

Глава 3. Изобретение пороха. Первые шаги огнестрельного оружия

3.1. Греческий огонь, порох, ручницы и аркебузы

Порохоподобные смеси берут своё начало от зажигательных составов. Огонь, как средство борьбы, использовался людьми издавна: либо непосредственно для зажигания деревянных предметов, либо для того, чтобы готовить кипящую воду, масло, смолу или расплавленные металлы, которыми обливали осаждающих. Для перебрасывания огня через крепостные стены использовались луки, а позже метательные машины. Большинство древних писателей, описывающих зажигательные составы, прикреплявшиеся к стрелам (так называемые «малеоли» и «фаларики»), говорит, что они изготавливались главным образом из серы и смол (для пропитки пакли) – состава медленно и незэнергично горящего.

Поэтому их советовали «бросать не с большой скоростью, чтобы они не загасали на полёте» [23]. Составы из серы и смол при горении плавятся, капаят, льются и поэтому могли казаться жидкими.

С появлением осадных башен, таранов, метательных машин совершенствовались и зажигательные средства обороны и нападения. В 4 в. до н.э. греки применяли ещё простые корзины, а китайцы – выдолбленные деревянные колоды с раскалёнными углями. Позже зажигательные составы кроме серы и смол стали включать в себя асфальт, самородную нефть, дёготь, растительные масла, животные жиры, негашёную известь и другие компоненты в виде древесного угля или древесных волокон (лыко, мочало), пакли, сухого помёта или навоза животных и т.п. [28]

После открытия селитры появились первые порохоподобные зажигательные составы. Об удивительных свойствах селитры люди знали с давних пор. Тем более что в некоторых местах селитра выкристаллизовывалась на поверхности земли самопроизвольно.

По современным представлениям, в природных условиях калийная селитра (KNO_3) образуется при разложении различных органических остатков, в том числе навоза, на известняковых почвах под действием нитрифицирующих бактерий. При гниении образуется аммиак NH_3 , который превращается бактериями сначала в азотистую кислоту HNO_2 , затем в азотную кислоту HNO_3 . Последняя, взаимодействуя с известняком $CaCO_3$, даёт $Ca(NO_3)_2$.

При выщелачивании дождевой водой в присутствии древесной золы, состоящей в основном из поташа K_2CO_3 , получается раствор селитры KNO_3 и осадок из $CaCO_3$. Выпариваясь на солнце, селитра остаётся на поверхности земли в виде хлопьев.

Таким образом селитра образовывалась на пастбищах и стоянках скотоводов в степях Северного Китая

и Монголии, местами покрывая почву как бы снегом, откуда взялись её арабские названия, говорящие о её происхождении – «китайский снег» или «китайская соль».

Пастухи и охотники, раскладывая костры в таких местах, могли наблюдать странные вспышки при попадании на селитру раскалённых углей или искр и заинтересоваться их природой, а затем и использовать кристаллы селитры для военных и пиротехнических целей.

Однако Китай – не единственная страна, где водится природная селитра. В Индии она встречается на острове Цейлон, в Бенгалии и в долине Ганга – в виде земли, пропитанной селитрой. В некоторых местах в цейлонской почве содержится от 2 до 8% селитры.

В работе [26] отмечается: «Земли, на поверхности которых образуется селитра, находятся во многих краях. В России, по свидетельству Палласа, путешествовавшего в 1773 году, в низовых губерниях встречались обширные пространства земли, усеянной кристаллической селитрой... Нагорный берег Волги в сызранском уезде симбирской губернии... на протяжении 30 вёрст образует так называемые печоры, т. е. сплошной ряд нагромождённых из известняка и песчаника утёсов, на которых селитра выветривается в изобилии».

Напомним, что понизовскими землями (Низ, Понизье) назывались в те времена «страны по Оке, Волге и Каме, составлявшие древнюю Болгарию, из развалин которой возникло Татарское и Казанское царства, и Великороссийские княжества: Суздаль, Костромское, Нижегородское...; поэтому Низовыми или Понизовыми городами назывались Суздаль, Владимир на Клязьме, Ярославль, Кострома, Казань, Арзамас, Чебоксары и др. города» [67].

Интересно описывал свойства селитры Бенджамен Робинс, выдающийся исследователь-баллистик XVIII в. [25]: «Самым дорогим материалом при изготовлении пороха является селитра, и именно в этом заключается наибольший недостаток пороха... Селитра сама по себе негорючее вещество, так как положенная в сильнейший огонь, она только плавится и никак не загорается. И хотя она сама... не воспламеняется, не горит, но будучи смешана с горючими веществами, она совершенно необычным образом увеличивает стремительность воспламенения... Представляется невероятным, чтобы это свойство селитры могло долго оставаться не раскрытым..., потому что если даже случайно бросить её в огонь, то тотчас же в смеси с горючими веществами должна будет проявиться изумительная сила [этого вещества]... Будучи смешана с другими веществами, она совершенно необычным образом увеличивает стремительность воспламенения и производит в этом случае более сильное действие, чем то способен произвести воздух, если он вдвигается несколькими мехами и смешивается с огнём».

Во времена Робинса не был ещё известен кислот, и он не мог знать, что селитра является сильным

окислителем. Тем не менее, Робинс делал правильный вывод: «После того, как это было замечено, вполне естественно и легко было напасть на такую смесь селитры с горючими веществами, которая горела бы более стремительно, чем уже известные вещества. Наш современный порох представляет собою не что иное, как такую же, но улучшенную смесь».

По данным китайских учёных, на рубеже V–VI вв. н.э. китайский медик Тао Хунцзин изучал горение селитры [31]. В трактате китайского алхимика Сунь Сымяо «Канон о философском камне» (682 г.) говорится о способе очистки серы и селитры, при котором использовались и частицы растительного угля, в результате чего образуется интенсивно горящий состав [30, 74].

По мнению Дж. Паркинсона, первое знакомство китайцев с селитрой можно отнести к ещё более ранним временам – к III–IV вв. н.э. [74].

Поэтому не удивительно, что при описании знаменитого «греческого огня» (feu grégeois) один из «огней» содержал 33 % селитры. Его секрет принёс в Византию из Азии грек Каллиникос (Калиник) в 671 году. Греки впервые применили этот состав в сражении при Цизике у Дарданелльского пролива в 673 году, где сожгли с его помощью флот арабов с 50-тысячным войском. После этого слава об исключительно высоких зажигательных свойствах греческого огня распространилась широко.

По мнению большинства авторов, греческий огонь не был порохоподобным метательным средством. При этом ссылаются на трактат византийского императора Льва Философа (866–912 гг.), в котором приводятся наиболее полные и достоверные сведения о способах использования греческого огня и из которого следует, что чаще всего «огонь» применялся в бронзовых сифонах-трубках, представлявших собой простейший огнемётный аппарат [30]. Это подтверждается в работе [74]:

«Из сочинения XIII века Неджмь-эд-дина Гассана-Альрама, все составы Аравитян [арабов] включали [селитру], иногда с примесью нефти, смолы, металлических опилок, мышьяка и т. п. Некоторые из этих составов почти тождественны с составом нашего пороха, например, состав «солнечных лучей»: селитры – 30 частей, серы – 5,375 части, угля – 6 частей. Но Аравитяне, как и греки, не знали метательной силы составов, ими употребляемых, а только силу зажигательную и разрывную. Греки бросали свой огонь из больших труб, находившихся на корме кораблей, либо заключали его в ручные трубки, которые воины держали за своими щитами и бросали потом в неприятеля; этот огонь горел ещё в закрытых горшках, выбрасывавших пламя. Аравитяне, по описанию Неджмь-эд-дина, употребляли зажигательные составы вместе с холодным оружием, прикрепляя их к копьям, к палицам и т. п., или просто прикрепляли к длинным древкам трубы, из которых выходил огонь, жёгший неприятеля. Посредством метательных машин бросали металлические горшки, имевшие большое число маленьких отверстий для выхода пламени.

Наконец Аравитянам было известно употребление ракет, как это видно из изображения *движущегося яйца* [выделено автором], находящегося в рукописи Неджмь-эд-дина, и состоявшего из овального сосуда, наполненного составом, и из трёх ракет, сообщавших ему движение».

Возможно, что широкое применение селитры в качестве одного из компонентов греческого огня началось не при Каллиникосе, а позже. Тот же Робинс писал:

«Общее мнение таково, что селитра была открыта в IX в. не то арабами, не то греками в то время, когда эти народы с наибольшим усердием занимались химией и алхимией. И греческий огонь... при последних греческих императорах..., очевидно, должны были изготавливать тоже из селитры».

Косвенно это подтверждается тем фактом, что состав греческого огня был включён в число государственных тайн Византийской империи в X веке, почти через 300 лет после его первого применения и в те времена, когда подобными зажигательными средствами широко пользовались их противники – арабы и турки.

Следует лишь уточнить, что это было открытием для греков и арабов, но не для китайцев и индусов, узнавших о селитре намного раньше. Возможно, византийцам в X веке стали известны секреты более эффективных, чем первоначальный греческий огонь, порохоподобных зажигательных смесей, к использованию которых перешли китайцы в это время (см. ниже).

Арабы, наученные горьким опытом в 673 году, переняли у греков их зажигательные составы и способы применения. Выучившись же у китайцев пиротехники (с которыми у них были частые торговые отношения в VIII–IX вв.), позднее они ознакомились с ракетами, которые называли «китайскими стрелами», и начали применять составы с селитрой как зажигательные. А потом постепенно добрались и до метательного действия порохоподобных составов.

Заметим, что VIII–IX вв. относятся к периоду расцвета арабской науки и культуры. Именно в это время, после завоевания Египта и других стран Востока, арабы воспользовались накопленными там знаниями, в том числе по химии, и развили их, открыв и изучив много новых веществ. В их числе вполне могли быть селитра и первые порохоподобные составы.

Между временем появления греческого огня и пороха для огнестрельного оружия прошло несколько веков, в течение которых разнообразные европейские зажигательные составы назывались общим именем «греческий огонь». Его применяли чаще всего в морских сражениях, при штурме и обороне городов.

Рыцари, участвовавшие в XI–XIII вв. в Крестовых походах и поражённые действием греческого огня, слишком преувеличивали его свойства, считая греческий огонь всепожирающим, неугасимым, горящим в воде и под водой.

Будто бы он сжигал даже железо и камни и мог разом уничтожить целые отряды войск.

Между тем работы Лалана, Рейно и Фаве в 40-х годах XIX в., а также русского учёного того времени Иакинфа, показали, что греческий огонь вовсе не обладал такой ужасной силой. Наоборот, действие его само по себе достаточно слабо, и если и производило трудно гасимые пожары, то только благодаря жаркому климату и сухости дерева, применявшегося для построек и судов.

На суше воины ограничивались лишь тем, что «жгли своими [огнемётными] трубами бороды противников и обращали их в паническое бегство. Преувеличенное понятие о силе греческого огня было результатом скорее морального впечатления, а не разрушающего действия... Грекам принадлежит не изобретение какого-либо нового зажигательного состава, а лишь удачное применение прежних в военных действиях на море и суше, при благоприятных исторических и географических условиях» [31].

В XIII–XIV вв. состав греческого огня был общеизвестен (а не утерян, как писали некоторые авторы) и утратил свою таинственность, но с XIII века в Европе начали распространяться сведения о настоящем порохе и огнестрельном оружии, приковавшие к себе внимание современников. О греческом огне перестали писать, а потом и забыли.

Едва ли не первым европейским автором, сообщавшим сведения о порохе и селитре, был Марк Грек (Marcus Graecus). Дату написания его трактата «Liber ignium» («Книга огней») одни авторы относят к 846 году, другие к X–XIII вв., а его латинский перевод – к периоду между 1200 и 1250 г. Считается, что он использовал в своём труде сведения из неизвестных ныне более ранних трактатов.

В Китае к этому времени были уже известны порохоподобные смеси. К 808 году относится сообщение алхимиков Цзинь Хуадун и Цин Сюйцзы о приготовлении смеси из тех же компонентов, что у Сунь Сымяо в 682 году (сера, селитра и растение – кокорник), но по своему весовому составу (46–46–8%) эта смесь была ещё ближе к пороху.

В глубокой работе «Китайская доогнестрельная артиллерия» С.А. Школяр обобщил накопленные мировой наукой сведения об открытии пороха и проникновении его в военную технику, в том числе труды китайских ученых и капитальный труд Дж. Паркинсона «История греческого огня и пороха», вышедший в Кэмбридже в 1960 году. Ссылаясь на крупнейшего специалиста по истории пороха и огнестрельного оружия в Китае, профессора Фэн Цзя-шэна, он отмечает, что история создания пороха отражена, прежде всего, в его названии.

В китайском языке слово «порох» (хо яо) состоит из двух элементов: хо («огонь») и яо («лекарственное вещество») – аналог первоначального названия пороха в русском языке – «огневое зелье».

Далее он пишет [74]: «И это не случайно, ибо составные части пороха – сера, селитра, уголь – издавна использовались в китайской медицине как лечебные средства. Вполне логично поэтому мысль о том, что впервые порох мог быть изготовлен фармацевтом или алхимиком... Проанализировав многочисленные алхимические сочинения, Фэн Цзя-шен пришел к выводу, что примерной датой рождения порохообразных смесей можно считать вторую половину VIII века.

Конечно, алхимики средневекового Китая держали в тайне способы приготовления пороха. Каким образом произошла передача рецепта пороховых составов в ведение военных специалистов, неизвестно, но, видимо, немалую роль в этом сыграла существовавшая в те времена тесная связь знаний в области алхимии и военное дело... Возможно, сами алхимики и явились первыми военными пиротехниками. Так или иначе, не позднее конца IX–начала X вв. в Китае пороховые составы уже начали применять в военных целях.

Фэн Цзя-шэн считает необоснованным утверждение некоторых китайских авторов, что в VII–VIII вв. порох раньше всего стал употребляться для увеселений, являясь важной составной частью различных «потешных огней». Не менее категорично он отвергает взгляды западных исследователей, считающих началом применения пороха праздничные фейерверки, хлопушки и петарды, сжигавшиеся во время театральных представлений: «С самого начала и порох, и пороховое оружие использовались прежде всего в военных целях, а уже затем, распространившись среди населения, они стали предметом увеселений».

Первоначальные свойства пороха и их военное применение значительно отличались от последующих. Первые пороховые составы, судя по весовому соотношению, указанному в трактате Цзинь Хуа-дуна и Цин Сюй-цзы, обладали лишь одним свойством обычного чёрного пороха – быстрым сгоранием (дефлаграцией). Бризантное и фугасное действия пороха не проявлялись тогда по многим причинам, главным образом ввиду недостаточной химической чистоты селитры и иного весового состава пороховых компонентов. Китайские специалисты по химии взрывчатых веществ убедились в этом после ряда опытов с пороховыми смесями, составленными по древним рецептам.

Самые ранние пороховые смеси были только сильными огнеобразующими составами, и на первых порах применения пороха основное внимание обращалось на его зажигательные свойства. Нельзя забывать... и о влиянии на первых военных пиротехников традиционного опыта огневой борьбы, главной целью которой было лишь сжигание или опаление огнём военной техники и живой силы противника. «Для этого времени, – пишет Фэн Цзя-шэн, – главным назначением пороха было зажигать, но не взрывать, люди использовали эту зажигательную способность пороха, основываясь на старых, традиционных методах огневого нападения».

Этот вывод позволяет судить прежде всего о закономерностях развития самого пороха, различные свойства которого были открыты в исторически определённой последовательности, потому что находились в зависимости не только от химической

чистоты и весового соотношения входивших в него частей, но и от условий применения пороха как оружия.

В силу ряда исторических причин эволюция артиллерийского оружия в Китае приняла наиболее полную и последовательную форму: от возникновения различных видов метательных орудий до появления ранних типов огнестрельного оружия.

Развитие порохового оружия шло по линии как совершенствования пороховых стрел аркбаллистического оружия, так и расширения боевых свойств пороховых снарядов натяжных блидов [каменётов]. В конечном итоге это привело к появлению первого огнестрельного оружия. Этот переход от метательной артиллерии к огнестрельной длился в Китае с X по XIV вв. [При этом] большее влияние [на развитие пороходелия] оказали зажигательные снаряды, а не стрелы.

Зажигательные снаряды применялись китайцами издревле – с 258 года и раньше. Много столетий «огневые» стрелы снаряжали обычными для того времени зажигательными средствами – паклей, растительными маслами и т. п.

В период Тан (VII–X вв.) к древку стрелы привязывали керамический сосуд, мешочек или небольшую тыкву-горлянку (в виде двух небольших шаров, соединённых тонкой трубкой) с горючим веществом, продевая привязь через два отверстия в наконечнике стрелы.

В X веке для снаряжения зажигательных стрел начинают применять порохоподобные смеси. Об одной из таких «огневых» стрел очень коротко говорится в трактате «У цзин цзунья» («Важнейшие из основ военного дела», 1044 г.): к ее головной части прикрепляли пороховой шар определённой величины, в зависимости от силы лука или арбалета. Другая разновидность «огневой» стрелы снабжалась трубкой, наполненной порохом и привязываемой к верхней части древка.

При метании пороховой состав в трубке поджигался с помощью фитиля, и стрела в полёте получала от вырывавшихся из трубки пороховых газов дополнительный реактивный импульс. [Последнее утверждение не совсем верно. Из-за отсутствия реактивного сопла дальность полёта стрел не могла заметно возрастать.] Такого же типа «огневые» стрелы применялись при стрельбе из аркбаллист. Началось повсеместное и массовое применение таких стрел.

Так, по императорскому указу от 1084 года в пограничные с тангутским государством китайские округа в числе другого оружия было поставлено 20 тысяч пороховых стрел для луков и 100 тысяч «огневых» стрел для ручных арбалетов, 2 тысячи «огневых» шаров для снаряжения больших стрел аркбаллистических установок.

При появлении первых пороховых составов использование пороха связано с доогнестрельной метательной артиллерией. В 904 году при осаде г. Юйчжин нападавшие «металлы летающий огонь», имея в виду не орудие, а огневой снаряд.

Подробное описание «огневого» снаряда дано в трактате «У цзин цзунья». В нём приводится подробный рецепт зажигательного состава, для приготовления которого требовались следующие вещества:

- серы из Цзиньжоу 14 лян (522 г)
- гнездовой (самородной) серы 7 лян
- селитры 2,5 циня (1490 г)
- волокна кожицы кунжута индийского 1 лян (37,5 г)
[на втором коленце сверху,
поясняет Фэн Цзя-шэн]
- сухого лака 1 лян
- сернистого мышьяка 1 лян
- порошка белого свинца 1 лян
- волокна кожицы бамбука 1 лян
[тоже со второго коленца сверху]
- киновари 1 лян
- желтого воска 0,5 лян
- кунжутного масла 1 фэнь (0,4 г)
- тунгового масла (китайское деревянное масло из семян ядовитого растения *Aleurites cordata*, вызывающего рвоту) 0,5 лян
- сосновой смолы 14 лян
- масла нун ю 1 фэнь

Далее в «У цзин цзунья» говорится: «Цзиньжоускую серу, гнездовую серу и селитру измельчают и перемешивают. Растирают вместе сернистый мышьяк, порошок белого свинца и киноварь, измельчают сухой лак, волокна бамбука и кунжута, (все вместе) просеивают и получают мелкий порошок. После этого перемешивают жёлтый воск, сосновую смолу, кунжутное и тунговое масло и масло нун ю, выпаривают и полученный жир вливают в приготовленные ранее порошки, замешивают, превращая всё в однородную массу. Затем заворачивают эту массу в пять слоёв бумаги, прочно обматывают полученный свёрток кунжутной верёвкой, сверху обмазывают смолой. Этот снаряд метают с помощью каменёта».

Вес снаряда, учитывая и оболочку, очевидно, был не более 4–4,5 кг. Зажигательное действие этого снаряда сомнений не вызывает. Хотя весовое соотношение селитры, серы и измельчённых сухих древесных и травянистых волокон, равное 8:4,5:1, свидетельствует об относительно большом количестве селитры среди пороховых компонентов. Фэн Цзя-шэн прав, когда полагал, что недостаточная химическая чистота селитры и слабая расширяющая сила, проявлявшаяся при сгорании порошкообразных растительных волокон, существенно сказывались на характере взрывчатого превращения пороха, ограничивая его лишь интенсивным горением.

Наличие примесей, составляющих 15–18 % веса всего заряда, несколько снижало скорость горения, хотя следует иметь в виду, что мышьяковистые соединения в ранний порох обычно добавлялись с целью увеличения силы вспышки.

Можно согласиться с некоторыми авторами, которые характеризуют такие снаряды как «гранаты фонтанирующего действия». Хотя описание не упоминает о каких-либо отверстиях в снаряде для фонтанирования зажигательного состава, но то отверстие, которое проделывали в оболочке, протыкая её разогретым шилом и поджигая тем самым снаряд, вполне могло дать огненный фонтан. На излёте или при попадании

снаряда в цель подожжённый заряд дефлагирует в замкнутом пространстве оболочки, разрушая её с резким звуком и разбрасывая не успевшие сгореть частицы пороховой смеси и пылающие куски оболочки. Роль примесей состояла главным образом в том, чтобы замедлить бурное горение пороховой смеси и перенести образовавшееся пламя на объекты [обстрела].

Такого же рода зажигательными снарядами были «огневые» шары (хо цю), первое упоминание о которых относится к XI веку (ошибочно называемые некоторыми авторами «огневые или метательные кружки, круги, диски» из-за неточного перевода с китайского). Они применялись в борьбе с живой силой противника при штурме крепостных стен.

В XI веке пороховые снаряды были очень разнообразными. В середине XI века в Кайфэне [столице государства] существовала крупная военная мануфактура, среди 11 цехов которой первым упомянут цех, изготавливавший порох и пороховое оружие.

В указе императора Чжао Сюя от 22.02.1084 г., изданного во время китайско-тангутской войны 1081–1086 гг., предписывается изготовить и распределить между пограничными гарнизонами более 1 млн. пороховых стрел (хо цзянь) и снарядов (хо пао). У нас нет сведений о добыче в то время селитры, но производство серы в Китае достигло тогда больших размеров. Так, в марте 1084 года управляющий округом Минчжоу просил разрешения на отправку в Японию около 300 тонн серы.

Пороховые секреты империи Сун, несомненно, вскоре стали достоянием соседей (через агентов или пленных). 10.06.1076 г. управление особоуполномоченного по военным делам пограничной [с киданями] области Хэдун докладывал императору: «Люди с северной границы сообщили, что в Яньцзине на императорском военном смотре (использовали) пороховые снаряды. (Кидани) приказали своим людям на пограничных рынках южной границы частным образом закупать серу и селитру. Полагаем по этой причине запретить на границе (такую торговлю), чтобы сохранить тайну (порохового оружия)». Указ о запрете частной торговли серой и селитрой последовал незамедлительно.

Чжурчжени во время первой осады Кайфэна в начале 1126 года ещё не владели искусством изготовления и применения пороховых средств. Но уже во время второй осады в конце 1126 – начале 1127 гг., используя знания и труд попавших в их руки китайских военных специалистов, чжурчженьские полководцы подошли к городу с большим запасом пороховых снарядов.

15 сентября 1132 года произошло событие, которое историки пороха... характеризуют как начало новой эпохи в применении порохового оружия. Чэнь Гуй, начальник гарнизона крепости, при обороне её применил новое оружие – бамбуковые трубы хо цян, метавшие огонь (буквально – «Огненное копье»).

К сожалению, подробного описания этого изобретения Чэнь Гуя нет. В «Сун ши» сказано лишь, что трубы хо цян держали 60 человек и с помощью этого оружия были сожжены осадные мосты нападавших. Тан Шоу в «Шоу чэн лу» сообщает больше: использованный для наполнения труб порох был того же состава, что и для приготовления снарядов хо пао.

Таких труб было изготовлено более 20, каждую держали два человека, один из которых поджигал помещённый внутри порох. Сноп огня, вырывавшийся из трубы, опалял людей и зажигал деревянные предметы. Следовательно, в этот день впервые в аппаратах ствольной формы были использованы метательные свойства пороха. Огнеметательные трубы Чэнь Гуя историки по праву считают предшественниками порохового ствольного оружия.

Кроме разнообразных зажигательных снарядов для метательных машин в Китае с 1000 года начали использовать «осколочно-зажигательные» снаряды – «огневую колючку», основными частями которой были «огневой состав» и железные колючки [74]:

«Огневой состав» представлял собой порох, хотя и несколько другого состава (в граммах):

- серы..... 746,0
- селитры..... 1490,0
- грубо измельчённого угля..... 187,0
- чёрной смолы..... 93,7
- сухого лака..... 93,7
- волокна бамбука..... 37,9
- волокна кунжута..... 37,9
- тунгового масла..... 93,7
- масла сая ю..... 93,7
- воска..... 93,7

Технология изготовления примерно та же, как выше. Вес снаряда – 12–15 кг, в виде шара из бумаги и кунжута, обмазанного воском, смолой, киноварью и угольным порошком и опутанный сверху плетью железных колючек.

При весовом соотношении селитры, серы и угля 8:4:1, примерно таком же, как и у пороха для хо пао, эта пороховая мякоть, очевидно (ввиду меньшего количества примесей), могла дефлагировать быстрее и интенсивнее, а плотная и толстая оболочка увеличивала силу дефлагации, которая граничила со взрывом, поражая пехоту и конницу железными колючками.

Поэтому снаряд можно сравнить с осколочным. Эти снаряды применялись в 1127 и 1221 гг.

Осколочно-зажигательные снаряды явились как бы переходными к осколочно-взрывчатым снарядам вроде «огневого шара со звуком грома» («У цзин цзуньяо»): «Берут сухой бамбук (длинной) в 2–3 колена и диаметром 46 мм, без трещин и разломов и с непробитыми перегородками (между коленами); 30 фарфоровых плиток величиной с железную монету замешивают с 1,8–2,3 кг пороха. Изготавливают шар с бамбуком внутри, с двух сторон концы бамбука выступают из шара на 31 мм. Снаружи порох покрывают дополнительно обмазкой, как и все огневые шары. Если враги атакуют крепость, прокапывая минную галерею, то наши ведут подземный ход навстречу ей; с помощью раскалённого шила поджигают шар, раздаётся грохот, подобный грому, и вспышка, бамбук (и фарфоровые плитки) разлетается веером, а его (шара) дым и пламя окутывают и опаляют врага».

В этих снарядах порох, вероятно, ещё больше проявлял свои взрывчатые свойства, к которым добавляется звук с шумом разрывающегося на части под влиянием огня бамбука.

Эти снаряды вызывали обвалы в минных галереях. Здесь источник впервые отмечает «грохот, подобный грому», который мог быть только результатом взрыва пороховой смеси – факт, не встречающийся в действии описанных выше пороховых снарядов. Таким образом, можно согласиться с мнением Фэн Цзя-шэна, считающего этот снаряд взрывчатым, а ещё точнее – это осколочно-взрывчатый снаряд. Такие снаряды применялись против пехоты и конницы неприятеля с 1126 года.

Таким образом, уже в XI веке китайцы стали использовать и фугасные свойства пороховых смесей. Но должен был пройти определённый срок, пока накопленный в боевых действиях опыт привёл к целенаправленной деятельности пороховых дел мастеров по увеличению взрывчатой силы пороха, изысканию новых материалов для оболочки снарядов, более всего способствовавших максимальному по тем временам проявлению фугасных свойств пороха.

Боевой опыт показал, что фугасное действие пороховых составов выгоднее, в отличие от зажигательных или осколочно-зажигательных, так как фугасные гранаты одновременно и разрушали и сжигали укрепления, уничтожали живую силу противника взрывом и осколками своей оболочки. [Для увеличения] взрывчатой силы пороха улучшали качество селитры и уменьшали количество примесей.

Из-за уменьшенного количества примесей пороховой состав терял свои вязкие свойства, стало труднее делать шары непосредственно из пороха, делать различные обмазки. С другой стороны, [опыт показал], что взрыв снаряда тем сильнее, чем плотнее его оболочка, становящаяся одновременно и материалом для образования осколков.

В XIII веке делали толстые глиняные пороховые снаряды, стенки которых из хорошо обожжённой глины были усеяны коническими выступами наподобие колючек. Это были снаряды уже фугасного типа с отверстием для наполнения порохом, которое потом замазывали, оставляя в нём запальный фитиль. Их не только скатывали со стены, как полагает В.В. Арндт, но и могли метать с помощью камнемётных машин. Другим видом подобных снарядов были «огневые» горшки – толстостенный керамический сосуд, суживающийся кверху, с запальным шнуром в горлышке.

В конце XII – первой половине XIII вв. метательные фугасы уже имели металлический корпус и в источниках известны под общим названием «железные огневые снаряды» (те хо пао). Подобные снаряды произвели сильное впечатление на монгольских воинов во время осады ими Кайфэна в 1232 году.

Сохранилось следующее описание этих снарядов: «Железный горшок наполняли порохом, зажигали его, (когда) снаряд вспыхивал, его грохот был подобен грому и разносился на 50 км, (снаряд) сжигал всё в окрестности более чем на 307,2 м². Огненные частицы пробивали все железные латы (монголов)».

Что касается лаг, то речь здесь идёт не о пулях, как полагал Г. Шлегель, и не об огнестрельных орудиях, как у В.Г. Фёдорова и др., а об осколках железного корпуса, образующихся при взрыве. Металлические корпуса фугасных гранат в этот период становятся важной составной частью порохового метательного оружия.

Первое сообщение о железных пороховых снарядах сунского Китая относится к середине XIII века, но они давно и в больших количествах изготавливались на территории Южной Сун. В 1257 году при инспекции городов Цзинчжоу и Хуайчжоу к этому времени было изготовлено уже более 100 тысяч снарядов те хо пао. В Цзинчжоу, крупном центре изготовления железных пороховых снарядов, в месяц изготавливалось от 1 до 2 тысяч таких снарядов. Может быть благодаря им Сяньян и Инчжоу так долго сопротивлялись монгольским войскам. В 1275 году и позже монгольские войска уже умели использовать такие снаряды, в том числе при завоевании Японии.

Метательные взрывчатые снаряды в железной оболочке явились значительным шагом вперёд в развитии китайского порохового оружия. Составы их порохов неизвестны, но несомненно, что они обладали большей химической чистотой.

Известно о взрыве двух арсеналов, созданных монголами в Китае (в 1280 г.) в Ляине и в Вэйяне, где изготавливались и хранились снаряды хо пао. Взрыв был чрезвычайно мощным, как сообщает современник: «Грохот был такой, словно рушились горы; стропила и балки от строений под действием взрыва и взрывной волны разлетались веером на расстояние более 5 км; погибла сотня солдат, находившаяся в арсенале, а более 200 домов в округе вместе с их обитателями были сметены с лица земли». Это могло явиться только результатом взрыва пороховых снарядов фугасного действия. Такое же происшествие случилось в 1363 году.

С усилением взрывчатых свойств пороха повысилась и его метательная способность. Пороховые трубы Чэнь Гуя возродились вновь в 1259 году, когда при обороне г. Шоучунь в бамбуковых трубах метательные свойства пороха были впервые использованы для выброса некоего предмета – прототипа пули».

Новое китайское оружие 1259 года («Копьё яростного огня») представляло собой бамбуковую трубку, закрытую с одного конца. В открытый конец насыпали заряд пороха, а на него – немного круглых камешков. При поджоге пороха через небольшое отверстие в стенке бамбуковой трубки из неё вместе с пламенем и дымом вылетали камешки. Они летели дальше, чем при метании рукой или пращой. Это «копье» – зачаток ручного огнестрельного оружия [32].

По другим сведениям [6], это было нечто вроде ручного огнемёта в виде тонкого железного ствола длиной 180 см, скреплённого с деревянной ложей ремнями. Оружие это заряжалось небольшим зарядом пороха, на который клалась «пуля» из пакли, пропитанной зажигательным составом, затем слои порошка из толчёного стекла, воска, стальных опилок и селитры, опять слой пороха и так далее, до дульного среза.

Заряд зажигался с дула, и из ствола при выстреле выбрасывались горящий состав и зажигательные пули, летевшие на расстояние до 100 м.

И снова обратимся к Школяру: «Так же как в своё время бумажные оболочки метательных снарядов были заменены металлическими, поиски более прочного материала для

огнестрельных труб привели к тому, что изготавливать их стали из металла, т. е. к появлению в Китае первых действительно огнестрельных метательных средств...

Несколько слов о запальных средствах китайских пороховых снарядов. Первоначально порох поджигали, протыкая шары раскалённым шилом, когда характер взрывчатого превращения пороха не выходил за рамки дефлаграции. С появлением снарядов фугасного действия с твёрдой оболочкой и порохом, обладающим взрывчатыми свойствами, появляются запальные шнуры – тонкие бумажные трубки, наполненные порохом и обвитые для крепости растительными волокнами (XIII в.)».

В заключение Школяр предлагает следующие этапы развития порохового оружия переходного периода (X–XIII вв.), делая акцент не на орудиях, как у В.Г. Фёдорова, а на снарядах:

«1. Использование сначала зажигательных свойств и затем слабо выраженных взрывчатых свойств первоначальных пороховых смесей в пороховых снарядах различного назначения, метаемых механическими орудиями доогнестрельного типа.

2. Использование слабо выраженных метательных свойств ранних пороховых смесей для выбрасывания огня и продуктов неполного сгорания пороха из ствольных орудий огнемётного типа.

3. Использование метательных свойств пороха для выброса пуль и снарядов из ствольных орудий, т. е. огнестрельных орудий как таковых».

Являясь родоначальниками порохового оружия, китайцы где-то между 2 и 3 этапами отстали от арабов, которые, узнав секреты изготовления уже достаточно хорошо отработанных пороховых составов, первыми использовали метательные свойства пороха, создав огнестрельное оружие.

В работе [28] говорится: «Порох идёт из Китая, это признаётся маврами». По данным Маркевича [6], о познаниях арабов в этой области говорит то, что уже в XIII веке арабский ученый Шемседдин Моххомед (у Дююни он называется Шамс уд-Дин Мохаммед [20], но, скорее всего, его звали Шамсуддин Мохаммед) описывал огнестрельное оружие, называвшееся модфа.

Оно состояло из короткого металлического ствола на деревянном древке, вставленном в цилиндрический хвостовик ствола сзади, заряжалось с дула пороховой мякотью и метало ядро из свинца, называвшееся бондок («орех» по-арабски). Стреляли из модфы с сошки, оперев хвостовик древка в землю. Заряд воспламеняли от руки.

Разными авторами приводятся сведения об эпизодическом использовании огнестрельных орудий венграми в 1073 году при осаде Белграда [6, 10], маврами в 1118 году в Испании [34], арабами в 1156 году в Алжире и в 1157 году в Испании [21, 23, 35].

Затем уже упоминается о применении маврами огнестрельных орудий в Испании с начала XIII века. Но до начала XIV века пороховая артиллерия не имела особых

успехов, уступая по эффективности и безопасности доогнестрельным метательным машинам, и начинает активно развиваться в Европе лишь после работ Бертольда Шварца в первой половине XIV века.

В работе [18] говорится, что профессор Рейно (Reineaux) нашёл в парижской библиотеке арабский манускрипт под названием «Руководство к искусству сражаться верхом и о различных военных машинах», написанный Неджин-Эддином Гассаном Альмараном в 1280 году.

У Нилуса [23] говорится о рукописи араба Неджмеддина Гассана Аль-Рамаха, датированной 1285–1295 годами.

У Дююни [41к] это учёный араб Хассан Альрамах и 1275–1295 годы. В работе [32] – 1290 год и Гассан аль-Рамах, в работе [49] – Неджмь-Эд-дин.

Не заостряя внимания на расхождении в хронологии и правильности написания имени автора, отметим, что в этой рукописи не только приводятся рецептуры селитро-серо-угольных составов, аналогичных пороху.

Из неё можно понять, что подобные составы были известны «отцу, его предкам и другим мастерам этого дела». Использовались эти составы как зажигательные, чтобы «жечь своих врагов» из труб, укрепленных на длинных древках, т. е. аналогично китайскому огнемётному оружию.

Нилус пишет также об арабской рукописи XIII–начала XIV вв., написанной чуть позже Неджмеддина, в которой описывается устройство оружия под названием модфа.

О зарядании этого оружия говорится: надо взять селитры – 20 драхм, серы – 1,5 драхмы, угля – 2 драхмы [85–6,5–8,5%], смешать в порошок, наполнить модфу до 1/3 длины ствола: «Больше нельзя, потому что разорвёт».

Тело модфы надо выточить из дерева, сильно забить в неё состав, вложить «бондок» или стрелу и зажечь заготовку. Длина модфы «должна быть сообразна с дырою. Она не может быть больше ширины, иначе будет плохо – «Берегитесь, стреляющие, обращайтесь на это внимание!»

Судя по рисункам в рукописи (рис. 28 на стр. 54), воспламенение заряда модфы производилось металлическим прутком, накалившимся на жаровне или в костре. Вместе с деревянной модфой на рисунках рукописи имеются изображения и более совершенного оружия, имеющего вид длинной цилиндрической трубки (длиной уже 10–15 калибров) с каналом и дном, у которого расположен заряд. Трубки эти делались из древка пики, из которой, как говорится в рукописи, «можно выпустить стрелу, которая вонзится в твоего врага».

Такие трубки делались и из железа. При стрельбе, после засыпки заряда в канал, вдвигалась ещё короткая трубка, называвшаяся также модфа, которая прижималась к заряду. В эту вторую трубку вводилась стрела.

Внутренняя трубка прикреплялась к стволу шёлковой нитью, чтобы удержать её от выбрасывания после отделения от стрелы [23].



Рис. 28 Модфа

Путь распространения владычества арабов был вместе с тем и путём распространения сведений о селитре и порохе в Европе. Первыми столкнулись с арабами греки, итальянцы (через Сицилию) и испанцы.

Греки, завязав постоянные торговые отношения с арабами, очевидно, первыми ознакомились и с селитренными составами, что подтверждается упоминавшейся рукописью Марка Грека.

Хотя точное время жизни этого писателя неизвестно, очевидно, что он жил до применения артиллерии, так как он нигде не делает ни малейшего упоминания о том, что описываемые им составы применялись в военных целях, хотя в них входили все компоненты дымного пороха.

У Марка Грека описано два способа применения составов: в виде ракетного состава (*tunika ad volandum* – «для метания») и в виде петарды (*tunika tonitruum faciens* – «производящая гром»). В описании Марка Грека один из составов греческого огня и способ его применения были следующими:

«1 часть канифоли, 1 часть серы, 6 частей селитры в тонко измельчённом виде растворить в льняном масле, затем положить в трубу или в деревянный ствол и зажечь. Заряд тотчас летит в любом направлении, и всё уничтожает огнём» [33].

Ещё ближе к составу пороха подходит приводимый им же рецепт № 13:

«Летающий огонь (фейерверк) приготавливается следующими двумя способами. Возьми 1 часть серы, 2 части липового или ивового угля, 6 частей селитры, все мелко истолчённые в мраморной ступке. Затем из этого готовят по желанию ракету или гром (два вида фейерверков). Ракета должна быть длинной и состав в ней должен быть набит плотно. Гром, наоборот, должен быть коротким и толстым и наполненным лишь наполовину. Оба конца при этом должны быть хорошо перевязаны».

С сочинениями Марка Грека и арабских авторов были знакомы, очевидно, европейские алхимики Роджер Бэкон, А. Магнус (умер в 1280 г.), Бертольд Шварц. Первым достоверным письменным трудом по порохам в Европе является подготовленная английским монахом-францисканцем Бэконом (Roger Bacon, 1214–1294) рукопись «О ничтожности волшебства» о взрывчатой силе пороха. Год её издания точно неизвестен, и в разных источниках указывается от 1250 до 1280 гг. Но Бэкон не претендовал на изобретение пороха. Он лишь описал его (как уже известный состав), определил соотношение компонентов и приблизительно исследовал мощность пороха.

Об этом убедительно писал Робинс:

«Смесь, подобная пороху, ... описана им как вещь уже достаточно хорошо известная... И из его собственных слов ясно видно, что уже тогда смесь из селитры и других веществ употреблялась для фейерверков, применявшихся для развлечений».

Бэкон, занимавшийся вопросами физики, химии, математики, астрономии, медицины, некоторое время провёл в Испании, столица которой в XII веке была освобождена от мавров, и её библиотеки стали доступны для европейцев. Поэтому можно предположить, что осведомлённость Бэкона о порохе происходит от изучения арабских рукописей и от контактов с арабскими алхимиками, их знаниями и идеями. Ему первому из европейцев принадлежит, вероятно, идея использования пороха в военном деле, а не только для фейерверков и стрел-ракет.

Бэконом приводится следующий состав пороха: 7 частей селитры и по 5 частей серы и древесного угля. Он писал, что из этого вещества в количестве «с большого человеческого палец» при взрыве «возникает ужаснейший шум, сопровождаемый оглушительным, громоподобным треском и сверканием ослепительного сияния», превосходящего сверкание молнии, и что это дало бы различные средства, которыми можно было бы уничтожить город или армию. Однако, несмотря на такое описание эффекта взрыва, порох Бэкона, по мнению современных исследователей, должен был (судя по его составу) обладать очень малой мощностью и гореть значительно медленнее современных дымных порохов.

Одним из первых европейцев, кто занялся тем, чтобы применить порох в военном деле, был, вероятно, Бертольд Шварц (1300–1380...1390 гг.). В немецкой книге 1597 года «Искусственная книга об артиллерийских и пушкарских предметах» говорится, что Бертольд Нигер или чёрный (*schwarze*) Бартело был очень известным алхимиком и чернокнижником из Греции. Он открыл новое смешение «селитры, серы и свинцового масла в разгорячённом медном сосуде, что подало ему первую мысль к изобретению пороха. Это смешение (смесь) он открыл венецианцам, сделавшим из него употребление... Он вылил также первое орудие и пробовал бросать из него камни» [36].

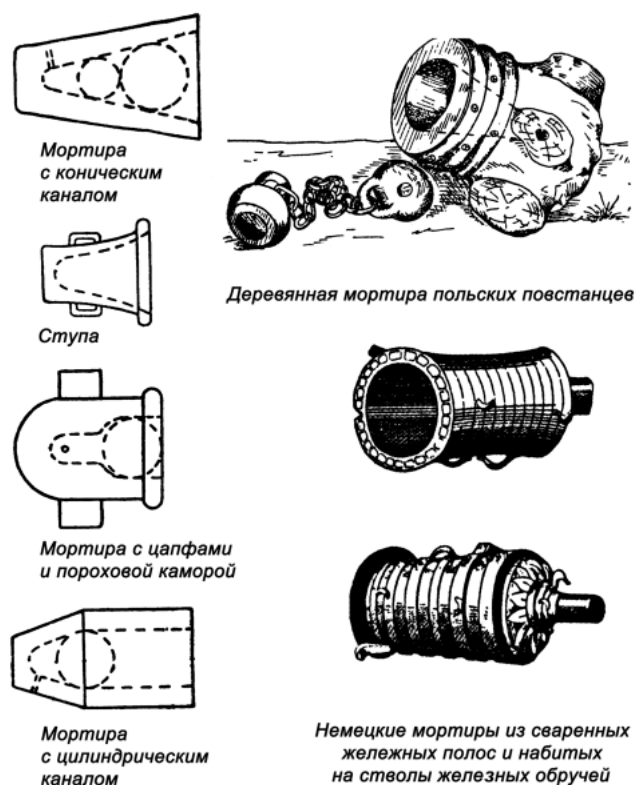


Рис. 29 Различные типы мортир

У Робинса читаем по тому же поводу [25]: «В общеизвестном рассказе сообщается, что, когда он [Шварц] однажды растирал в ступке вещества для пороха и после прикрыл ступку камнем, в неё случайно попала искра, от которой смесь загорелась, и камень подбросило на значительную высоту. Этот случай мог навести его на мысль об удобном виде, в котором могли бы использовать порох на войне. Название и форма мортиры [голландское *mortier*, от латинского *mortarium* – «ступка»], а также применение её для навесной стрельбы камнями придают большой вес этому предположению».

До XVII века мортиры имели длину ствола 2–4 калибра, и стрельба из них велась при углах возвышения 50–75°.

В наше время мортиры трансформировались в миномёты (единственные сохранившиеся дульнозарядные орудия), также используемые для навесной стрельбы, которые приобрели свою современную форму в траншеях Первой мировой войны.

Как отмечалось выше, арабам в XII–XIII вв. уже было известно применение огнестрельного оружия. Использование маврами огнестрельных орудий в начале XIII века произвело на испанцев сильное впечатление, и с этого времени, по-видимому, в Европе началось исследование сначала пороха, а затем и его использования в огнестрельном оружии. Однако потребовалось не менее 100 лет со времени знакомства с составом пороха до применения европейцами огнестрельных орудий.

О том, что огнестрельное оружие было известно задолго до XIV века, говорится в «Песне о Роланде» Петрарки (1304–1374 гг.). В ней вторгшийся в Голландию король фрисков Чимоско борется с Роландом своими огненными трубами в два локтя длиной. После победы Роланд захватывает эти орудия и бросает их в глубину моря, чтобы «проклятые трубы» не могли приносить несчастья и позорить рыцарскую доблесть. Несмотря на это, позднее «машина» появляется вновь из морской пучины:

«Орудье то на дне морском
Не век, не два лежало.
И с помощью чар потом
В Германию попало;
Германцы опытом его
Различным подвергали,
Доискиваясь до всего,
И тайну разгадали:
Сам демон ум их изошрился
И, замыслив злое,
Употреблять их научил
Орудье роковое.
И скоро перешло оно
В Италию, оттоле
Во Францию передано.
Там зло всё боле, боле
Росло, и наконец, по всей
Рассеялось вселенной.
Являлись пушки у людей
И ружья постепенно;
И показались у дружин
Мортиры, фальконеты,
Пищаль, винтовка, карабин;
Мушкет и пистолеты.
И им ни камень, ни металл

Пути не преграждает;
Куда бы выстрел ни понал,
Всё разом сокрушает.
Несчастный воин, брось копье,
Брось меч и шлем и латы,
И на плечо бери ружье
Иль карабин проклятый.
Я знаю, без ружья в борьбе,
В войне с врагом кровавой
Не выждать радость, и тебе
Не увенчаться славой.
Созданье адское.
С тех пор
Как стало ты известно,
Война не славу, а позор
Разносит повсеместно.
Теперь уж не цвести в боях
Военному искусству;
Не жить у воинов в сердцах
Возвышенному чувству;
Теперь ни доблести в войне,
Ни мужества не видно;
В ней торжествуют нарравне
Герой и трус постыдный.»

Перевод Раича

Под германцами Петрарка подразумевал, скорее всего, Бертольда Шварца, считавшегося в то время изобретателем пороха. На совести переводчика «карабин, пистолет, винтовка», которых, конечно, не было во времена Петрарки. Но главное понятно: огнестрельное оружие было известно задолго до XIV века, что подтверждают приведённые выше сведения об эпизодическом использовании артиллерии с XI века. Об этом же упоминается в работе [28]: «Артиллерия не добила успехов до XIII века и снова появляется, взяв начало в Испании через мавров».

Рыцари, принимавшие участие в войнах испанцев с арабами, познакомились с применением огнестрельного оружия в начале XIII века и распространили известия о нём по всей Европе, подобно слухам о греческом огне во время первых Крестовых походов. Но религиозные предрассудки того времени, считавшие действие пороха «нечистой силой», «действием дьявола», тормозило его