гильзы для того, чтобы послѣдняя плотно входила въ нее.

Для набивки тонкихъ гильзъ нельзя обойтись безъ формы, иначе онѣ будутъ мяться и ломаться. Для фигурныхъ свѣчей надо имѣть еще мѣдную воронку, высоту около $1\frac{1}{2}$ дюйма, которая плотно входила бы своимъ концомъ въ гильзу. Набойники для фигурныхъ свѣчей дѣлаются изъ проволоки, толщиной въ $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$ калибра набиваемой гильзы.

Набивку гильзъ лучше всего производить лѣтомъ на открытомъ воздухѣ, при безвѣтряной погодѣ, или же въ закрытомъ помѣщеніи, съ землянымъ поломъ.

Деревянный полъ представляетъ нѣкоторыя неудобства по своей опасности въ пожарномъ отношеніи. Форма съ гильзой ставится на чурбанъ, около котораго садится работающій такъ, чтобы чурбанъ приходился между его колѣнами. Рядомъ долженъ находиться столъ съ составомъ и всѣми приборами для работы, расположенными въ такомъ порядкѣ, чтобы работающій могъ доставать ихъ, не вставая съ мѣста. Если набивка производится въ комнатѣ съ де-

ревяннымъ поломъ, то составъ кладутъ на доску, подвѣшенную къ потолку комнаты на шнуркахъ; этимъ составъ предохраняется отъ сотрясеній, происходящихъ при ударахъ колотушкою по набойнику. Передъ набивкою при безопасныхъ составахъ можно смачивать слегка составъ скипидаромъ или керосиномъ и затѣмъ перемѣшать его лопаточкой. Смоченный составъ, при всыпаніи въ гильзу, не пылитъ и падаетъ въ видѣ массы, равномерной густоты, такъ какъ влажность плотнѣе связываетъ частицы его между собою. Всыпавъ порцію состава, нужно нѣсколько разъ слегка ударить набойникомъ по гильзѣ снаружи, чтобы составъ осѣлъ со стѣнокъ, затѣмъ вложить набойникъ и осторожно додвинуть его до состава, чтобы не разбрасывать его по стѣнкамъ. Затѣмъ, по набойнику дѣлаютъ нѣсколько ударовъ колотушкой. Число ударовъ должно быть равнымъ числу линій калибра гильзы. Проколотивъ одну насыпку, набойникъ вынимаютъ и дѣлаютъ вторую, третью и т. д.

При набивкѣ тонкихъ гильзы, которыя идутъ, главнымъ образомъ, для приготовленія фигурныхъ или декорационныхъ свѣчей и бенгальскихъ огней, необходимо соблюдать большую осторожность, чтобы не разорвать гильзу.

Фигурныя свѣчи бываютъ калибромъ отъ 2 до 4 линій. Нижняя часть гильзы на $1\frac{1}{2}$ дюйма высоты набивается глиной, чтобы свѣча не могла зажечь деревянный щитъ, въ отверстіе котораго она клеивается своимъ концомъ. Для этого гильзу плотно вдвигаютъ въ кусокъ швермерной гильзы и черпаютъ понемногу набиваемою гильзою глину; послѣднюю плотно уколачиваютъ набойникомъ безъ колотушки.

Поверхъ глинянаго слоя дѣлается набивка состава для свѣчи. Это наполненіе дѣлается при помощи воронки; затѣмъ производятъ быстро повторяющееся опусканіе и подниманіе набойника, дѣлая имъ не очень сильныя удары по дну трубки; набойникъ, при движеніи своемъ вдоль воронки, увлекаетъ съ собою составъ, который понемногу проскакиваетъ въ гильзу и тотчасъ же плотно уколачи-

вается толчками набойника. Приготовление свѣчи оканчивается покрытіемъ верхней поверхности состава густымъ слоемъ подмазки и опусканіемъ подмазанной части въ тонкій слой мякоти. Потомъ, придерживая подмазку пальцемъ руки, чтобы она не вывалилась, прошиваютъ трубку на $\frac{1}{4}$ дюйма отъ края толстою ниткою, которая служить для прикрѣпленія къ гильзѣ впоследствии проводной трубки со стопиномъ, для одновременнаго быстрого зажиганія всѣхъ гильзъ декорации.

Бенгальскіе огни имѣютъ видъ фигурныхъ свѣчъ большого калибра; они даютъ яркое пламя и зажигаются для освѣщенія мѣстности, картинъ, транспарантовъ и т. п. Для набиванія гильзу плотно вдвигаютъ въ деревянную форму или, за неимѣніемъ ея, въ толстостѣнную прочную гильзу. Прежде всего въ гильзу набиваютъ столбикъ глины, не менѣе дюйма высотой. Послѣ этого всыпаютъ въ гильзу составъ небольшими порціями, уплотняя его набойникомъ. Окончивъ набивку, на составъ накладывается кусокъ стопина съ выходящимъ изъ гильзы концомъ, подклеиваютъ его подмазкой и опудриваютъ пороховою мякотью. Поверхъ набитой гильзы наклеиваютъ крахмаломъ бумажный кружокъ.

Служебныя издѣлія.

Подъ этимъ названіемъ въ пиротехникѣ извѣстны издѣлія, которыя сами по себѣ не составляютъ фигуры, но служатъ для быстрой передачи огня отъ одной части фейерверка къ другой, для поджиганія фейерверка и для одновременнаго воспламененія различныхъ частей декорации. Къ служебнымъ издѣліямъ принадлежатъ: *стопинъ, подмазки, палительныя свѣчи и фитили.*

Стопинъ состоитъ изъ пучка бумажныхъ нитокъ, покрытаго слоемъ быстрогорящаго состава, обусловливающаго

быстрое горѣніе и самого пучка. Для приготовленія стопина берутъ 4—6 нитокъ, не ссучивая ихъ длиною до 2 арш. Составъ для стопина, хорошо смѣшанный и просѣянный, помѣщаютъ въ какой-нибудь сосудъ, вливаютъ въ него столько хлѣбнаго вина, чтобы образовалась жидковатая масса, тщательно перемѣшанная, съ добавленіемъ небольшого количества гумми-арабику, разведеннаго на водѣ, рассчитывая не болѣе двухъ золотниковъ на полфунта состава. Въ эту жидковатую массу погружаютъ пряжу, какъ сказано, приготовленную кругами, стараясь не путать ее, но чтобы одинъ конецъ каждой нитки свѣсилъ черезъ край сосуда, для болѣе удобнаго вытаскиванія. Нитки въ тѣстѣ слегка придавливаютъ и оставляютъ ихъ пропитываться составомъ въ продолженіи нѣсколькихъ часовъ, а затѣмъ вытаскиваютъ нитку осторожно изъ сосуда, слегка проволакиваютъ или сглаживаютъ между пальцами такъ, чтобы составъ на ниткѣ лежалъ равномерно. Для просушки стопина, его подвѣшиваютъ на желѣзную проволоку. Со второю порціею пряжи поступаютъ также, пока не израсходуется весь составъ.

Стопинъ надо дѣлать заблаговременно, чтобы его можно было просушить исподволь, тогда онъ достигнетъ вполне своего назначенія.

Признаки хорошаго стопина слѣдующіе: онъ долженъ быть сплошь покрытъ ровнымъ слоемъ тѣста, которое, при протягиваніи стопина между пальцами и при перегибаніи его, не должно отскакивать; онъ долженъ имѣть видъ плоской тесемки безъ узловъ и просвѣтовъ между прядями; въ четверть минуты на воздухѣ долженъ сгорать 1 арш. стопина.

Для комнатныхъ фейерверковъ примѣняютъ стопинъ безъ сѣры; чтобы получить его, готовятъ стопинное тѣсто изъ смѣси бертолетовой соли-угля съ гумми-арабикомъ, опудриваютъ стопинъ натянутой между гвоздиками рамы этою же смѣсью.

При поджиганіи бураковъ и нѣкоторыхъ другихъ издѣлій нужно успѣть отойти подальше отъ подоженной фи-

гуры раньше, чѣмъ загорится самая фигура; въ такихъ случаяхъ употребляютъ медленно горящій стопинъ, для тѣста котораго берутъ селитро-уголь.

Укажемъ на два простыхъ рецепта для приготовленія стопина:

Селитры	47 ¹ / ₂ частей.
Сѣры	23 ¹ / ₂ „
Угля легкаго дерева	12 „
Гумми-арабику	3 „
Другой болѣе медленно горящій составъ:	
Селитры	48 частей.
Сѣры	16 ¹ / ₂ „
Гумми-арабику	6 ¹ / ₂ „
Водки	24 „

Палительная свѣча представляетъ гильзу, набитую медленно горящимъ составомъ. Гильзу склеиваютъ изъ писчей или картузной бумаги въ 2—3 оборота и катаютъ на тонкомъ навойникѣ отъ 3 до 5 линий. Бумагу, приклеиваютъ только наружнымъ краемъ; вынувъ навойникъ, тонкій конецъ гильзы смазываютъ крахмаломъ и скручиваютъ, послѣ чего дно сглаживаютъ ударами набойника.

Для набиванія высушенную гильзу вставляютъ въ прочную толстостѣнную гильзу перваго рода. Сначала въ гильзу набиваютъ слой глины (дюйма на 1¹/₂), чтобы этимъ концомъ можно было вставить свѣчу въ пальникъ или привязать ее къ палкѣ; затѣмъ набиваютъ въ нее мѣднымъ набойникомъ и легкими ударами маленькой колотушки (вѣсомъ въ ¹/₄ фунта) одинъ изъ слѣдующихъ составовъ:

1) Селитры	77 частей.
Сѣры	12 „
Угля	7 „
Канифоли	4 „
2) Селитры	82 „
Угля	13 „
Канифоли	5 „

Второй составъ безъ сѣры употребляютъ для поджиганія фейерверковъ въ закрытыхъ мѣстахъ: на балконахъ, въ комнатахъ и т. д. Набитую гильзу заклеиваютъ бумагою. Передъ поджиганіемъ фейерверка палительную свѣчу зажигаютъ фитилемъ, а послѣ поджиганія ее можно перерѣзать ножницами ниже огня, чтобы она погасла, а у оставшейся гильзы загибаютъ открытый конецъ.

Палительные фитили бываютъ веревочные и бумажные. Приготовленіе послѣднихъ проще и быстрѣе. Сахарную бумагу пропитываютъ растворомъ 1 ч. уксусно-свинцовой соли въ 2 ч. воды и высушиваютъ; изъ высушенной бумаги нарѣзаютъ полоски вершка 3—4 шириною и изъ каждой полоски скручиваютъ палочку, длиною во весь листъ бумаги; палочки плотно закатываютъ катальною доскою и конецъ бумаги приклеиваютъ клейстеромъ. Такая твердая палочка тлѣетъ медленно — вершка на 4 въ часъ и даже менѣе.

Фейерверкъ горящій на мѣстѣ.

Бенгальскій огонь служитъ для освѣщенія окружающей мѣстности, фигуръ и транспорантовъ входящихъ въ составъ декораціи. Составы для этихъ огней набиваются въ трубки произвольнаго калибра и произвольной длины. Трубки дѣлаютъ изъ картузной или обыкновенной бумаги въ два оборота, чтобы они могли сдержатъ составъ. Въ нижнюю часть трубки (на дно) кладутъ калибра на два сухую глину для того, чтобы въ этомъ мѣстѣ можно было привязать трубку къ палкѣ или камышу.

Составы для бенгальскихъ огней бываютъ двухъ родовъ: 1) содержащіе сѣру, которая выдѣляетъ при горѣніи много удушливыхъ газовъ и потому пригодные для сжиганія на открытомъ воздухѣ и 2) составы, не содержащіе сѣры; въ составъ ихъ входятъ шеллакъ или же канифоль

для того, чтобы можно было пользоваться имъ для комнатнаго освѣщенія.

Приводимъ слѣдующіе рецепты приготовления бенгальскихъ огней съ сѣрой:

Бѣлый цвѣтъ: 1) селитры 72, антимонія 10, сѣры 18; 2) селитры 76, сѣры $22\frac{1}{2}$, угля $1\frac{1}{2}$; 3) селитры 51, антимонія 13, сурика 3, сѣры 33.

Красный цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 23, азотно-стронціановой соли 51, антимонія 5, мастики 2, сѣры 19; 2) бертолетовой соли 22, азотнокислаго стронція 54, сѣры 22, угля 2; 3) бертолетовой соли 47, углекислаго стронція 35, сѣры 18; 4) бертолетовой соли 46, щавелевостронціановой соли 86, сѣры 18.

Зеленый цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 22, азотнокислаго барита 56, сѣры 20 и угля 2; 2) бертолетовой соли 24, азотнокислаго барита 53 и сѣры 23; 3) хлорноватокислаго барита 30, азотнокислаго барита 48 и сѣры 22; 4) хлорноватокислаго барита 44; азотнокислаго барита 35, мастики 2 и сѣры 19.

Синій цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 51, малахита 29 и сѣры 20; 2) бертолетовой соли 50, горной сини 30 и сѣры 20.

Желтый цвѣтъ: 1) Селитры 70, щавелевокислаго натра 9, сѣры 10 и угля 2; 2) селитры 70, соды 8, сѣры 20 и угля 2.

Фиолетовый цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 48, углекислаго стронція 23, малахита 10 и сѣры 19; 2) бертолетовой соли 48, углекислаго стронція 23, горной сини 10 и сѣры 19.

Оранжевый цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 19, азотнокислаго стронція 46, натровой селитры 11, сѣры 21 и угля 3; 2) бертолетовой соли 33, азотнокислаго стронція 38, соды 5 и сѣры 24; 3) бертолетовой соли 48, углекислаго стронція 31, соды 3 и сѣры 18; 4) бертолетовой соли 51, мѣла 25, щавелевокислаго натра 4 и сѣры 20.

Розовый цветъ: 1) бертолетовой соли 51, мѣла 26, окиси мѣди 3 и сѣры 20; 2) бертолетовой соли 37, щавелево-кислаго натра 12, селитры 28 и сѣры 21.

Составы съ гуммилакомъ горятъ чистымъ и яркимъ огнемъ, а потому пиротехники и обратили на нихъ въ послѣднее время большое вниманіе *). Гуммилаковые огни съ одними азотнокислыми солями при горѣніи почти не отдѣляютъ дыма и совершенно безопасны для употребленія и храненія, а потому они почти совсѣмъ вытѣснили другіе составы при сжиганіи въ комнатахъ и театрахъ. Иногда къ гуммилаковымъ составамъ прибавляютъ металлическій магній; отъ этого они нѣсколько дыматъ, но за то яркость ихъ значительно увеличивается. Гуммилаковые составы очень плохо перемѣшиваются, если гуммилакъ не достаточно измельченъ, а между тѣмъ совершенство смѣшенія этихъ составовъ болѣе важно, чѣмъ другихъ. Поэтому поступаютъ слѣдующимъ образомъ: берутъ отвѣшенный для состава гуммилакъ въ не очень мелко́мъ порошокѣ и смѣшиваютъ его съ отвѣшенною для того же состава азотнокислою солью, смѣсь помѣщаютъ въ кострюльку, которую осторожно нагрѣваютъ на водяной банѣ. Когда гуммилакъ расплавится и масса приметъ однородный видъ, кострюльку снимаютъ съ огня, горячую массу выбрасываютъ въ ступку и горячій сплавъ толкутъ въ мелкій порошокъ; въ нагрѣтомъ состояніи онъ истирается довольно легко.

Бѣлый цветъ: 1) азотнокислаго барита 73, сурьмы 16 и гуммилака 11; 2) бертолетовой соли 77 и гуммилака 23.

Красный цветъ: 1) бертолетовой соли 38, азотнокислаго стронція 41, гуммилака 21; 2) азотнокислаго стронція 81, гуммилака 19; 3) бертолетовой соли 36, азотнокислаго стронція 42, гуммилака 19 и парафиноваго магнія 3.

Зеленый цветъ: 1) хлороватокислаго барита 27, азотнокислаго барита 56, гуммилака 17; 2) бертолетовой соли 26, азотнокислаго барита и гуммилака 18; 3) азотнокислаго барита 84 и гуммилака 16.

*) Озерковъ. Общедоступная пиротехника.

Желтый цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 39, азотнокислаго натра 39 и гуммилака 22; 2) азотнокислаго натра 78 и гуммилака 22; 3) бертолетовой соли 31, азотнокислаго натра 43, гуммилака 18 и парафиноваго магнія 6.

Оранжевый цвѣтъ. Бертолетовой соли 56, щавелевокислаго стронція 27, щавелевокислаго натра 3, гуммилака 12 и угля 2.

Розовый цвѣтъ. Бертолетовой соли 36, щавелевокислаго стронція 14, селитры 32 и гуммилака 18.

Составы съ канифолью оказываются весьма пригодными для комнатныхъ бенгальскихъ огней такъ же, какъ и гуммилакъ. Примѣсь металлическаго магнія значительно увеличиваетъ яркость огней съ канифолью. Канифоль предъ гуммилакомъ имѣетъ два преимущества: она дешевле его и легче истирается въ порошокъ. Но за то составы съ канифолью требуютъ большой тщательности при ихъ приготовленіи. Хорошіе результаты достигаются только при соблюденіи слѣдующихъ условий: 1) Всѣ вещества, входящія въ составъ, нужно тщательно высушить. 2) Канифоль слѣдуетъ толочь въ погребѣ, незадолго до употребленія. 3) Измельченіе веществъ и смѣшеніе составовъ должно быть возможно совершеннѣе и 4) канифоль слѣдуетъ прибавить къ составамъ послѣднею, кромѣ солей хлорноватой кислоты и магнія.

Бѣлый цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 41, азотнокислаго барита 34, сюрьмы 12, канифоли 9 и угля 4; 2) бертолетовой соли 36, азотнокислаго барита 38, сюрьмы 11, канифоли 8, угля 4 и парафиноваго магнія 3.

Зеленый цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 13, азотнокислаго барита 71, канифоли 7 и угля 9; 2) азотнокислаго барита 85, канифоли 7 и угля 8.

Красный цвѣтъ: 1) азотнокислаго стронція 81, канифоли 7, угля 8 и парафиноваго магнія 4; 2) бертолетовой соли 13, азотнокислаго стронція 69, канифоли 8 и угля 10.

Желтый цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 39, натровой се-

литры 41, канифоли 9 и угля 11; 2) натровой селитры 80, канифоли 9 и угля 11.

Розовый цветъ. Бертолетовой соли 55, углекислаго стронція 24, селитры 8 и канифоли 13.

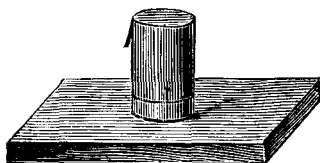


Рис. 6.

На (рис. 6) показано устройство плавающего бенгальскаго огня устройство такъ просто, что объясненій не требуетъ.

Фигурная свѣчи обыкновенно устанавливаются

по линіи рисунка декораціи, изображая эти линіи блестящими точками. Калибръ такихъ свѣчей чаще всего дѣлають въ 3 линіи.

Для набивки фигурныхъ свѣчей такъ же, какъ и для бенгальскихъ огней употребляются составы: 1) съ сѣрой, 2) съ канифолью и 3) съ гуммилакомъ.

Приведемъ рецепты составовъ съ сѣрой;

Бѣлый цветъ: 1) селитры 57, сѣры 25, антимонія 14 и сурика 4; 2) селитры 76, сѣры 22 и угля 2; 3) селитры 71, сѣры 16 и антимонія 13.

Зеленый цветъ: 1) хлорноватокислаго барита 38, азотнокислаго барита 40 и сѣры 22; 2) хлорноватокислаго барита 52, азотнокислаго барита 27, мастики 3 и сѣры 18; 3) бертолетовой соли 18, азотнокислаго барита 57, антимонія 7 и угля 18.

Красный цветъ: 1) бертолетовой соли 30, азотнокислаго стронція 44, сѣры 17, антимонія 6 и мастики 3; 2) бертолетовой соли 22, азотнокислаго стронція 54, сѣры 22 и угля 2.

Синій цветъ: 1) бертолетовой соли 54, мѣдной сини 27, сѣры 11 и гуммилака 8; 2) бертолетовой соли 53, мѣдной сини 27, сѣры 21 и малахита 26.

Желтый цветъ: 1) бертолетовой соли 54, щавелевокислаго натра 19 и сѣры 17; 2) селитры 70, соды 9, сѣры 18 и угля 3.

Фиолетовый цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 51, углекислаго стронція 20, сѣры 20 и малахита 9; 2) бертолетовой соли 50, щавелевокислаго стронція 21, горной сини и сѣры 20.

Оранжевый цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 41, азотнокислаго стронція 31, соды 4 и сѣры 24; 2) бертолетовой соли 50, щавелевокислаго стронція 28, щавелевокислаго натра 3 и сѣры 19.

Розовый цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 56, углекислаго стронція 10, мастики 3 и сѣры 21; 2) бертолетовой соли 71, щавелевокислаго стронція 14, селитры 22 и сѣры 23.

Изъ составовъ съ гуммилакомъ наиболѣе употребительны слѣдующіе:

Бѣлый цвѣтъ: 1) азотнокислаго барита 73, сюрьмы 14, гуммилака 9, парафинитоваго магнія 4; 2) азотнокислаго барита 73, сюрьмы 16 и гуммилака 11.

Зеленый цвѣтъ: 1) хлорноватоокислаго барита 48, азотнокислаго барита 32, гуммилака 17, парафинитоваго магнія 3; 2) бертолетовой соли 39, азотнокислаго барита 42 и гуммилака 19.

Красный цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 47, азотнокислаго стронція 30, гуммилака 20 и парафинитоваго магнія 3; 2) хлорноватоокислаго барита 53, азотнокислаго барита 28 и гуммилака 19.

Желтый цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 33, натровой селитры 26 и гуммилака 23; 2) бертолетовой соли 68, щавелевокислаго натра 14 и гуммилака 18.

Составы съ канифолью нижеслѣдующіе:

Бѣлый цвѣтъ: 1) бертолетовой соли 33, азотнокислаго барита 41, сюрьмы 10, канифоли 7, угля 3 и парафинированнаго магнія 6; 2) азотнокислаго барита 43, селитры 41, канифоли 7 и угля 9.

Зеленый цвѣтъ: 1) хлорноватоокислаго барита 40, азотнокислаго барита 44, канифоли 7 и угля 9; 2) бертолетовой соли 23, азотнокислаго барита 61, канифоли 7 и угля 9.

Желтый цвѣтъ: 1) азотнокислаго натра 76, канифоли 7,

угля 9, парафинированнаго магнія 8; 2) натровой селитры 30, азотнокислаго барита 54, канифоли 7 и угля 9.

Красный цветъ: 1) бертолетовой соли 34, азотнокислаго стронція 46, канифоли 7 и угля 10; 2) бертолетовой соли 25, азотнокислаго стронція 56, канифоли 7, угля 9 и парафинированнаго магнія 3.

Фонтаны и форсы. Это простыя фейерверочныя части, дѣйствующія высокимъ лучемъ, служатъ для составленія какой-либо фигуры или декораціи какъ неподвижный искристый огонь.

Калибръ фонтанныхъ гильзъ можетъ быть различный и чѣмъ онъ больше, тѣмъ фонтаны даютъ болѣе длинную и пышную ленту. Самый малый калибръ 4—5 линий, а большой доходитъ до 12; длина бываетъ не болѣе 16 калибровъ.

Фонтаны, развивающіе при горѣніи газовъ движущую силу, достаточною для вращенія колесъ и т. п. вертящихся фигуръ, называются *форсами*. Форсамъ придаютъ длину нѣсколько меньшую фонтановъ. Для фонтановъ и для форсовъ берутъ преимущественно сильныя составы, при чемъ для первыхъ — тѣ изъ нихъ, которые даютъ красивую искристую ленту, для вторыхъ — развивающіе большую движущую силу.

Для фонтановъ и форсовъ гильзы приготовляются съ перетянутыми шейками, а набитый въ нихъ составъ противъ шейки имѣетъ пустоту, увеличивающую поверхность горячей смѣси и способствующую выдѣленію большого количества упругихъ накаливаемыхъ газовъ въ началѣ горѣнія состава. Эти газы, вылетая съ большою скоростью чрезъ узкую шейку, далеко выбрасываютъ накаливаемыя частицы угля или опилокъ, образуя длинную и пышную огненную ленту.



Рис. 7.

Гильзы съ каналомъ (пустотою) въ составъ набиваются на стальныхъ такъ называемыхъ *ракетныхъ и форсовыхъ стержняхъ* (рис. 7). Стержень состоитъ изъ четырехъ соединенныхъ въ одно цѣлое частей, а именно: изъ собственно стержня или шпилья *а*, изъ основанія или яблока *б* и изъ хвоста *в* съ винтовою наръзкою, при помощи которой стержень привинчивается къ чурбану (во время набиванія). Для фонтановъ, форсовъ и швермеровъ шпиль дѣлается длиною въ $1\frac{1}{2}$ калибра, діаметръ большаго основанія — въ $\frac{1}{4}$ калибра; для ракетъ основанія шпилья дѣлаются: большее въ $\frac{2}{5}$, меньшее въ $\frac{1}{5}$, а длина въ $6\frac{1}{2}$ калибровъ.

Фонтаны и форсы надо набивать въ формахъ во избѣжаніе того, чтобы отъ неловкаго удара колотушки гильза не могла бы погнуться и образовать около стержня трещину въ составѣ.

Когда гильза для фонтана будетъ свернута, обрѣзана, перетянута и перевязана съ отверстіемъ соотвѣтствующимъ толщинѣ стержня, вставляють въ нее набойникъ насаживаютъ гильзу на стержень съ полукругомъ, который вбивается предварительно въ чурбанъ (Рис. 8), тогда нѣсколькими ударами колотушки по набойнику расправляютъ шейку и горлышко гильзы на полукругѣ стержня, и гильза готова къ набиванію.

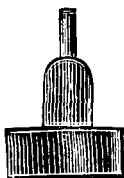


Рис. 8.

Для всыпанія состава въ гильзу употребляется латунная или жестяная насыпка въ видѣ меньшаго совка. Количество состава на каждую насыпку берется столько, что когда онъ будетъ прибитъ въ гильзѣ, то высота его должна соотвѣтствовать внутреннему діаметру гильзы, т. е. калибру. въ чемъ легко убѣдиться, прикладывая набойникомъ высоту состава въ гильзѣ, отмѣчая оную на наружной сторонѣ, изъ чего можно заключить прибавить или уменьшить порцію насыпки. Когда будетъ всыпана первая насыпка

состава, берутъ набойникъ, опускають его медленно въ гильзу, придавливають составъ и производять десять равномерныхъ ударовъ колотушкой съ легкимъ приудареніемъ послѣ каждаго удара, т. е. опуская колотушку безъ всякаго усилія. Набойникъ же, придерживая его отвѣсно и плотно къ составу, послѣ каждаго удара поворачивають, то влѣво, то вправо. Вторая насыпка состава требуетъ набойника № 2, и когда гильза будетъ набита на $\frac{2}{3}$, берутъ набойникъ № 3, и такъ продолжаютъ набивать до конца, оставляя только часть гильзы не добитой для перетяжки и перевязки наглухо. Ежели желаютъ сдѣлать фонтанъ со шлагомъ или выстрѣломъ, то насыпають поверхъ состава зарядъ пороха, затыкають бумажной пробкой, слегка прибивають, чтобы не раздавить зерна пороха, снимають со стержня осторожно гильзу, затягивають наглухо и перевязываютъ.

Форсы имѣють тоже устройство, какъ и фонтаны, но только гильзы для нихъ берутъ немного короче.

Набиваються форсы тѣмъ же способомъ, какъ и фонтаны, но заготовочный составъ берутъ только въ форсахъ съ металлическими опилками; кромѣ того, глиняная пробка, которою заканчивается набивка, просверливается и въ каналъ вставляется стопинъ, посредствомъ котораго этотъ форсъ соединяется со слѣдующимъ, который долженъ загорѣться послѣ него; надъ глиняною пробкою гильзу заклеивають бумажнымъ кружкомъ съ зубчиками.

Составы для фонтановъ бываютъ искристые и пламенные. Составы съ стальными и желѣзными опилками даютъ множество сильно блестящихъ мелкихъ искръ и называются брилліантовыми. Уголь берутъ крупный и мелкій; крупный уголь даетъ сильный и длинный лучъ, мелкій — широкій, болѣе короткій и слабый лучъ.

Приведемъ рецепты сильныхъ составовъ для форсовъ.

Искристые составы: 1) *Съ розовой лентой.* Пороховой мякоти 100 частей, угля мелкаго 13 ч. и угля крупнаго $\frac{1}{2}$ калибра гильзы. 2) *Съ брилліантовой лентой.* Пороховой

мякоти 100 ч., угля мелкаго 13 ч. и желѣзныхъ опилокъ по вѣсу = калибру гильзы.

Искристые составы, въ составъ которыхъ не входитъ сѣра (пороховая мякоть), бываютъ также съ розовой и брилліантовой лентой. Для перваго—на 100 ч. селитры-угля берется $\frac{1}{4}$ доля крупнаго угля по калибру гильзы. Для втораго—на 100 ч. селитры-угля берется не болѣе $\frac{1}{2}$ по калибру гильзы крупнаго угля.

Въ нижеслѣдующихъ табличкахъ приведены рецепты составовъ медленно горящихъ и пламенныхъ съ брилліантовой и голубой струей.

I. Составы съ сѣрою. А. Медленно горящіе составы.

а) Съ брилліантовою струей:

	Для калибра въ линияхъ:		
	6	10	12
Селитры	75	101	102
Сѣры	12	12	21
Угля мелкаго	13	17	13
Стальныхъ опилокъ . . .	30	25	30

б) Съ голубоватою струей:

	Для калибра въ линияхъ:		
	6	10	12
Селитры	75	101	102
Сѣры	12	12	19
Угля мелкаго	13	17	13
Опилокъ изъ сплава цинка съ мѣдью	42	35	42

с) Пламенные составы *):

	Для калибра въ линияхъ:			
	8 Р.	Ж.	10 Г.	12 Б.
Селитры	117	75	94	129
Сѣры	12	24	12	30
Угля мелкаго	19	13	13	13
Натровой селитры . . .	—	33	—	—
Цинковаго порошка . . .	—	—	31	—

*) Буквы въ верхней графѣ означаютъ: Р — розовый огонь Ж — желтый. Г — голубой, Б — бѣлый.

II. Составы безъ стры. А. Медленно горящіе составы.

а) Съ брилліантовою струею:

	Для калибра въ линияхъ:	
	8	12
Селитры	91	81
Угля мелкаго	21	19
Желѣзныхъ опилокъ	10	30

б) Съ голубоватую струею:

Селитры	91	81
Угля мелкаго	21	19
Опилокъ сплава цинка и мѣди	14	42

с) Пламенные составы:

	Для калибра въ линияхъ:		
	8 P.	10 Г.	12 Ж.
Селитры	102	91	81
Угля мелкаго	22	19	23
Натровой селитры	—	—	23
Цинковаго порошка	—	15	—

Саксонское солнце представляетъ толстую гильзу, набитую искристымъ составомъ, который при горѣннн стремясь выйти изъ двухъ противоположныхъ отверстій концовъ гильзы, вращаетъ ее и образуетъ быстро вертящейся огненный кругъ. Дѣйствіе такого солнца очень кратковременно и употребляется въ нѣкоторыхъ составныхъ частяхъ фейерверка.

Для приготовления этого солнца берутъ гильзу для фонтановъ калибромъ въ $1\frac{1}{2}$ дюйма и длиною 12—15 калибровъ; затягиваютъ съ одного конца наглухо и завязываютъ, всыпаютъ сухой глины на $1\frac{1}{2}$ калибра и прибавляютъ набойникомъ. Затѣмъ набиваютъ гильзу искристымъ составомъ, но не до самаго верха, такъ чтобы осталось свободное пространство въ гильзѣ на два калибра, которое посыпаютъ сухой глиной и затягиваютъ конецъ наглухо.

Послѣ этого на обоихъ концахъ гильзы, гдѣ начинается составъ, просверливаютъ по одной дырочкѣ на противоположныхъ сторонахъ (рис. 9). Подъ прямымъ угломъ, чрезъ средину гильзы, къ тѣмъ двумъ дыркамъ просвер-

ливается дырка насквозь въ $\frac{1}{2}$ калибра и въ нее вставляется маленькая жестяная трубка. Дырки *a* и *b* соеди-

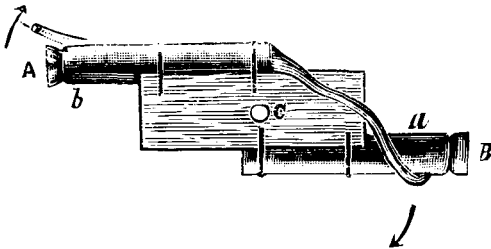


Рис. 9.

няются стопиномъ, заклеиваются бумагой, оставляя въ срединѣ незакрытую часть для зажиганія. Сквозь жестяную трубку продѣваютъ желѣзный стержень или гвоздь и прибиваютъ къ колу.

Составы для саксонскаго солнца приготовляются средней силы по слѣдующимъ рецептамъ:

Селитры	75	75	81	81
Сѣры	12	12	—	—
Угля мелкаго	26	26	19	19
Угля крупнаго	9	—	4	—
Желѣзныхъ опилокъ	—	18	—	8

Букеты. Для большаго эффекта иногда набиваютъ фонтаны не простымъ фонтаннымъ составомъ, а въ перемѣшку

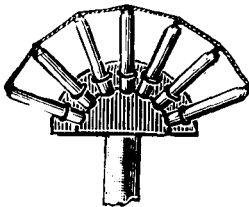


Рис. 10.

съ зернами, которыя разсыпаются при горѣннн во всѣ стороны, въ видѣ блестящихъ разноцвѣтныхъ искръ. Такія фейерверочныя фигуры называются букетами и устраиваются какъ показано на (рис. 10).

Для приготовленія зеренъ, составъ смачиваютъ густымъ крах-

мальнымъ растворомъ на спиртѣ или водкѣ и долго растираютъ въ ступкѣ, чтобы получить густое и вязкое тѣсто, способное дать крѣпкія и плотныя зерна. На 1 фунтъ

состава берутъ $\frac{1}{2}$ рюмки крахмального клейстера и столько же спирта, чтобы составъ послѣ перетиранія былъ сыроватъ на ощупь.

Составы для зеренъ будутъ приведены ниже, а теперь опишемъ способъ приготовленія самихъ зеренъ. Тѣсто раскладываютъ на гладкой доскѣ равномернымъ слоемъ и разрѣзаютъ его острымъ ножомъ на узкія параллельныя полоски, а затѣмъ по перпендикулярному къ первому направленію — на кубики. Полученные кубики ссыпаютъ въ коробку вмѣстѣ съ сухимъ составомъ и коробку встряхиваютъ нѣсколько минутъ. Тогда зерна округляются и покрываются слоемъ сухого состава, а потому при сушкѣ и храненіи не слипаются между собою.

Букеты набиваютъ обыкновенно форсовымъ составомъ, лучше всего опилочнымъ, къ которому прибавляютъ $\frac{1}{4}$ часть по вѣсу разноцвѣтныхъ зеренъ. Для зеренъ слѣдуетъ брать легко воспламеняющіеся составы, и при томъ (безопасности ради), — несодержащія смѣси бертолетовой соли, сѣры и антимонія. Форсовые составы приведены у насъ выше, что же касается зеренъ, то для нихъ могутъ служить слѣдующіе рецепты:

Бѣлый цвѣтъ:

Селитры	60	71
Сѣры	6	16
Антимонія	27	13
Сурика	7	—

Зеленый цвѣтъ:

Хлорноватобаритовой соли. —	—	57
Азотнобаритовой соли . . —	—	20
Сѣры	—	23

Красный цвѣтъ:

Бертолетовой соли	42	56
Азотностронціановой соли. 31	—	—
Мастики	3	—
Сѣры	15	21

Желтый цвѣтъ:

Селитры	69	69
Соды	11	—
Сѣры	17	20
Угля	3	3
Щавелевокислаго натра	—	8

Шлаги служатъ для произведенія выстрѣла и состоятъ изъ небольшихъ крѣпкихъ гильзъ набитыхъ порохомъ.

Простой способъ приготовленія шлаговъ слѣдующій: берутъ толстую гильзу длиною въ 6 калибровъ, затягиваютъ ее съ одного конца и забиваютъ наглухо пробкой. Затѣмъ вставляютъ порохъ на 3 калибра высоту, а въ оставшуюся пустую часть гильзъ вгоняютъ пробку со стопиномъ и перетягиваютъ.

Пушечный выстрѣлъ. Берутъ листъ толстаго картона и раздѣляютъ на квадраты, сторона которыхъ должна быть $2\frac{1}{4}$ дюйма. Затѣмъ вырѣзаютъ для cadaго пушечнаго выстрѣла кусокъ изъ шести квадратовъ. Потомъ отдѣляютъ квадратъ отъ квадрата, надрѣзывая картонъ въ половину его толщины и складываютъ такъ, чтобъ получился кубъ. Склеивъ и высушивъ кубъ, дѣлаютъ отверстіе, вставляютъ втулку и затѣмъ крѣпко обвязываютъ веревкой два раза (рис. 11). Затѣмъ вынимаютъ

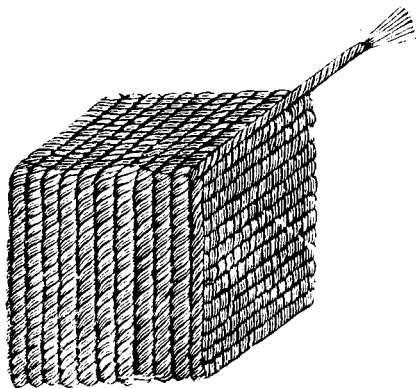


Рис. 11.

втулку и наполняютъ кубъ порохомъ; вставляютъ въ отверстіе кусочки фигурной свѣчи, съ обѣихъ концовъ подмазанной и заклеиваютъ отверстіе вокругъ свѣчи.

*) Озерковъ. Общедоступная пиротехнія.

Марсовъ огонь состоитъ изъ ряда выстрѣловъ, слѣдующихъ одинъ за другимъ. Для этого берутъ гильзы произвольнаго калибра; даже можно употребить гильзы сгорѣвшихъ ракетъ, фонтановъ, предварительно очистивъ ихъ отъ обгорѣвшихъ частей. Длина гильзъ можетъ быть отъ $6\frac{1}{2}$ до 7 калибровъ, одинъ конецъ которыхъ затягиваетъ наглухо съ прибитыми въ нихъ бумажными пробками. Въ гильзы насыпаютъ порохъ, по два и болѣе ружейнаго заряда, смотря по калибру гильзы, оставляя мѣсто для второй перетяжки, которая дѣлается съ такимъ отверстіемъ, чтобы въ него можно было вставить стопинъ. Затѣмъ концы гильзъ, перетянутыхъ наглухо, надо сплющить деревяннымъ молоткомъ, сдѣлать ихъ плоскими, чтобы этими концами можно было прибавать къ бруску, доскѣ или гладко выструганной жерди, посредствомъ небольшихъ гвоздей на растояніи 14 дюймовъ одна отъ другой. Для соединенія гильзъ огненнымъ приводомъ употребляютъ двойной стопинъ, которыхъ приводныя гильзы въ нѣсколькихъ мѣстахъ должны быть очень крѣпко перевязаны бичевкою, такъ чтобы каждый стопинъ могъ-бы разорвать свою гильзу, отъ чего между большими выстрѣлами слышится множество маленькихъ. Приводныя гильзы оклеиваются полосами бумаги, соотвѣтствующей ширины гильзъ марсова огня. Эта пальба съ успѣхомъ употребляется, когда угасаетъ послѣдняя декорація.

Выбрасываемыя фигуры.

Швермеры или шутихи представляютъ небольшой величины фигуры, которыя при горѣніи летаютъ по воздуху описывая волнистую линію. Для приготовленія швермера берутъ небольшого діаметра толстостѣнную гильзу, набитую сильнымъ искристымъ составомъ, горѣніе котораго окончивается выстрѣломъ, калибръ швермеровъ бываетъ 4—6 линіи, а длина 4—5 дюймовъ.

Швермеры набиваются на стержнѣ (укороченномъ) и пустотѣлымъ набойникомъ, но за неимѣніемъ того и другого можно заказать у токаря слѣдующее простое при-

способленіе. Деревянный цилиндръ вытачивается такъ, чтобы верхняя часть представляла полушарь съ небольшимъ стерженькомъ въ $\frac{1}{2}$ калибра высоту, служащаго для образованія шейки гильзы.

Швермерныя гильзы, вообще, набиваются сначала составомъ, а потомъ оставшееся свободное пространство — порохомъ. Надъ порохомъ загоняють глиняную пробку, а остальную часть гильзы обрѣзають и оклеивають конецъ бумажнымъ кружкомъ съ зубцами. Въмѣсто глиняной пробки можно взять бумажную, но тогда свободную часть затягивають наглухо. На рис. 12 изображена набитая швермерная гильза въ продольномъ разрѣзѣ; здѣсь *a*—искристый составъ *b*—порохъ, *c*—пробка. Въ шейку набитаго швермера вставляють съ вершокъ стопина и укрѣпляютъ его подмазкою; для вѣрности воспламененія полезно привязать стопинъ къ шейкѣ ниткою. Чтобы усилить звукъ выстрѣла, между составомъ и порохомъ помѣщаютъ бумажную пробку, обернутую стопиномъ.



Рис. 12.

Рой пчель представляетъ весьма интересное зрѣлище. Это фонтанъ, изъ устья котораго, какъ кажется нашему глазу, вылетаютъ швермеры, пчелки и звѣздочки. Устройство пчелинаго роя—работа копотливая, требуетъ терпѣнія и аккуратности. Онъ представляетъ большую толстостѣнную гильзу, плотно набитую медленно горящимъ искристымъ составомъ. Установивъ гильзу вертикально, къ внѣшней поверхности ея приклеивають, въ вертикальномъ-же положеніи, гильзы меньшихъ размѣровъ, которыя сверху открыты, снизу же затянуты наглухо.

Вблизи дна каждой малой гильзы дѣлають отверстіе; въ большой же гильзѣ дѣлають столько отверстій, сколько взято малыхъ гильзъ, и соединяють стопиномъ отверстія малыхъ гильзъ съ соотвѣтственными отверстіями большой. Такимъ образомъ, устанавливають стопинное сообщеніе

между составами гильзочекъ и большой гильзы. Въ каждую изъ малыхъ гильзъ всыпаютъ по заряду пороха и на него ставятъ по одной пчелкѣ (или швермеру). Когда, при подобномъ устройствѣ, постепенно выгораетъ составъ большой гильзы, то онъ зажигаетъ одинъ за другимъ стопинные проводы, идущіе въ малыя гильзы, а тѣ воспламеняютъ пороховые заряды, выкидывающіе пчелки (или швермеры). что представляетъ очень эффектную картину. Эту фейерверочную фигуру устраиваютъ съ такимъ расчетомъ. что бы выкидываніе швермеровъ, начинаясь медленно, становилось бы все чаще и чаще.

Графическій способъ размѣщенія пчелокъ показанъ на рис. 13.

Бураки принадлежатъ къ числу любимыхъ и часто употребляемыхъ фейерверочныхъ фигуръ. Приготовление ихъ нетрудно, но матеріалъ для нихъ довольно дорогъ.

Для устройства бурака надо приготовить большого діаметра картонную гильзу, насадить

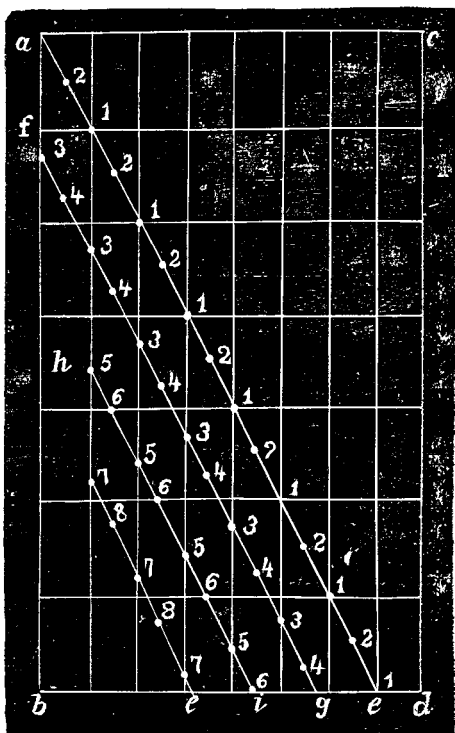


Рис. 13.

однимъ концомъ на деревянный прочный поддонъ и для большей прочности обвить веревкой; Въ гильзу всыпаютъ опредѣленный зарядъ пороха, по верхъ котораго помѣщаютъ швермеры и пчелки.

При воспламененіи порохового заряда происходит сильный выстрѣлъ, которымъ выбрасываются извѣстное число швермеров или пчелокъ.

Приготовленіе гильзъ для бураковъ дѣло очень трудное, калибръ ихъ бываетъ 3—8 дюймовъ, а высота около аршина. Листы тонкаго картона смазываютъ сплошь мучнымъ клейстеромъ смѣшаннымъ съ клеемъ и накатываютъ на навойникъ, пока толщина стѣнокъ будетъ приблизительно $\frac{2}{3}$ —1 дюймъ, въ зависимости отъ калибра гильзъ. Гильзу, снятую съ навойника по общему правилу, просушиваютъ и обрѣзаютъ съ обоихъ концовъ до требуемой длины.

Поддонъ вытачиваютъ изъ сосноваго дерева до двухъ калибровъ высотой. На верхней поверхности его имѣется цилиндрической выступъ, высотой въ $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ калибра и такого діаметра, чтобы конецъ гильзы можно было на него плотно надѣть; гильзу приклеиваютъ къ бураку столярнымъ клеемъ и приколачиваютъ гвоздиками. Послѣ этого для прочности наружную поверхность гильзы стягиваютъ бичевкой и кромѣ того промазываютъ клѣемъ.

Въ приготовленный такимъ образомъ бумажный стаканъ всыпаютъ порохъ на подложенный на дно отверстія бумажный кружокъ; кладутъ три конца стопина, загибаютъ края бумаги и крѣпко перевязываютъ ихъ противъ стопиновъ выходящихъ внаружу.

Послѣ этого изъ доски вырѣзаютъ кружокъ такого діаметра, чтобы онъ плотно входилъ въ бурачную гильзу, и просверливаютъ въ немъ 3 небольшія отверстія, въ которыя пропускаютъ стопины, послѣ чего привязываютъ къ нижней поверхности кружка пороховой зарядъ, верхнюю же сторону кружка смазываютъ подмазкою и обсыпаютъ мякотью. Стопины, идущіе отъ заряда, связываютъ съ стопинами пропущенными чрезъ кружокъ, а къ этимъ послѣднимъ, по другую сторону кружка, прикрѣпляютъ одинъ длинный стопинъ, вложенный въ проводную гильзу и служащій для поджиганія бурака.

Когда все это сдѣлано, кружокъ вдвигаютъ въ бурачную гильзу, пороховымъ зарядомъ внизъ, и осторожно протал-

квиваютъ до дна.*) Затѣмъ на вдвинутый кружокъ посыпаютъ мякоти и, взявъ нѣсколько швермеровъ, пробуютъ сколько штукъ ихъ можетъ, хотя-бы и туго, войти въ буракъ; потомъ этотъ пучекъ перевязываютъ бичевкою и, обративъ швермеры стопинами книзу, пропускаютъ чрезъ его (пучокъ) середину проводную гильзу и вдвигаютъ пучекъ вдоль послѣдней до самаго кружка. Просвѣты между швермерами заполняютъ опилками или бумагою и тѣмъ же матеріаломъ заполняютъ пустую часть гильзы надъ пучкомъ и уплотняютъ его пальцами, такъ что получается родъ пробки. Благодаря пробкѣ и поддону пороховые газы съ большою силою извергаютъ швермеры.

Бураки при спускѣ, т. е. при стрѣльбѣ изъ нихъ швермерами и пчелками, устанавливаютъ вертикально, (рис. 14) обращая ихъ открытымъ основаніемъ кверху, а чтобы они отъ выстрѣла не упали и не разорвались, ихъ зарываютъ въ землѣ на $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ ихъ высоты, при чемъ землю вокругъ каждаго бурака уплотняютъ и утрамбовываютъ. Для поджиганія бурака къ наружному концу провода прикрѣпляютъ швермеръ или привязываютъ кусокъ медленно горящаго стопина; эта предосторожность необходима для того, чтобы дать возможность спускающему бураку уйти подальше. Можно также поджечь конецъ провода палительною свѣчею, привязанною, ради предосторожности, къ длинной палкѣ.

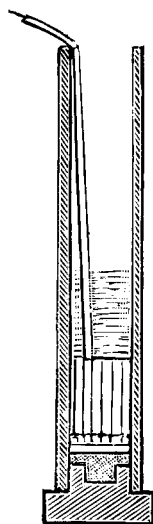


Рис. 14.

Римскія свѣчи (рис. 15) подобно буракамъ представляютъ красивое и интересное зрѣлище. Свѣчи эти горятъ довольно медленно и по временамъ производятъ небольшіе выстрѣлы, послѣ которыхъ каждый разъ выбрасываютъ изъ себя на

*) Озерковъ. Общедоступная пиротехнія.

довольно значительную высоту блестящие огненные шарики, нѣсколько напоминающие звѣзды; шарики эти горятъ довольно большимъ, обыкновенно цвѣтнымъ, пламенемъ и затѣмъ беззвучно тухнуть. Римская свѣча состоитъ изъ толстостѣнной гильзы, набитой медленно горящимъ составомъ, между слоями котораго въ нѣсколькихъ мѣстахъ имѣется по одной звѣздочкѣ, которыя при горѣннн выбрасываются вверхъ одна за другой.

Гильзы римскихъ свѣчей бываютъ калибромъ 5 -- 8 дюймовъ, длина ихъ достигаетъ до $\frac{3}{4}$ аршина, а толщина стѣнокъ $\frac{1}{4}$ калибра. Скатываютъ гильзы изъ картузной бумаги. Скатанная гильза прежде чѣмъ окончательно просохнуть обрѣзаютъ и затягиваютъ съ одного конца наглухо. Дно выравниваетъ навойникомъ и насыпаютъ слой глины. Затѣмъ слѣдуетъ зарядъ мелкаго пороха, всыпаютъ его въ гильзу и слегка сдавливаютъ набойникомъ, на зарядъ опускается цилиндръ, замазаннымъ подмазкою концомъ вверхъ и слегка придавливаютъ набойникомъ, чтобы онъ плотнѣе прилегалъ къ пороху. Послѣ этого берутъ насыпку искристаго состава, всыпаютъ въ гильзу и нѣсколькими весьма легкими ударами колотушкой, чтобы не раздавить цилиндръ, уплотняютъ искристый составъ, высота котораго можетъ быть равная калибру набиваемой гильзы. Въ этомъ случаѣ можно принять за правило: искристаго состава на каждый цилиндръ брать количество равное по вѣсу одного цилиндра. На искристый составъ всыпаютъ второй зарядъ пороха и на него цилиндръ, затѣмъ искристый составъ; продолжая въ томъ-же порядкѣ и соблюдая тѣ-же приемы, покуда б

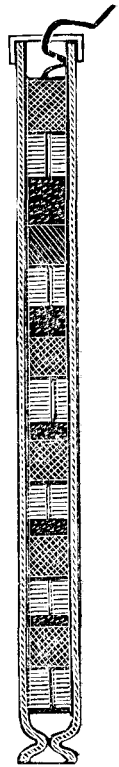


Рис. 15.

или 7 цилиндровъ будутъ вложены. Верхній цилиндръ не долженъ быть ближе $2\frac{1}{2}$ калибровъ къ отверстию гильзы. Пространство, оставшееся въ гильзѣ надъ послѣднимъ цилиндромъ, набивается составомъ. Для легчайшаго же воспламененія, свѣчи подмазываютъ подмазкою, опудриваютъ составомъ, и гильзу заклеиваютъ бумажнымъ зубчатымъ кружкомъ.

Ракеты принадлежатъ къ числу весьма употребительныхъ и красивыхъ фейерверочныхъ издѣлій. Взятая на значительную высоту ракета образуетъ при полетѣ длинную огненную ленту, а достигнувъ высшей точки, разсыпается на швермеры, звѣздочки и проч. Если ракета разряжается въ воздухъ выстрѣломъ, то она называется *сигнальной ракетой*.

Приготовленіе ракетъ подраздѣляется: 1) на свертываніе гильзы, затягиваніе и обклеиваніе; 2) набиваніе; 3) снабженіе набитыхъ ракетъ звѣздами, швермерами и т. п.; 4) привязываніе ракетъ къ хвосту.

Для ракетъ калибра 0,44 линіи дюйма нарѣзаются полоски картузной бумаги $5\frac{1}{2}$ дюймовъ ширины, а въ длину листа $28\frac{1}{2}$ дюймовъ и накатываютъ гильзу на навойникъ извѣстнымъ способомъ, наружный діаметръ которой долженъ быть около семи линій. Гильза обрѣзывается, затягивается съ одного конца съ отверстіемъ въ одну треть калибра, или внутренняго поперечника и перевязывается. Тогда въ гильзу вкладываютъ набойникъ № 1, насаживаютъ ее на ракетный стержень и нѣсколькими ударами колотушки по набойнику, расправляютъ шейку гильзы на полукругъ стержня и гильза готова къ набиванію. Отверстіе шейки ракеты не дѣлаютъ, менѣ одной трети калибра, иначе ракета разрывается, не успѣвая въ болѣе узкое отверстіе пропускать всего количества образующихся газовъ; давленіе на стѣнки внутри ракеты возрастаетъ и гильза разрывается.

Для того, чтобы набить ракету, вбиваютъ стержень въ деревянный чурбанъ острымъ концомъ вверхъ, такъ чтобы онъ стоялъ совершенно прямо и ракетную гильзу набойникомъ насаживаютъ на стержень, дѣлая нѣ-

сколько ударовъ по набойнику колотушкой, чтобы она плотно сѣла на полукругъ стержня. На наружной сторонѣ гильзы необходимо отмѣтить то мѣсто, до котораго доходить стержень внутри гильзы, чтобы знать, когда переменять набойники и гдѣ начинается глухой составъ ракеты. Берутъ насыпку ракетнаго состава и всыпаютъ въ гильзу; вставляютъ набойникъ, ударяютъ по немъ сначала слегка, чтобы составъ осѣлъ, затѣмъ прибавляютъ довольно сильно, съ легкимъ приударениемъ послѣ cadaго удара, опуская колотушку на набойникъ безъ всякаго усилія, поворачивая то вправо, то влѣво набойникъ, придерживая его отвѣсно и крѣпко къ составу. На первую насыпку производятъ десять такихъ равномерныхъ ударовъ.

Каждая насыпка берется въ такомъ количествѣ, что когда составъ будетъ прибитъ въ гильзѣ, то онъ въ твердомъ тѣлѣ долженъ занять мѣста не болѣе одного калибра высоты. Вынимаютъ набойникъ, ударяютъ по немъ сверху колотушкой, чтобы высыпался проникнувшій въ пустоту его составъ, прочищаютъ проволокой, всыпаютъ вторую насыпку состава въ гильзу и производятъ такимъ-же образомъ одиннадцать ударовъ, прибавляя по одному удару на каждую насыпку состава. Когда гильза будетъ набита на одну треть вышины стержня, то берутъ набойникъ помѣньше набивать гильзу на двѣ трети вышины стержня, потомъ берутъ набойникъ еще короче и набиваютъ имъ гильзу до тѣхъ поръ, пока стержень совсѣмъ не покроется составомъ; тогда глухимъ набойникомъ набиваютъ гильзу до требуемой высоты. Высота глухаго состава хотя и узнается изъ опытовъ надъ пробными ракетами, но она дѣлается равною наружному поперечнику гильзы. Глухой составъ имѣетъ большое значеніе въ ракетѣ, потому что она перестаетъ подниматься, когда составъ, облегчающій ракетную пустоту сгоритъ; слѣдовательно, необходимо чтобы горѣніе глухаго состава длилось опредѣленное время и дозволяло-бы ракетѣ сдѣлать четверть своего поднятія. Чтобы ускорить или замедлить разрывъ ракеты, достаточно уменьшить высоту глухаго состава.

Когда глухой состав набить, насыпается ружейный заряд пороха, вкладывают бумажную пробку, прибавляют слегка набойникомъ, чтобы не раздавить зерна пороха, затягивают гильзу наглухо, перевязываютъ, а вверхъ перевязки лишнее обрѣзываютъ острымъ ножемъ.

Приготовленная такимъ образомъ ракета (Рис. 16) со шлагомъ или выстрѣломъ, чтобы подымалась вертикально, къ ней привязывается хвостъ. Длина хвоста для ракеты въ 0,44 линии должна быть 33 дюйма, толщина съ одного конца въ двѣ линии, сходящая къ оконечности его нѣкоторую часть. Лучше ежели хвостъ длиненъ и тяжелъ, чѣмъ коротокъ и легокъ, такъ какъ ракета тогда летитъ криво. Вообще хвостъ ракеты долженъ быть не менѣе 100 калибровъ длины или въ семь разъ длиннѣе готовой ракетной гильзы къ спуску. Хвостъ имѣетъ видъ четырехгранной палки, къ одному концу на половину тоньше. Хвосты дѣлаютъ изъ легкаго дерева; изъ ели или сосны и не должны быть очень гибки.



Рис. 16.

Привязку ракетнаго хвоста дѣлаютъ параллельно гильзѣ въ двухъ мѣстахъ:—на перетяжкѣ и въ концѣ глухого состава; предварительно дѣлая на хвостѣ зарубки, скашивая верхній конецъ его, чтобы устранить сопротивление воздуха.

Для привязки употребляется тонкая бичевка или парусная нитки. (Рис. 17)

Можно устанавливать ракеты по образцу, показанному на рис. 18.

Когда хвостъ будетъ привязанъ, то, отмѣривъ по хвосту отъ головки гильзы три калибра, подъ это мѣсто подставляютъ остріе ножа и балансируютъ ракету; если перетягиваетъ хвостъ, то онъ тяжелъ,—его надо подрѣзывать или подстрогать рубанкомъ;—если же перетягиваетъ гильза, то хвостъ легокъ—его надо бросить, замѣнить другимъ.

Центръ тяжести ракеты поэтому долженъ быть всегда на три калибра отъ головки гильзы.

Мы знаемъ, что ракета имѣетъ небольшую коническую пустоту отъ стержня, на которомъ она набита составомъ, — но если мы приготовимъ ракету безъ стержня и набьемъ ее даже пороховою мякотью, то, разумѣется, ракета не полетитъ. Почему? — Потому, что количество образующихся газовъ на прямой поверхности слишкомъ не достаточно для подъема ракеты. Коническая форма стержня дѣлается потому, что съ такого стержня легче снимается ракета послѣ набивки.



Рис. 17.

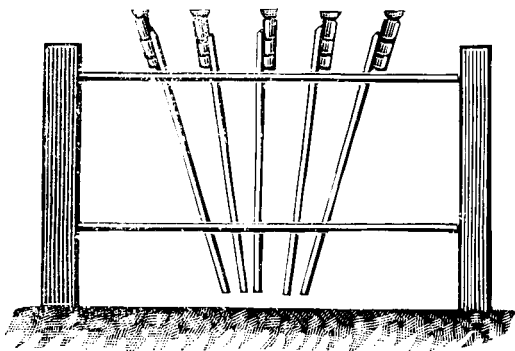


Рис. 18.

Стержнемъ же производятъ въ ракетѣ большую поверхность горѣнія, которой достаточно для подниманія ракеты. Ракета летитъ всегда противъ вѣтра, а хвостъ падаетъ по вѣтру; это необходимо помнить при установкѣ и сожженіи фейерверка.

Ракеты со звѣздами набиваются точно также, но только высота глухого состава должна быть немного менѣе, такъ какъ ракета должна выбросить звѣзды, когда она въ воздухѣ еще не перевернулась. Ракету, снятую осторожно со стержня, кладутъ на доску и острымъ ножомъ обрѣзываютъ

ють гильзу на три линии выше глухого состава. Чтобы обрѣзать гильзу, вкладываютъ въ нее деревянный валикъ, такой же формы и такого же калибра, какъ набойникъ, вращаютъ гильзу въ одну сторону, нажимая слегка острымъ ножомъ безъ усилія, чтобы не повредить состава. Для ракетъ въ калибрѣ 0,44 линии достаточно положить на глухой составъ картонный кружокъ съ отверстіемъ по срединѣ, обмазать осторожно внутри стѣнокъ гильзы клеемъ, чтобы не попало въ отверстіе картона и края гильзы загнуть во внутрь на картонный кружокъ.— Это дѣлается въ предупрежденіе того, что такъ какъ глухой составъ не высокъ то ракета иногда не взлетаетъ, а вышибаетъ его вонъ.

Для ракетъ большого калибра на глухой составъ вставляютъ въ гильзу плотно съ клеемъ деревянный шкивчикъ, въ $1\frac{1}{2}$ линии толщины, съ отверстіемъ по срединѣ и также края гильзы заворачиваютъ на шкивчикъ, подмазывая клеемъ.

Отверстіе картоннаго кружка или шкивчика подмазываютъ подмазкой, которая должна проникнуть до глухого состава, для передачи огня ракетной примѣси.

На обрѣзанную гильзу наклеиваютъ цилиндръ или колпачекъ, который долженъ быть въ три оборота картонной бумаги, наворачивая плотно бумагу на ту же обрѣзанную ракету. Цилиндръ этотъ приклеивается къ гильзѣ, а сверху накладывается узенькая полоска бумаги.—Высота цилиндра сверхъ гильзы должна быть $1\frac{3}{4}$ дюйма и на одинъ дюймъ лежать на гильзѣ.

Примѣси или звѣздъ, вообще въ цилиндръ или колпачекъ ракеты, можно приблизительно класть не много менѣе половины вѣса набитой ракеты. Положимъ вѣсъ набитой ракеты 14 золотниковъ, то вѣсъ примѣси или звѣздъ долженъ быть не болѣе 6 золотниковъ. Когда колпачекъ или цилиндръ совершенно просохнетъ, то отвѣшиваютъ $\frac{1}{2}$ золотника состава № 1* и всыпаютъ его въ цилиндръ затѣмъ кладутъ опредѣленное количество по вѣсу звѣздъ, пересыпаютъ опять тѣмъ же составомъ, закрываютъ пробкой изъ мягкой газетной бумаги, заворачиваютъ края цилиндра

*) Составъ № 1: селитры 72 зол., сѣры 12 з. и угля 12 з.

во внутрь, лишнее обрѣзаютъ и заклеиваютъ кружкомъ бумаги.

Въ этомъ случаѣ ракета должна быть снабжена шатрикомъ или конусомъ изъ картузной бумаги для лучшаго прорѣзыванія воздуха во время полета. Края конуса надрѣзываются зубцами и приклеиваются на оконечности цилиндра. (Рис. 19). Модель этого конуса ясно указываетъ на его изготовленіе. Размѣры хвоста, способъ привязыванія и вообще всѣ правила тѣ же, какъ для ракетъ со шлагомъ.

Звѣзды для ракетъ приготовляются изъ составовъ, употребляемыхъ для цилиндровъ римскихъ свѣчей.

Изъ состава, приведеннаго въ тѣсто, дѣлаютъ отъ руки шарики въ величину пилули для ракетъ меньшаго калибра; для ракетъ большаго калибра—въ величину менѣе лѣсного орѣха.—Можно употребить и другой способъ приготовленія шариковъ: дѣлаютъ изъ того же тѣста лепешку въ $1\frac{1}{2}$ линіи толщины, разрѣзаютъ ее ножомъ вдоль и поперекъ на маленькіе квадратики, которые кладутъ въ коробку съ сухимъ такимъ же составомъ и трясутъ коробку, чтобы квадратики округлились и не слиплись, —потомъ сушатъ.

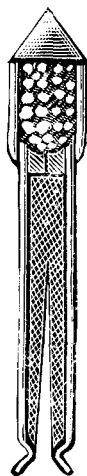


Рис. 19

Составы для ракетъ:

№ 1.		Селитры	27	золотн.
		Сѣры	6	„
		Угля	$10\frac{1}{2}$	„
		Антимонія	3	„
№ 2.		Селитры	32	золотн.
		Сѣры	8	„
		Угля	18	„
№ 3.		Селитры	30	„
		Сѣры	8	„
		Угля	$15\frac{1}{2}$	„

Въ ракеты большаго калибра, вмѣсто звѣздъ, кладутъ швермера въ уменьшенномъ видѣ или нарѣзаютъ фигурныя свѣчи на небольшіе кусочки, подмазываютъ ихъ съ обоихъ концовъ подмазкой и вкладываютъ въ цилиндры ракетъ такимъ же образомъ, какъ и шарики, пересыпая ихъ составомъ № 1.

Маленькія ракетки дѣлаются при наружномъ діаметрѣ гильзы, въ три линіи, длиною въ три дюйма.

Перетянувъ съ одного конца гильзу съ небольшимъ отверстіемъ, набиваютъ сплошь, безъ стержня, оставляя сверху небольшое пространство для заряда пороха и наглухо затягиваютъ; затѣмъ шиломъ или маленькимъ буравчикомъ провертываютъ соотвѣтствующую пустоту въ ракетѣ, привязываютъ хвостикъ, а въ отверстіе вставляютъ кусочекъ стопина. Для такихъ ракетовъ хорошъ составъ:

Состава № 1	12 золотн.
Угля	4

Для спуска ракеты дѣлаютъ станокъ, (Рис. 20) состоящей изъ кола нѣсколько длиннѣе ракетнаго хвоста, съ заостреннымъ концомъ, чтобы свободно можно было воткнуть его въ землю.

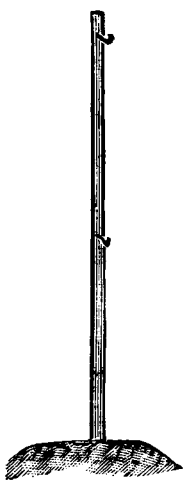


Рис. 20.

По прямой линіи въ этотъ колъ вверху и внизу вбиваютъ по крюку, а за неимѣніемъ ихъ—по два гвоздя, на такомъ разстояніи, чтобы шейка ракеты лежала на верхнемъ крюкѣ, а хвостъ свободно висѣлъ-бы въ нижнемъ крюкѣ, или между двумя гвоздями. Ракетѣ, помѣщенной на станокъ отвѣсно, даютъ при полетѣ произвольное направленіе, нагибая колъ въ ту сторону, въ которую желаютъ чтобы ракета взлетѣла.

Ракету на станкѣ поджигаютъ въ головкѣ, которая подмазывается подмазкой, или въ отверстіе ракеты вставляютъ кусочекъ стопина, но не глубоко, лишь-бы онъ только касался состава въ пустотѣ ракеты. Подмазывать ракету надо осторожно, что-

бы тѣсто подмазки не попало во внутрь ракеты. Для поджиганія берутъ палку аршина въ $2\frac{1}{2}$, рашепляютъ ее на одномъ концѣ, вставляютъ фигурную свѣчу; но, при поджиганіи ракеты, не слѣдуетъ весь лучъ свѣчи совать въ отверстіе ракеты.

Шнурфейеръ. Для шнурфейера берутъ ракету безъ хвоста,

произвольнаго калибра, и къ ней приклеиваютъ пустую гильзу, длиною въ три дюйма; сквозь эту пустую гильзу продѣваютъ шнуръ, привязываютъ его у какихъ-нибудь двухъ мѣстъ, и ракета, будучи подожжена, летитъ по шнуру (Рис. 21).



Рис. 21.

Если связать двѣ ракеты въ противоположныхъ направленіяхъ, такъ чтобы одна сгорѣвъ, зажигала другую, то ракеты полетятъ сначала въ одну сторону, затѣмъ обратно назадъ. Шнурфейеръ можно украшать фигурными свѣчами и картонными изображеніями птицъ, бабочекъ и т. п. Шнуръ обмазывается сухимъ мыломъ, чтобы гильза легче скользила по шнуру. Посредствомъ шнурфейера можно внезапно и неожиданнымъ образомъ

зажечь декорацию изъ фитильнаго огня; для этого шнуръ прикрѣпляютъ къ тому мѣсту, гдѣ должно произойти воспламененіе. Тамъ, гдѣ въ ракетѣ заклеивается глухой составъ, ее должно оставить открытою, чтобы огонь, стремящійся изъ задней ея части, могъ воспламенить предметъ.

Водяной фейерверкъ представляетъ очень красивое, но вмѣстѣ съ тѣмъ и опасное удовольствіе, если спускъ фейерверочныхъ издѣлій производится съ лодки. Въ сущности такой фейерверкъ ничѣмъ не отличается отъ обыкновеннаго фейерверка и только приспособленъ къ зажиганію на водѣ.

Гильзы осмаливаютъ или просто смазываютъ простымъ саломъ для того, чтобы они не могли промокнуть въ водѣ.

Водяной фонтанъ готовится обыкновеннымъ способомъ: набитый болѣе сильнымъ искристымъ составомъ,

съ зарядомъ пороха, на гильзу котораго около середины надѣвается деревянный кружокъ. Чтобы фонтанъ держался на водѣ вертикально, то къ нижнему концу гильзы, привязывается какая-нибудь тяжесть. Фонтанъ по временамъ погружается въ воду, какъ-бы ныряя опять всплываетъ, заканчивая выстрѣломъ.

Водяной буракъ тоже снабжается такимъ-же кружкомъ, но для воспламененія заряда пороха, выбрасывающаго швермеры изъ бурака, вставляется не стопинъ, а фонтанъ указаннымъ способомъ, набитый слабымъ искристымъ составомъ.

Для водяныхъ фейерверковъ дѣлаютъ изъ картона или папки: гусей, утокъ, лебедей, помѣщаютъ эти фигуры на небольшіе плоты, прикрѣпляютъ къ нимъ форсы, и когда эти форсы будутъ подожжены, то фигуры двигаются и снуютъ во всѣ стороны.

Приготовление этихъ фигуръ, съ начинкою изъ швермеровъ и другими примѣсями, какъ дѣло болѣе сложное, предоставляется только опытнымъ любителямъ.

Огненные колеса состоятъ изъ трехъ или четырехъугольныхъ дощечекъ изъ легкаго дерева, имѣющихъ въ срединѣ гладко высверленную дырочку съ привязанными къ нимъ на краяхъ форсовыми гильзами.

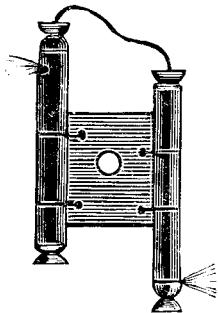


Рис 22.

Китайское солнце (рис. 22). Берутъ дощечку съ дыркой по срединѣ, въ одинъ дюймъ толщины, три дюйма ширины и $4\frac{1}{2}$ дюйма длины, къ которой привязываютъ двѣ гильзы, набитыя искристымъ составомъ, и съ просверленными дырками на концахъ гильзъ. Отверстія эти соединяютъ стопиномъ, просовывая его въ отверстие до самаго состава, подмазываютъ и заклеиваютъ, оставляя въ срединѣ открытій стопинъ для поджиганія. Для того, чтобы колесо свободно вращалось на него надѣваютъ спереди и сзади дощечки кружки въ $\frac{3}{4}$ дюйма толщины и $2\frac{1}{2}$ д. въ діам-

метрѣ съ дыркой по срединѣ; кружки эти и самый стержень обмазываютъ мыломъ для уменьшенія тренія.

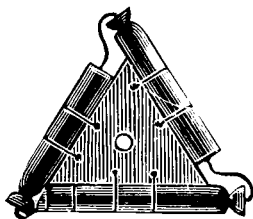


Рис. 23.

Вмѣсто четырехъ угольной дощечки можно взять трехъугольную и тогда колесо получить видъ, показанный на рис. 23.

Можно приготовить вертящіяся фигуры по образцамъ показаннымъ на рис. 24. и 25. Такія фигуры при горѣннн будутъ вращаться съ большою силою.

Весьма эффектную вертящуюся фигуру представляетъ огненное колесо, изображенное на рис. 26. На оконечностяхъ

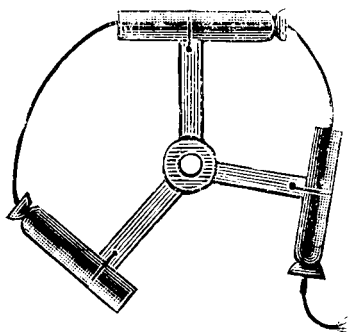


Рис. 24.

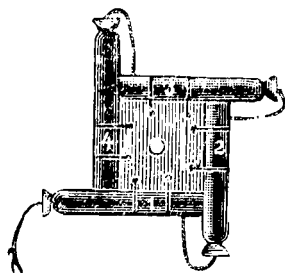


Рис. 25.

спиць привязаны 8 форсовъ соединенныхъ между собою стопиномъ. Можно сдѣлать и 6 форсовъ и тогда, въ первомъ случаѣ, будутъ горѣть одновременно по два или четыре форса, а во второмъ по три форса.

Колесо такого устройства можно устанавливать какъ вертикально, такъ и горизонтально.

Мельничное колесо (рис. 27) состоитъ изъ двухъ планокъ вертящихся на одномъ стержнѣ съ привязанными къ нимъ форсами. При этомъ одна планка вращается вправо, а другая влѣво, такъ что образуется два вращающихся круга, на рис. 28 изображено одно крыло такого колеса съ шестью форсами.

Звѣзда (рис. 29) изъ восьми фонтановъ представляетъ весьма эффектное зрѣлище. Устройство ея видно изъ рисунка.

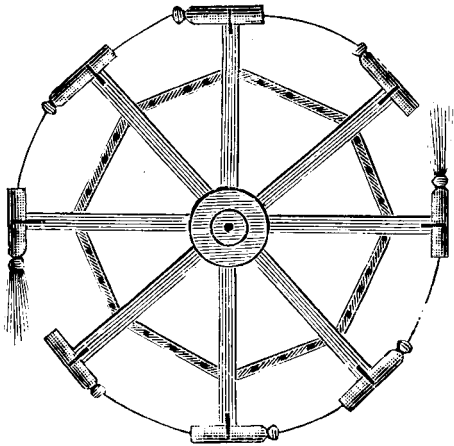


Рис. 26.

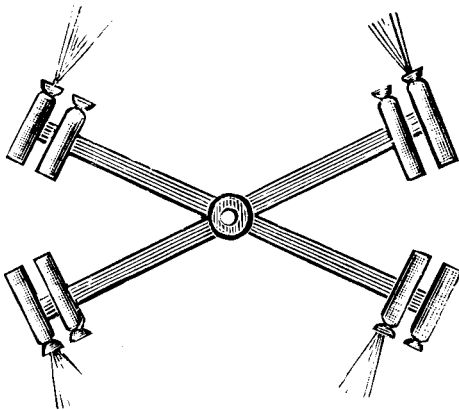


Рис. 27.

Ліусинь (рис. 30) состоитъ изъ спиральнаго колесика. Для устройства его берутъ металлическій навойникъ въ видѣ толстой проволоки; на этотъ навойникъ скатываютъ

изъ писчей бумаги, тонкой и гибкой гильзу длиною въ 14 дюймовъ. Гильзу начинаютъ искривлять составомъ, рас-

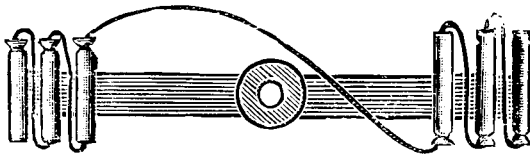


Рис. 28.

катываютъ скалкой, на поверхности которой вырѣзаны продольные желобки, и тогда гильза приметъ спиральный плоскій видъ.

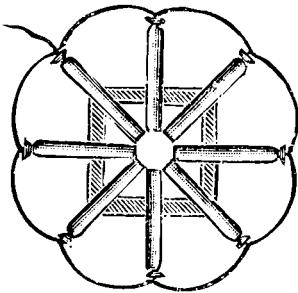


Рис. 29.

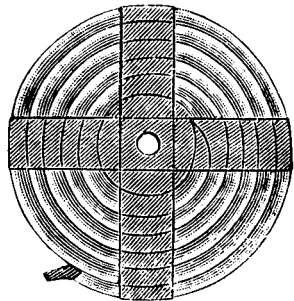


Рис. 30.

Затѣмъ берутъ деревянный кружочекъ въ два дюйма діаметра, съ дыркой по срединѣ, намазываютъ гильзу съ одной стороны крахмаломъ и свертываютъ ее вокругъ кружка. Чтобы гильза не развертывалась, то ее связываютъ крестъ на крестъ ниткою и наклеиваютъ полоски бумаги въ отверстіе же гильзы съ конца, для зажиганія, вставляется кусочекъ стопина. Въ дырку кружка пропускаютъ гвоздь или стерженекъ и прибиваютъ къ колу.

Жаворонокъ (рис. 31) представляетъ фигуру, которая при горѣннѣ быстро вращается и вмѣстѣ съ тѣмъ поднимается, кружась на воздухѣ.

Для жаворонковъ дѣлають гильзы разныхъ калибровъ, но не болѣе 1 дюйма. Гильза для жаворонка набивается слабымъ форсовымъ составомъ 15 калибровъ длины, или на $7\frac{1}{2}$ калибровъ внѣшняго поперечника гильзы, закрытой съ обоихъ концовъ слоемъ глины на полъ калибра и стянутой сверхъ глухо.

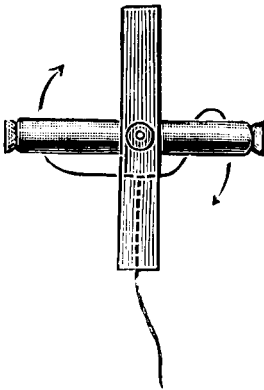


Рис. 31.

Предварительно гильзу раздѣляютъ на четыре части и проводятъ четыре параллельныхъ линіи къ оси самой гильзы. На двухъ противоположныхъ сторонахъ гильзы, тамъ гдѣ начинается искристый составъ, про-

вертываютъ по одной дыркѣ, эти оба отверстія называются отверстіями вращенія; съ низу гильзы провертываютъ еще четыре дырки по прямой линіи, въ равномъ разстояніи. Всѣ шесть отверстій углублены на полъ калибра въ составъ, перпендикулярно къ оси гильзы. Затѣмъ къ срединѣ гильзы придѣлываютъ крыло изъ лучинки съ загнутыми концами вверхъ, изъ легкаго дерева, одинаковой длины съ гильзой, толщиной и шириною въ одну треть калибра. Крыло это придѣлывается подъ прямымъ угломъ къ гильзѣ, крестообразно и прикрѣпляется тонкой проволокой или бичевкой.

Во всѣ отверстія вставляютъ по кусочку стопина, чтобы онъ былъ едва высунуть и подмазываютъ подмазкой.

Берутъ кусокъ стопина, соединяють имъ всѣ четыре нижнія отверстія и заклеиваютъ газетной бумагой: другимъ же концомъ стопина соединяють боковыя отверстія и также заклеиваютъ, оставляя по срединѣ небольшую часть открытою для поджиганія. Пускать жаворонковъ можно съ доски, горизонтально лежащей и хорошо выстроганной.

Комнатный или игрушечный фейерверкъ.

Многія фейерверочныя издѣлія можно приспособить къ сжиганію ихъ въ комнатахъ, на дворѣ или въ саду. Такой комнатный или игрушечный фейерверкъ дешевъ, простъ и безопасенъ. По красотѣ онъ не можетъ сравниться съ большимъ фейерверкомъ, но эти мелкія издѣлія довольно эффектны. Начинающему любителю слѣдовало-бы начать свои опыты по пиротехническому искусству съ приготовленія игрушечнаго фейерверка, и только научившись хорошо готовить эти миниатюрныя фигуры и приобретающій нѣкоторый навыкъ въ обращеніи съ инструментами и составами, можно взяться за изготовленіе большого издѣлія. *)

Фонтаны миниатюрныя. Для приготовленія ихъ берутъ гильзы малаго калибра, въ 4 линіи и длиною въ 64 линіи и набиваютъ ихъ фонтаннымъ составомъ безъ сѣры; надъ составомъ набиваютъ слой глины въ 1 дюймъ. Готовый фонтанъ вставляютъ въ подсвѣчникъ, поставленный на полъ и зажигаютъ. Маленькіе фонтанчики, въ 3 линіи, можно при сжиганіи держать въ рукѣ; въ нихъ поверхъ состава насыпается на высоту $1\frac{1}{2}$ дюйма пороха и на высоту одного дюйма глины; такой фонтанъ заканчиваетъ свое горѣніе выстрѣломъ. Можно подвѣсить фонтанъ за середину на ниткѣ, тогда, при горѣніи, онъ будетъ описывать круги около вертикальной оси, проходящей чрезъ точку привѣса нитки; такой горизонтально подвѣшенный фонтанъ украшаютъ бабочкою, вырѣзанною изъ бумаги.

Приготовленіе небольшихъ фонтановъ, имѣющихъ видъ обыкновенной свѣчи, которая, будучи поставлена на столъ зажженною, къ всеобщему удивленію присутствующихъ, внезапно превращается въ огненный фонтанъ, дѣлается такъ: скатываютъ фонтанныя гильзы длиною дюйма на 3 короче обыкновенной стеариновой свѣчи, а толщиною равную толщинѣ свѣчи; на $\frac{2}{3}$ до $\frac{1}{4}$ высоты гильзу набиваютъ фонтан-

*) Д. Озерковъ. Общедоступная Пиротехнія.

нымъ составомъ безъ сѣры, остальную же часть — сухою глиною. Набитый фонтанъ заготовляютъ какъ обыкновенно, кончикомъ стопина въ 2 дюйма, продѣвъ его чрезъ коротенькую проводную гильзу; затѣмъ чашечку фонтана покрываютъ кружкомъ, вырѣзаннымъ изъ тонкаго картона или изъ толстой картузной бумаги и имѣющимъ въ центрѣ проколотое отверстіе, сквозь которое пропускаютъ свободный конецъ стопина вмѣстѣ съ проводною трубкою. Этотъ картонный или бумажный кружокъ дѣлается одинаковаго діаметра съ калибромъ гильзы и приклеивается къ ней въ одинъ оборотъ полоскою тонкой писчей бумаги.

Готовые фонтаны покрываютъ снаружи воскомъ или стеариномъ; для этой цѣли въ большой кострюлѣ нагрѣваютъ воду почти до кипѣнія и расплавляютъ въ ней бѣлый воскъ или стеаринъ; когда тотъ или другой расплавится, погружаютъ въ него нѣсколько разъ фонтанъ, плашмя или стоймя — это зависитъ отъ формы сосуда; при этомъ надо слѣдить за тѣмъ, чтобы воскъ или стеаринъ не проникъ во внутрь фонтана черезъ отверстіе кружка, иначе составъ загорится. Обмакиваніе фонтана повторяютъ нѣсколько разъ и послѣ cadaго раза даютъ воску или стеарину остынуть. Когда фонтанъ пріобрѣтетъ толщину требуемой свѣчи, берутъ обыкновенную восковую или стеариновую свѣчу и разрѣзаютъ ее на части, дюйма въ 2 длиною; каждый отрѣзокъ съ одного конца очищаютъ отъ воска или стеарина до самой свѣтильни и поверхность выравниваютъ. Свѣтильню соединяютъ съ фонтаннымъ стопиномъ, связывая ихъ между собою концомъ тонкой нитки. Затѣмъ, конецъ свѣчи прижимаютъ къ кружку и мѣсто стыка съ фонтаномъ склеиваютъ въ одинъ оборотъ полоскою тонкой бѣлой бумаги, послѣ чего заливаютъ это мѣсто воскомъ или стеариномъ.

Если два или болѣе приготовленныхъ такимъ образомъ фонтановъ вставить въ обыкновенные подсвѣчники и зажечь, то сначала они будутъ горѣть какъ обыкновенныя свѣчи, пока присоединенная къ нимъ часть свѣчи догоритъ до сто-

пина; въ это время свѣчи мгновенно превратятся въ огненные фонтаны.

Огненные колосья состоятъ изъ незатянутой гильзы въ 2 линіи калибромъ, набитой слѣдующимъ составомъ:

Азотнокислаго свинца 68

Угля мелкаго 10

Желѣзныхъ или стальныхъ опилокъ. 22

Если зажечь такой фонтанъ, то получается огненная лента, нѣсколько напоминающая зрѣлый колось ржи.

Фишурныя свѣчи для комнатнаго фейерверка дѣлаются въ 1 линію калибромъ и въ 1 вершокъ длиною; гильзы скатываютъ изъ тонкой бумаги въ 2 оборота; сначала въ нихъ набиваютъ иль, а потомъ сильные свѣчные составы безъ сѣры.

Римскія свѣчи не превосходятъ 4 лин. калибрь; подъ звѣздки не кладутъ пороховой мякоти, а звѣздки вылетаютъ отъ упругости газовъ подмазки и промежуточнаго состава; слой подмазки слѣдуетъ хорошо вывѣрить, чтобы звѣздки не взлетали слишкомъ высоко и не портили потолокъ комнаты.

Швермеры готовятъ упрощеннымъ способомъ. Писчую бумагу рѣжутъ на четвертушки, изъ которыхъ вырѣзаютъ полоски, а изъ послѣднихъ скатываютъ на клейстерѣ тонкія гильзы въ 1 до 1¹/₂ линіи калибромъ и толщиною въ 4—6 оборотовъ бумаги. Полученную трубку затягиваютъ съ одного конца наглухо и перевязываютъ. Приготовивъ штукъ 50—75 такихъ гильзъ ихъ опускаютъ въ цилиндрическую жестяную коробку, насыпаютъ туда швермерный составъ, закрываютъ коробку крышкой и встряхиваютъ ее, ударяя о подушку или колѣно. Черезъ нѣкоторое время, когда гильзы частью наполнились составомъ, въ коробку присыпаютъ еще порошка и продолжаютъ встряхивать до тѣхъ поръ, пока гильзы окажутся набитыми довольно плотно. Тогда ихъ вынимаютъ изъ жестянки обтираютъ тряпкою приставшій къ нимъ составъ и каждую гильзу раздѣляютъ карандашными чертами на части по 1¹/₂ дюйма длиною; по одну сторону каждой такой черты гильзу пере-

тягиваютъ слегка ниткою для образованія шейки, по другую же—наглухо и, наконецъ, на карандашныхъ отмѣткахъ перерѣзаютъ гильзу острымъ ножемъ; такимъ образомъ изъ каждой гильзы получится нѣсколько швермеровъ. Шейку каждаго швермера протыкаютъ иголкою, чтобы получился каналъ длиною около $\frac{1}{3}$ гильзочки, и подмазываютъ подмазкою.

Миниатюрный буракъ. Берутъ игрушечный цвѣточный горшокъ, діаметръ широкаго основанія котораго и высота равны $2\frac{1}{2}$ — 3 дюймамъ, и на немъ, какъ на болванѣ, склеиваютъ изъ 2—3 оборотовъ прочнаго картона слегка конической корпусъ, въ основаніе котораго вклеиваютъ картонное дно, и приклеиваютъ послѣднее къ боковой поверхности корпуса полоскою полотна. Когда корпусъ высохнетъ, въ него всыпаютъ пороховой зарядъ — въ 1—2 золотника, а надъ нимъ вдвигаютъ подмазанный мякотью картонный кружокъ съ отверстіемъ на серединѣ для пропуска огня; въ это отверстіе вставляютъ миниатюрный швермеръ, прикасающійся нижнимъ своимъ концомъ къ пороховому заряду. Снаряжается этотъ бурачокъ цвѣтными зёрнами, которыя насыпаются на картонный кружокъ вокругъ швермера. Въ верхнюю часть швермера вставляютъ на подмазкѣ кусочекъ стопина, который и поджигаютъ, поставивъ буракъ на ровномъ мѣстѣ.

Чтобы приготовить бурачокъ съ швермерами, берутъ кусокъ 12 лин. гильзы перваго рода, забиваютъ дно глиняной пробкой, насыпаютъ пороховой зарядъ, вдвигаютъ кружокъ и на послѣдній ставятъ маленькіе швермеры. Поджигается такой бурачокъ также при помощи швермера со стопиномъ, укрѣпленнаго въ картонной крышкѣ.

Ракеты для игрушечнаго фейерверка изготовляютъ изъ маленькихъ швермерныхъ гильзъ; послѣднія набиваютъ дюйма на три швермернымъ составомъ и заполняютъ разрывнымъ зарядомъ пороха. Чтобы получить ракетную пустоту, высверливаютъ швермерный составъ шиломъ до тѣхъ поръ, пока остающійся глухой составъ будетъ имѣть тол-

щину не болѣе одной линіи. Къ ракетной гильзѣ въ двухъ мѣстахъ привязываютъ хвостъ—длинную лучину, до 1 аршина длиною. Такая ракета въ концѣ полета даетъ выстрѣлъ.

Для снаряженія ракеты звѣздкою, на ракетную гильзу насаживаютъ колпачекъ въ два оборота писчей бумаги, въ который вкладываютъ звѣздку, подложивъ подъ нее на глухой составъ нѣсколько зеренъ пороху; верхъ колпачка наглухо перетягиваютъ ниткою. Точно такимъ же способомъ снаряжаютъ ракету и зернами.

Булавочное солнце (см. рис. 32). Эту фигуру готовятъ изъ двухъ (или четырехъ) маленькихъ швермеровъ,

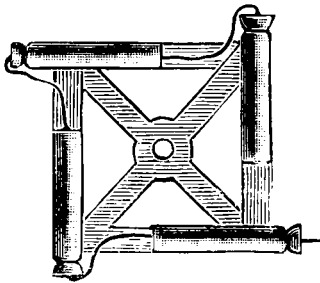


Рис. 32.

калибромъ въ $\frac{1}{4}$ дюйма и длиною въ 3 дюйма, набитыхъ формовымъ составомъ безъ сѣры и прикрѣпленныхъ къ полоскѣ изъ толстаго картона; къ серединѣ картонной полоски и перпендикулярно къ ея поверхности приклеиваютъ небольшую гильзу, въ $\frac{1}{2}$ дюйма длиною, служащую ступицею колеса. Эту ступицу колесо насаживаютъ на булавку, воткнутую въ пробку стоящей на столѣ бутылки; такъ какъ ось вращенія въ данномъ случаѣ вертикальна, то само колесо будетъ вращаться въ горизонтальной плоскости.

Водяной волчокъ (см. рис. 33). Изъ картона склеиваютъ на какомъ нибудь подходящемъ болванѣ небольшой конусъ, основаніе котораго также заклеиваютъ картоннымъ кружкомъ. Когда волчокъ высохъ, въ центрѣ основанія его прикрѣпляютъ гильзу

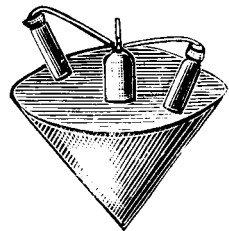


Рис. 33.

съ бенгальскимъ огнемъ,

а на окружности, на концахъ одного и того же діаметра, — по маленькому форсу. Водяной волчокъ поджигаютъ и пускаютъ на воду, налитую въ большую умывальную чашку и т. п. Форсы приводятъ волчекъ въ вращеніе.

На подобіе водяного волчка устраивается маленькое водяное колесо, показанное на (рис. 34) и приводимое въ движеніе форсами.

Лягушка или *шутиха* (см. рис. 35) представляетъ специально игрушечную фигуру, которая въ большихъ фейерверкахъ не употребляется вовсе. Название свое — лягушка —

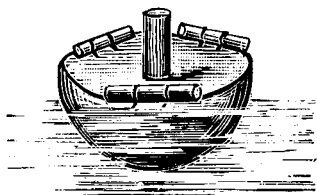


Рис. 34.

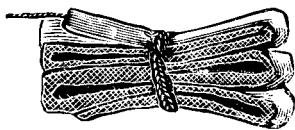


Рис. 35.

она получила по тому, что подоженная на полу она прыгаетъ по разнымъ направленіямъ, при чемъ каждый прыжокъ сопровождается легкимъ выстрѣломъ. Фейерверочныя лягушки отличаются оригинальностью своихъ движеній, весьма увеселяющихъ зрителей, но на красоту, конечно, претендовать не могутъ.

Для приготовленія шутихи берутъ проводную гильзу и продѣваютъ чрезъ нее два стопина, послѣ чего гильзу расплющиваютъ на столѣ кухонною скалкою. Затѣмъ карандашными отмѣтками раздѣляютъ гильзу на части въ 1—1¹/₂ дюйма длиною каждая, и зигзагами загибаютъ ее по отмѣченнымъ черточкамъ. Потомъ перевязываютъ середину гильзы ниткою и въ одинъ изъ открытыхъ концовъ вставляютъ зажигательный фитиль. Когда лягушка подожена, то горящій стопинъ на каждомъ сгибѣ прорываетъ гильзу, вслѣдствіе чего она каждый разъ дѣлаетъ скачекъ. Такая шутиха прыгаетъ и хлопаетъ очень быстро.

Кромѣ комнатныхъ бенгальскихъ огней, существуетъ еще, такъ называемый, *каменный огонь*, окрашивающій пламя

камина въ зеленый или голубой цвѣтъ. Но порошокъ этотъ, брошенный въ уголья горящихъ на каминѣ дровъ, сгораетъ слишкомъ скоро, а потому его лучше набивать въ гильзу II-го рода, калибромъ въ 5—10 линій и длиною вершка въ 2, такъ какъ тогда онъ можетъ горѣть 15 минутъ и болѣе.

Для состава каминнаго огня имѣются слѣдующіе рецепты.

Для зеленою огня: Взять: яри венеціанской 4 ч., яри-мѣдянки 4 ч., кремортартара 1 ч., нашатыря 1 ч., опилокъ красной мѣди 2 ч. Всѣ тѣла, кромѣ опилокъ, растереть въ мелкій порошокъ и перемѣшать съ опилками; смѣсь насыпать въ лотокъ или въ муравленный горшокъ, въ которомъ ее смачивать крѣпкимъ уксусомъ и хорошенько перемѣшать, а потомъ высушеннымъ составомъ набивать гильзы.

Для синяю огня. Смѣсь изъ: цинковыхъ опилокъ 4 ч., антимонія 4 ч., виннаго камня 2 ч., нашатыря 2 ч., напитать крѣпкимъ уксусомъ и поставить въ сырое мѣсто, пока цинкъ окислится. Составъ высушить, столочь и набивать въ гильзы.

Правила предосторожности.

Въ большихъ фейерверочныхъ мастерскихъ и фабрикахъ установлены извѣстныя, выработанныя изъ многолѣтняго опыта, правила, которыя рабочіе должны исполнять въ точности и за нарушеніе каковыхъ строго преслѣдуются. *) Вотъ почему тамъ несчастные случаи происходятъ довольно рѣдко и, благодаря ряду цѣлесообразныхъ мѣръ предосторожности, ограничиваются сравнительно небольшими только бѣдствіями и ущербами. Точное соблюденіе правилъ ограждаетъ каждаго рабочаго отъ постоянно грозящей ему опасности при

*) См. П. Цытовичъ. Опытъ рациональной пиротехніи.

обращеніи съ взрывчатыми, горючими и ядовитыми веществами. Неопытному-же пиротехнику-любителю постоянно угрожаетъ опасность—отчасти по его недостаточному знакомству съ техникою фейерверочнаго искусства, отчасти—по незнанію тѣхъ правилъ, которымъ ему слѣдуетъ придерживаться при работахъ.

Поэтому обязанность составителя общедоступнаго руководства для любителя-фейерверкера — указать тѣ изъ правилъ, установленныхъ на фабрикахъ и въ большихъ мастерскихъ, которыя примѣнимы и въ домашнемъ обиходѣ. Между тѣмъ авторы извѣстныхъ намъ краткихъ руководствъ по фейерверочному искусству ограничиваются обыкновенно тѣмъ, что приводятъ правила обращенія съ бертолетовою солью, порохомъ, солями мѣди и дѣлаютъ еще нѣсколько общихъ замѣчаній, увѣщевая читателей быть осторожными. Нечего и говорить, что, руководствуясь при своихъ работахъ такою книгою, начинающій любитель-пиротехникъ далеко не гарантированъ отъ несчастныхъ случаевъ. Конечно, нельзя не согласиться съ названными авторами, что всего не предусмотрѣть, всѣхъ правилъ не перечислить, но обратить вниманіе читателя на главныя правила, принятыя въ большихъ мастерскихъ, мы сочли своею обязанностью. Пусть каждый желающій заняться приготовленіемъ фейерверковъ проникнется сознаніемъ, что только при разумномъ выполненіи этихъ правилъ онъ гарантируетъ себя и окружающихъ отъ несчастныхъ случаевъ, но гарантируетъ только до извѣстной степени, потому что даже въ большихъ мастерскихъ, не смотря на принятыя тамъ предосторожности, взрывы все же случаются. Отсюда уже видно, что готовить фейерверки, не придерживаясь правилъ, было-бы въ высшей степени безразсудно и недобросовѣстно.

Для изготовленія фейерверковъ любителю слѣдуетъ имѣть три комнаты, хотя въ лѣтніе мѣсяцы можно, въ силу необходимости, ограничиться и двумя.

Въ первой рабочей комнатѣ производится приготовленіе составовъ, послѣ чего готовые составы уносятся во вторую

комнату; въ ней же набиваются гильзы, при чемъ приносится каждый разъ только необходимое для набиванія количество состава. Готовые составы слѣдуетъ хранить во второй комнатѣ и въ рабочую приносить только небольшими порціями: искристые не болѣе 1 фунта, свѣчные и звѣздочные не болѣе 3 фунтовъ. Набитыя гильзы и вообще приготовленныя издѣлія уносятся въ ту комнату, гдѣ хранятся составы. Въ рабочей комнатѣ *не должно быть запасовъ составовъ или готовыхъ фейерверочныхъ издѣлій*. Нечего распространяться о томъ, что въ рабочей комнатѣ не должно быть топящейся печки и что тамъ нельзя курить и чиркать спичками.

Лѣтомъ, въ тихую (безъ сильнаго вѣтра) сухую погоду, можно обойтись безъ рабочей комнаты, если вблизи дома имѣется баракъ, бесѣдка и т. п., но отнюдь не сарай, содержащій сѣно или солому. Всѣ работы съ взрывчатыми веществами мы бы совѣтовали производить на открытомъ воздухѣ: на балконѣ, въ баракѣ, бесѣдкѣ.

Во второй комнатѣ производится собираніе въ одно цѣлое отдѣльныхъ частей фейерверка и тутъ же хранятся готовые снаряды, за исключеніемъ издѣлій со шлагами и сильными зарядами бураковъ, фугасовъ, которые хранятся отдѣльно отъ прочихъ.

Третья комната, по возможности удаленная отъ первыхъ двухъ, служитъ для храненія готовыхъ составовъ.

При самыхъ пиротехническихъ работахъ нужно держиваться слѣдующихъ правилъ:

- 1) Избѣгать быстрыхъ движеній съ бертолетовою солью (и другими солями хлорноватой кислоты), порохомъ и проч. Каждый работающій долженъ имѣть достаточно мѣста, гдѣ бы онъ могъ, не стѣсняясь и не мѣшая другимъ расположиться со всѣми принадлежностями своей работы, которыя должны у него быть подъ рукою. Постороннія лица въ комнату не допускаются и передвиженіе тяжелыхъ предметовъ въ ней не дозволяется. Окна съ той стороны, откуда дуетъ вѣтеръ, должны быть закрыты.

2) Въ рабочей комнатѣ ни подѣ какимъ видомъ нельзя точить ножи, ножницы и т. п. Не слѣдуетъ бросать на полъ молотки и другіе тяжелые предметы, а также передвигать столы. У работающихъ сапоги съ желѣзными гвоздями должны быть замѣнены во время пребыванія въ рабочей комнатѣ мягкими туфлями. Во время грозы работу благоразумнѣе прекратить.

3) При работахъ очень часто требуется горячій клейстеръ, предварительно согрѣваемый на кухнѣ. Во время нагрѣванія къ наружнымъ стѣнкамъ и дну котелка нерѣдко пристають раскаленные искры и работающій, не обративъ на это обстоятельство должнаго вниманія, ставитъ котелокъ на столъ, гдѣ разсыпаны остатки составовъ; понятно, что отъ такой небрежности легко можетъ произойти пожаръ и даже взрывъ, то поэтому, до входа въ рабочую комнату, необходимо опустить котелокъ съ клейстеромъ до самыхъ краевъ въ горячую воду, чтобы потушить приставшія къ его поверхности и днищу искры. Клейстеръ поддерживается въ горячемъ состояніи довольно долго, если опустить котелокъ съ нимъ на другую болѣе помѣстительную посудину, наполненную кипяткомъ. Этотъ способъ удобнѣе и безопаснѣе, чѣмъ бѣгать безпрестанно на кухню разогрѣвать остывшій клейстеръ.

4) Каждое утро полы и столы въ рабочей комнатѣ должны быть выметены и вымыты. Если работа длится много часовъ подрядъ, то полъ слѣдуетъ отъ времени до времени спрыскивать водою. Если во время работы просыпался какой-либо взрывчатый составъ, то работу слѣдуетъ прекратить, собрать просыпанное и просѣять, а оставшійся соръ бросить въ воду, кадка съ которою обязательно должна находиться въ рабочей комнатѣ.

5) Если составы очень сухи и при набиваніи ими гильзъ сильно пылятъ, то ихъ слѣдуетъ смачивать нѣсколькими каплями скипидара или керосина. При набиваніи ракетъ, а также и нѣкоторыхъ другихъ издѣлій слѣдуетъ принимать самую строгія мѣры предосторожности. Количество состава,

находящагося въ рабочей комнатѣ не должно превосходить того, какое нужно для набивки одной, много двухъ ракетъ. Набитая ракета тотчасъ же уносится въ комнату для храненія. Прежде чѣмъ сдѣлать сильный ударъ колотушкою по набойнику, необходимо послѣдній дослатъ до состава нѣсколькими легкими ударами. Это необходимо для того, чтобы воспрепятствовать выбрасыванію изъ гильзы большихъ количествъ состава, который могъ-бы накопляться на столѣ, полу и т. д. и въ случаѣ воспламененія повель бы къ несчастному случаю. Если составъ въ пустотѣломъ набойникѣ засядетъ такъ плотно, что онъ съ трудомъ оттуда выколачивается, то его надо высверлить токарнымъ проходникомъ или проволокой; но высверливаніе это отнюдь не слѣдуетъ производить въ рабочей комнатѣ, а выходить для того на открытый воздухъ. Въ случаѣ воспламененія ракеты всѣ работающіе должны немедленно выбѣжать изъ работающей комнаты.

6) По окончаніи работы всѣ инструменты слѣдуетъ вытереть, вычистить и положить на мѣсто. Оставшіеся составы завертываютъ въ бумагу и каждый пакетъ снабжаютъ ярлыкомъ съ надписью названія состава. Опасные же составы уносятъ въ предназначенную для ихъ храненія комнату. Вечеромъ при огнѣ можно заниматься только скатываніемъ гильзъ: производить же работы съ составами и заниматься сборкою издѣлій отнюдь не слѣдуетъ.

7) Измельченіе въ порошокъ бертолетовой соли (*одной*) слѣдуетъ производить въ чистой фарфоровой ступкѣ такимъ же пестикомъ, не слишкомъ сильно нажимая послѣднимъ. При этомъ слѣдуетъ остерегаться, чтобы въ ступку не попалъ уголь, сѣра, антимоній, сахаръ, щепка и т. п., иначе произойдетъ взрывъ болѣе разрушительный, чѣмъ взрывъ пороха. Для просѣиванія бертолетовой соли слѣдуетъ имѣть особое сито, содержимое въ чистотѣ.

8) Смѣшиваніе бертолетовой соли съ другими солями никогда не слѣдуетъ производить въ фарфоровыхъ или ка-

менныхъ ступкахъ такими же пестиками: вмѣсто пестика берутъ мягкую и гладко обрѣзанную пробку. Если есть возможность, то безопаснѣе всего производить это перемѣшиваніе въ кожаныхъ мѣшкахъ.

9) Не слѣдуетъ никогда хранить фейерверочныхъ *составовъ съ бертолетовою солью, содержащихъ сѣру*, потому что они склонны къ самовоспламененію. Еще опаснѣе хранить смѣсь солей азотносвинцовой и бертолетовой съ сѣрою.

10) Соли мѣди, употребляемая въ фейерверочномъ искусствѣ: углемѣдная и уксусномѣдная, очень ядовиты и при растираніи въ порошокъ сильно пылятся. Вотъ почему растираніе и просѣиваніе этихъ солей слѣдуетъ производить на открытомъ воздухѣ, при чемъ работающіе должны держать у рта и у носа платокъ.

Въ случаѣ обжога (или обвара) надо немедля густо смочить пораженное мѣсто глицериномъ или содою, плотно обернуть его гигроскопическою ватою, намоченной въ этой же жидкости, и все обвязать полотнянымъ бинтомъ. Все это имѣетъ цѣлью прекратить доступъ воздуха къ обожженному мѣсту. Подавъ больному первоначальную помощь — немедленно послать за врачомъ.

Если у отравившагося появляется жестокая боль въ желудкѣ и вдоль пищевода, сильный кашель и рвота хлопьями, лихорадка и упадокъ силъ, то все это указываетъ на отравленіе неорганическими (минеральными) кислотами. Больному слѣдуетъ давать много воды и для нейтрализаціи кислоты — жженной магнезійи или известковой воды, а за неимѣніемъ того и другого — мѣлъ, соду. Всѣ эти вещества даютъ въ растворѣ частыми, но небольшими глотками.

Сильное пораженіе зѣва и желудка, появленіе обильной рвоты съ кровью и судорогъ—симптомы отравленія щелочами и основаніями: амміакомъ (нашатырнымъ спиртомъ), соединеніями калия и натрія, известью и проч. Ядъ слѣ-

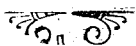
дуетъ нейтрализовать кислотами, для чего больному даютъ уксусъ, лимонъ, виннокаменную кислоту (употребляющуюся для приготовления содовыхъ порошковъ); за неимѣніемъ кислотъ даютъ молоко. Кромѣ того, больному даютъ глотать кусочки льда для охлажденія желудка.

Противный вкусъ мѣди, головная боль, рвота, окрашенная въ зеленый или синій цвѣтъ,—симптомы, указывающіе на отравленіе солями мѣди. Противоядіемъ служатъ: сахарный сиропъ съ жженою магнезіей, или снятое молоко съ яичнымъ бѣлкомъ.

При отравленіи антимоніемъ (трехсѣрнистою сурьмою) появляются симптомы, напоминающіе холеру. Сначала слѣдуетъ поддерживать рвоту, давая нѣкоторое время воду съ молокомъ, потомъ давать содовые порошки (двууглекислая сода + виннокаменная кислота). Изъ домашнихъ средствъ, которыя можно давать, укажемъ на крѣпкій чай и черный кофе.

Отравленіе солями барія проявляется рвотою, шумомъ въ ушахъ, головною болью и расширеніемъ зрачковъ. Больному слѣдуетъ давать раствора 14 золотниковъ глауберовой (сѣрнонатровой) соли въ полбутылкѣ воды, приемами по полстакана; въ желудкѣ при этомъ образуется нерастворимая, а потому и безвредная сѣрнобаритовая соль.

Приводя эти средства и противоядія мы желали только дать нѣкоторыя указанія на то, какъ облегчить положеніе больного до прибытія врача.



О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Предисловіе	3
Матеріалы, употребляемые для приготовленія фейерверка	5
Гильзы	15
Составы	22
Набивка гильзъ	26
Служебныя издѣлія	30
Фейерверкъ горящій на мѣстѣ	33
Выбрасываемыя фигуры	47
Комнатный или игрушечный фейерверкъ	66
Правила предосторожности	72

