

**А.Н. Хабибуллин**

## **Артиллерийский роскат\* казанской крепости первой половины XVI века (к постановке вопроса)**

Рождение огнестрельной артиллерии с изобретением пороха<sup>1</sup> на основе селитры (китайской соли) чаще всего связывают с арабами. Ведь именно у арабов, по мнению некоторых исследователей, появилась первая огнестрельная ручница (рис. 1), так называемая «арабская мадфа» [22, с. 8]. О применении пушек китайцами в 1232 году против монгольской армии пишет А.Б.Широкоград [22, с. 7]. В 1376 году русские войска по указу князя Дмитрия Ивановича («Донского») организовали набег на Булгарию. Однако они были встречены орудийными залпами, а также верблюжьей кавалерией болгар [19, с. 127–128]. В XIV в. в Западной Европе и окружающих ее государствах, а также в Азии начинает широко внедряться огнестрельная артиллерия. С середины XV века она практически вытеснила метательное вооружение. В промежутке XIV–XVI веков в истории фортификации происходит так называемая «пороховая революция». В связи с этим меняются тактики штурма и обороны крепостей. Некоторые элементы фортификации прекращают свое значение и существование. Появляются новые технологии и реконструируется старая система, подчиняясь новым правилам фортификации [9, с. 15]. Крепостные башни начинают приспособляться для стрельбы из пушек. Изначально орудия устанавливали только на башнях, в связи с чем потребовалось увеличение количества башен для полного обстрела внешних сторон. Затем стены стали возводить ниже высотой и шире в основании [9, с. 15] или в них появляются специальные расширения для установки орудий. Вместе с тем производятся инженерные деревоземляные приемы устройства дополнительных укреплений. Появляются земляные валы с бастионной планировкой [9, с. 15] или специальные дополнительные площадки за стенами для установки орудий. Эти изменения коснулись и некоторых татарских государств XV–XVI вв. Передовыми в использовании артиллерии стали Казанское и Крымское ханства<sup>2</sup>.

Исследователи фортификации по различному трактуют термин «роскат»<sup>3</sup>. Ф.Ласковский считал, что «роскат» – это выступ в стене для установки орудий и ведения ими фронтального и флангового огня [11, с. 74]. М.А.Фриде говорила о том, что роскаты – это срубы, наполненные землей, или просто земляные (площадки?) [17, с. 139]. По мнению А.В. Никитина, «раскаты» – это наклонные под углом 12–15 грд. площадки с внутренней стороны укреплений. Размеры площадок: длина около 10 м., ширина 4,0–4,5 м. Для подъема орудий на площадки с боковой стороны существовали входы [12, с. 166]. Н.П. Крадин также называет плоскую насыпь или помост под валом для установки пушек «роскатом» [8, с. 188–189]. Н.Н. Кузьмина и Л.А. Филиппова считали, что раскат (роскат) – это насыпь с площадкой для установки орудий (рис. 3) [10, с. 227–228]. В.М. Казаринов говорит, что раскаты – это срубные пристройки к башне (четырёхугольные или пятиугольные), заполненные землей [6, с. 445–446.]. Отдельно стоящими башнями с площадкой для установки орудий или прирубками в деревянных стенах представляет раскаты Ю.Г. Иванов [4, с. 14]. К.С. Носов дает следующие значения роскатам XVII века: 1. Пристройка к стене, реже башня; 2. Башнеподобные пристройки; 3. Земляной бастион [13, с. 171–172]. Автор придерживается мнения, что роскат – это горизонтальная площадка для установки орудий, которая была наклонена под небольшим углом (рис. 2).

Появление огнестрельной артиллерии у болгаро-татар можно связать с политическими связями с арабами. А.Х. Халиков считал, что у болгар в XIV в. уже были пушки [19, с. 127–128], и болгар-

---

\* Существуют различные виды названия этого фортификационного сооружения (раскат, роскат, раскат). Автор придерживается версии написания термина «роскат», опираясь на работу К.С. Носова «Особенности русского оборонного зодчества XVII в.: бык и роскат» [13, с. 163].

<sup>1</sup> Впервые порох изобрели и применяли в фейерверках китайцы в VII–X вв. [22, с. 7]. По мнению, Н.Х. Халитова, русское слово «порох» также могло произойти от арабского «баруд». А это может означать, что огнестрельное оружие проникло в Русское государство через арабов или болгаро-татар.

<sup>2</sup> Известно также что в других ханствах артиллерия не получила широкого применения. Так, например, Сибирское ханство, находясь на отдаленных расстояниях от постоянно воюющих государств, не получило современного на тот период фортификационного развития. До конца XVI века сибирские татары использовали старые технологии обороны, что и явилось основным фактором гибели этого государства.

<sup>3</sup> Достаточно подробно два понятия «бык» и «роскат» рассмотрел К.С. Носов. Приведенный ниже анализ основан на этих исследованиях.

ские мастера-пушечники могли поспособствовать появлению огнестрельной артиллерии у русских. Еще одним доводом применения пушек булгаро-татарами можно назвать существование артиллерии в армии темника Мамая [22, с. 15]. Об артиллерии в Казанском ханстве известно по русским летописям и по миниатюрам Лицевого Летописного Свода. К сожалению, нет археологических остатков татарских орудий или их фрагментов на территории бывшего татарского государства. А вот что касается Крымского ханства, у нас есть находка, возможно, татарского орудия, обнаруженного в 1885 году в Старом Крыму (Солхат) Таврической губернии [22, с. 16]. Этот самый древний экспонат, так называемый 4-гривенный тюфяк, находящийся в фондах Артиллерийского музея, «осторожно» датирован второй половиной XIV – началом XV вв. Калибр тюфяка – 90 мм, длина около – 440 мм, вес – 11,5 кг. По внешнему виду орудие это напоминает мортиру. Оно состоит из двух цилиндрических частей. Зарядная камера цилиндрическая. На казенной части имеется запал. [22, с. 16] (рис. 4).

Существование артиллерии в Казанском ханстве подтверждается археологическими исследованиями. Важнейший материал о возможном существовании у татар артиллерии был получен в раскопе № 1 сезона 1953 года под руководством Н.Ф. Калинина (рис. 5). Юго-восточнее Тайницкой башни в татарском слое были найдены остатки деревянных конструкций XV – начала XVI вв. Они представляли собой три настила, которые лежали практически на одной плоскости под некоторыми углами друг к другу. Два из них имели размеры около 3×3 м и один 4×5 м. Деревянные настилы состояли из сосновых бревен диаметром 12–13 см, уплотненных между собой землей. Бревна лежали в различных направлениях и были скреплены между собой лагами, которые устанавливались под настилом. На бревнах настила были зарубки для укладки их на лаги. Кроме этого, были также найдены остатки конструктивных элементов, относящихся к этим настилам: стойки, возможные поперечные балки и др. По мнению Н.Ф. Калинина, эта конструкция была сооружена для того, чтобы нести значительную нагрузку [7, с. 130].

Однако что же это могло быть, до сих пор остается загадкой. Для чего понадобилась эта конструкция, и конкретно в этом месте, и как она могла выглядеть в начале XVI века?

По итогам этого раскопа было высказано несколько мнений. Н.Ф. Калинин высказал мнение, что эта конструкция являлась частью ограды Ханского двора. Однако на своих графических реконструкциях ученый часто не обрисовывал эту конструкцию и изображал ханский двор гораздо восточнее местонахождения этого раскопа. Некоторые ученые, изучавшие Кремль в разные годы, повторяли слова Н.Ф. Калинина относительно стен резиденции ханов [например, см. 15, с. 74–75]. В 1999 году Н.Х. Халитов опубликовал версию о том, что эта конструкция относится к оборонительным сооружениям «...которые вполне могли дополнительно рассекать пространство между стенами Ханского двора и Югары Кермана, перекрывая доступ в верхнюю часть крепости» [20, с. 86]. А.Г. Ситдииков, реконструируя Кремль Ханского периода, указывает на этом месте нахождение сооружения, входящего в периметр Кремля в непосредственной близости от Муралеевых (Нур-Али) ворот. Однако он же передал мнение А.Н. Кирпичникова, который высказал предположение, что это остатки артиллерийского роската [3, с. 99]. При устном разговоре с А.М. Губайдуллиным он также поддержал версию принадлежности сооружения горизонтальной площадке для ведения огня<sup>4</sup>. В данном случае автор также поддерживает мнение А.Н. Кирпичникова и А.М. Губайдуллина.

По мнению М.Богдановского, на период начала XVI в. в русской армии была развитая огнестрельная артиллерия [1, с. 18–19]. На вооружении имелись ручные пищали длиной от 1 до 1,5 сажени; фальконеты<sup>5</sup>, стрелявшие железными ядрами; стенобитные пушки, стрелявшие каменными и железными ядрами около 10 дюймов; мортиры, стрелявшие зажигательными бомбами и стрелометы, которые упоминаются в Царственной книге, и другие орудия (рис. 6). В татарской же Казани были медные, чугунные, железные, а также деревянные пушки, окованные железом. Последние, в частности, хранились в мечети Нур-Али после падения Казани в 1552 году [1, с. 19–20].

Эвлия Челеби при описании крепостей Крымского ханства XVII в. упоминает несколько типов орудий, имевшихся у турок и татар. Например, при описании татарской крепости Ор-Капусы говорится, что на башнях были установлены легкие орудия дарбузен (зербазен, фальконет) калибром 45–100 мм, которые были направлены в степную внешнюю зону (рис. 7). Также на некоторых средних башнях этой крепости были установлены по 5 пушек шахане кулумбурне (от итал. кулев-

<sup>4</sup> По мнению И.Л. Измайлова, данные деревянные конструкции, возможно, принадлежали дороге.

<sup>5</sup> Фальконет – полковая пушка, калибром 2–10 фунтов, стрелявшая свинцовым снарядом.

рина) – дальнобойные пушки, стрелявшие ядрами от 4 до 11 кг. Кроме этих пушек у Челеби часто встречаются названия, относящиеся к пушкам – балемез, шахи и шахане.

Но есть одно название пушки в русской фортификации, возможно говорящее о татарской несохранившейся терминологии. Это наименование бомбарды, которое в русской военной истории получила название – тюфяк (рис. 8). По этимологическому словарю Фейсмера видно, что слово «тюфяк» произошло от тюркского слова и обозначало род пушки, пищали и катапульты. Пушкарь в этом же словаре именуется «тюфянчей»; слово также произошло от тюрк [16]. У турецкого корпуса янычар существовал также термин «тюфенкчи», который обозначал оружейника [2, с. 169]. Очевидно, что у татар были термины «тюфяк» и «тюфякчы», и они были заимствованы в русскую фортификацию [22, с. 6].

Что касается орудийных нарядов у турков и татар, в Крымском ханстве XVII века существовала следующая структура. Наряд состоял из «тюфякчы», «топчи» (тур.) или пушкарей. Каждый орудийный расчет имел названия «ода» или «оджак» и подчинялся аге пушкарей (рис. 9). Вполне возможно, что у казанских татар в употреблении могли быть как турецкие, так и русские названия артиллерийских орудий и их типология, а также структура формирования артиллерийских нарядов.

При описании падения Казани в 1552 году часто упоминается о, так скажем, «вялой» активности казанской артиллерии. Это неудивительно. Ведь перед третьим походом Ивана IV ставленник Московского государства хан Шах-Али ночью тайно вывез большую часть орудий в Свияжск, в том числе и большую пушку, вероятно кулеврину, которая также была похищена перед осадой. Оставшаяся часть орудий и порох были испорчены [5, с. 67]. В сложившейся ситуации татары, вероятно, были вынуждены обороняться оставшимися пушками, пищалями или наскоро изготовленными орудиями. И вероятно, не зря М.Богдановский говорит о применении татарами деревянных пушек.

Теперь немного коснемся системы ворот Нур-Али – как сложного фортификационного сооружения (рис. 10). Внешний проезд к воротам шел с западной стороны [14, с. 66–74], где была организована так называемая «клавикула» – проезд находился между стеной и эскарпированным крутым склоном [18]. Затем перед воротами, вероятно, были установлены тарасы<sup>6</sup>, о которых упоминает Казанская история. Этот прием, в фортификации известный как «титулус», предохранял ворота от орудийного огня. В случае, если противник все же проникал в ворота и выходил во внутреннюю часть крепости, он оказывался в так называемом «захабе» – узком коридоре между крепостной стеной и крутым холмом<sup>7</sup>. О факте существования захабов и отличительно от современной трассировки улицы от башни Нур-Али можно также утверждать, глядя на реконструкцию Кремля, выполненную Л.С. Шавохиным и С.А. Мамлеевой по писцовым книгам Казани 1565–68 гг. По ним также видно, что примерно перед сегодняшним зданием Северного корпуса Пушечного двора проходила улица, соединявшаяся с проездом от Никольских (Тайницких) ворот второй пол. XVI в. Это также подтверждает ориентировка проезда башни Сююмбике, которая также направлена в эту сторону. Также в археологическом раскопе 1953 года удалось выявить первоначальный склон с материковым лесовидным суглинком и засыпку холма в XVIII–XIX вв. По публикациям О.С. Хованской, в этой части Кремлевского холма находится обнаженная материковая часть останца пермских известняков [21, с. 99], и этот факт также говорит о том, что эта часть холма искусственно подрезалась для устройства раската и захабов, ведущего от ворот Нур-Али.

Коридор захабов и проезда к ханскому двору образовывал небольшой «мыс», на вершине которого вероятно находилась мечеть Нур-Али [20, с. 143–146]. Минарет мечети Нур-Али мог служить также местом расположения аги пушкарей (рис. 11) для руководства ведением артиллерийского обстрела<sup>8</sup>. После падения Казани именно в ней были сложены трофейные артиллерийские орудия, инструменты и порох [1, с. 19–20].

Над захабом с внутренней стороны крепости, вероятно, возвышался артиллерийский раскат (рис. 12). Местонахождение данного сооружения обусловлено фортификационно. Площадка находилась за стенами, что характерно для модифицированных для огнестрельной артиллерии крепос-

<sup>6</sup> По мнению Н.Х. Халитова, русское слово «тарас» также могло произойти от татарского «тараза» (окно).

<sup>7</sup> Известны случаи применения «захабов» или «ворот-ловушек» татарами и в других крепостях, как например, в Джуфт-Кале (Чуфут-Кале) в Крымском ханстве.

<sup>8</sup> Иногда минареты мечетей использовались, кроме своего прямого предназначения, и в других целях, как, например минарет мечети в Кайруане использовался в оборонительных целях (Корбендо Ив. Великие святые ислама. Пер. с фр. Е.Вознесенской. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2005. – С.20).

тей. Данный роскат «контролировал» подходы с Московской стороны, так называемой Галицкой дороги, а также пристань, которая, вероятно, существовала около крепости.

Конструкция роската, по всей видимости, состояла из усиленного горизонтального основания, для установки на ней артиллерийских орудий. Существование нескольких настилов говорит о том, что здесь было установлено несколько орудий. Размеры выявленных настилов 3×3 м говорят о том, что орудия были небольших габаритов. Скорее всего, это были тюфяки, стреляющие шрапнелью<sup>9</sup>. Однако один из настилов был больше двух других – 4×5 м. Вполне возможно и установка на ней небольшой кулеврины.

Настилы, вероятно по правилам установки роскатов, находились под небольшим уклоном около 12 грд. к внутренней стороне крепости (рис. 13). Скорее всего, эта позиция была уже заранее пристреленная пушкарями, и имела набор типовых положений орудий, регулируемых деревянными клиньями. Направление бревен настила – с северо-востока на юго-запад, следовательно, орудия были направлены в направлении северо-восток. На башне Нур-Али также могли находиться орудия, которые контролировали ворота крепости.

С внешней стороны ближе к обрыву настилы были укреплены стойками и поперечными балками. Найденные три поперечных бревна на настиле № 1, видимо, служили именно этими балками. Существование балок также подтверждают поперечные прорезы на нижних частях бревен. Короткое бревно длиной 75 см и диаметром 40 см, видимо, служило связевым элементом балок и настила.

Вполне возможно, что с внешней стороны роскат был дополнительно укреплен небольшим валом, на котором были установлены туры или рикошетники, которые были вкопаны в насыпь вала. Перед орудиями, вероятно, находились защитные экраны, которые открывались во время выстрела и предохраняли пушкарей от ружейных выстрелов (рис. 14).

Орудийным расчетам, возможно, сопутствовали несколько необходимых принадлежностей и инструментов: пробойники, клоц, банник, пыжовник, протровник, емкости для пороха, пыжей и воды, фитильный пальник, пороховницы и др. Об этом говорят археологические находки, найденные на рассматриваемом раскопе: нож, ножницы, точило, керамические черепки большого сосуда (хума) и костяной приколки. Остатки глиняных сосудов – «хумов» до 1 м глубиной, могли служить для хранения в них пороха или пыжей в военное время. Вполне возможно, в этих сосудах могла быть и вода. Также интересна находка костяной «приколки» которая, по всей видимости, служила для прочистки запального отверстия в пушке, больше известном как протровник (рис. 15).

Исходя из вышеизложенного, можно сказать следующее. Версия А.Н. Кирпичникова и А.М. Губайдуллина о принадлежности результатов археологического раскопа № 1 1953 года под руководством Н.Ф. Калинина артиллерийскому роскату подтверждается проведенным выше анализом. Этот факт подтверждает высокий уровень фортификации казанских татар в первой половине XVI века. Это в особенности касается приспособлений для ведения артиллерийского огня. Также четко читаются элементы в системе крепости и ворот. Кроме роската, очевидно существование захоба при воротах Нур-Али. Выдвинута версия о возможной вспомогательной функции минарета мечети Нур-Али как возможного места аги пушкарей в военное время. Мнение, обозначенное М.Богдановским, о существовании у татар деревянных орудий вполне возможно, и также говорит о профессиональном мастерстве татарских мастеров и пушкарей.

#### Список источников и литературы

1. Богдановский М.А. Инженерно-исторический очерк осады Казани 7060–7061 (1552) гг. с 5-ю листами чертежей. Составил М.А. Богдановский. // Инженерный Журнал. – СПб., 1898, №№ 8, 9.
2. Введенский Г.Э. Янычары. – СПб.: ООО «ТПГ «Атлант», 2003.
3. Хузин Ф.Ш., Ситдииков А.Г. Древняя Казань. – Казань, 2005.
4. Иванов Ю.Г. Старинные крепости России. – Смоленск, 2004.
5. История Казани. Книга 1. – Казань: Таткнигоиздат, 1988.
6. Казаринов В.М. Крепости Древней Руси. – М., 2002.
7. Калинин Н.Ф. Раскопки в Казанском кремле в 1953 году // Известия Казанского филиала АН СССР. Серия гуманитарных наук. – Казань, 1952, Вып. 1. – С. 117–138.
8. Крадин Н.П. Русское деревянное оборонное зодчество. – М., 1988.
9. Крепости и вооружение Восточной Европы. –М.: Бук Хаус, 2005.

<sup>9</sup> По мнению А.В. Малова, «тюфяки» не могли стрелять через стены. Однако в данном случае автор считает, что расположение площадки роската почти на уровне кровли крепостной стены вполне могло допустить этот вид артиллерии.

10. Кузьмина Н.Н., Филлипова Л.А. Крепостные сооружения Новгорода Великого. – Санкт-Петербург, 1997.
11. Ласковский Ф. Материалы для истории инженерного искусства в России. Ч. 1. – Санкт-Петербург, 1858.
12. Никитин А.В. Оборонительные сооружения Засечной черты XVI–XVII вв. // Материалы и исследования по археологии СССР. – М., 1955.
13. Носов К.С. Особенности русского оборонного зодчества XVII в.: бык и роскат // Альманах Центра общественных экспертиз. – М., 2008, Выпуск 1, апрель. – С. 161–176.
14. Саначин С.П. К вопросу реконструкции фортификации Казани 1550-х годов // Казань в средние века и раннее новое время. Материалы Всероссийской научной конференции. Отв. ред. Ф.Ш. Хузин, И.К. Загидуллин. – Казань, 2006. – С. 66–74.
15. Султанов Р.И. Историческая география Казани (город и его предместья в XVI–XVII веках.) / Р.И. Султанов. – Казань: Магариф, 2004.
16. Фасмер М. Этимологический словарь русского языка. Т. 1–4. – М.: Прогресс, 1964 – 73 с.
17. Фриде М.А. Русские деревянные укрепления по древним литературным источникам // Российская академия истории материальной культуры. – Л., 1924, Т. 3.
18. Хабибуллин А.Н. Преемственность и многокомпонентность в фортификации Казанского Кремля (втор. пол. XVI – пер. треть XVIII вв.) // Известия КГАСУ. – Казань, 2010 (в печати).
19. Халиков А.Х. Монголы, татары, Золотая Орда и Булгария. – Казань: Изд-во «ФЭН», 1994.
20. Халитов Н.Х. Очерки по архитектуре Ханской Казани. Гипотезы. Факты. Размышления. – Казань: Изд-во «Мастер Лайн», 1999.
21. Хованская О.С. К истории города Казани // Казань, № 1, 2001. – С. 95–102.
22. Широкопад А.Б. Тайны русской артиллерии. – М.: Яуза, Эксмо, 2003.

**Хабибуллин Алмаз Наилевич**, аспирант Института истории им. Ш.Марджани Академии наук Республики Татарстан; [almaz-hab@mail.ru](mailto:almaz-hab@mail.ru).



**Рис. 1.** Арабская модфа – одно из первых огнестрельных орудий – готова к выстрелу; при помощи раскаленного прута мастер производит выстрел.



Рис. 2. Смотр пушкарей в середине XVI в.

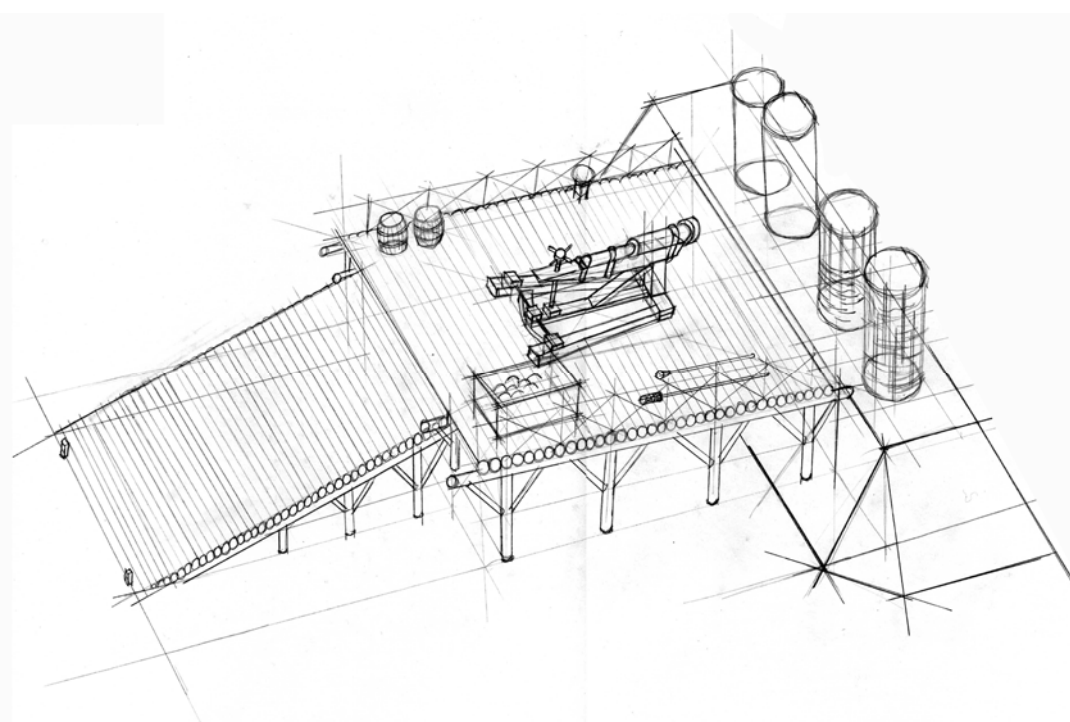


Рис. 3. Реконструкция роската по западноевропейскому рисунку. Рек. А.Н. Хабибуллин.

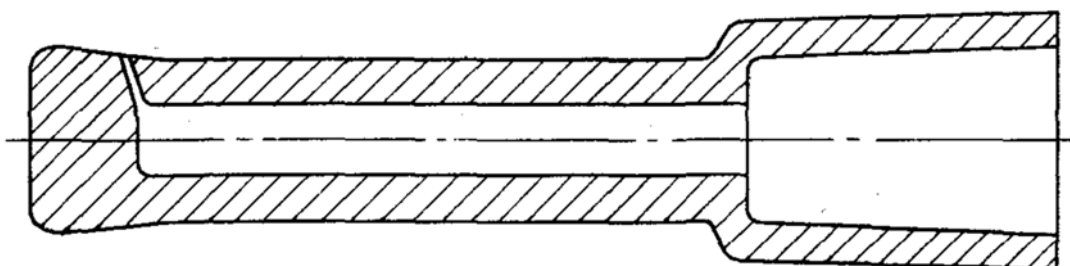
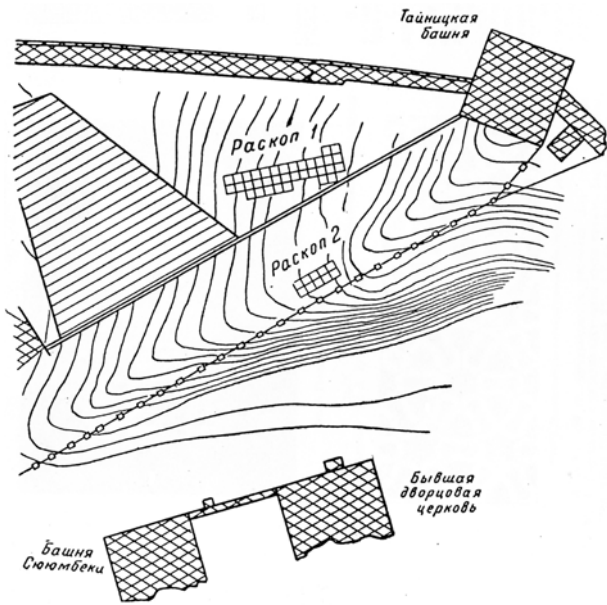
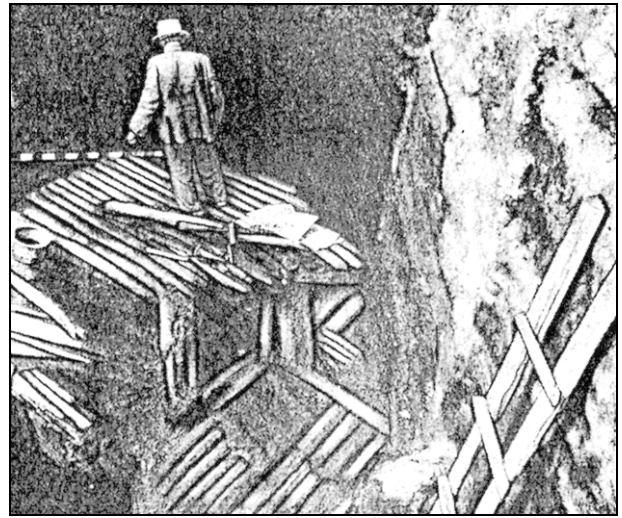


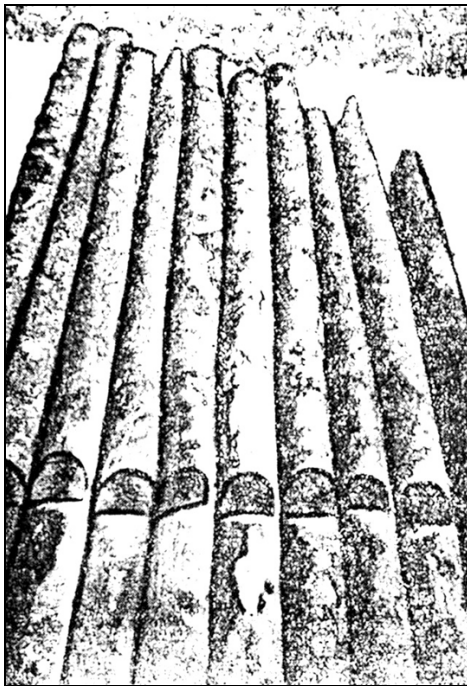
Рис. 4. 4-гривенный тьюфак, находящийся в фондах Артиллерийского музея.



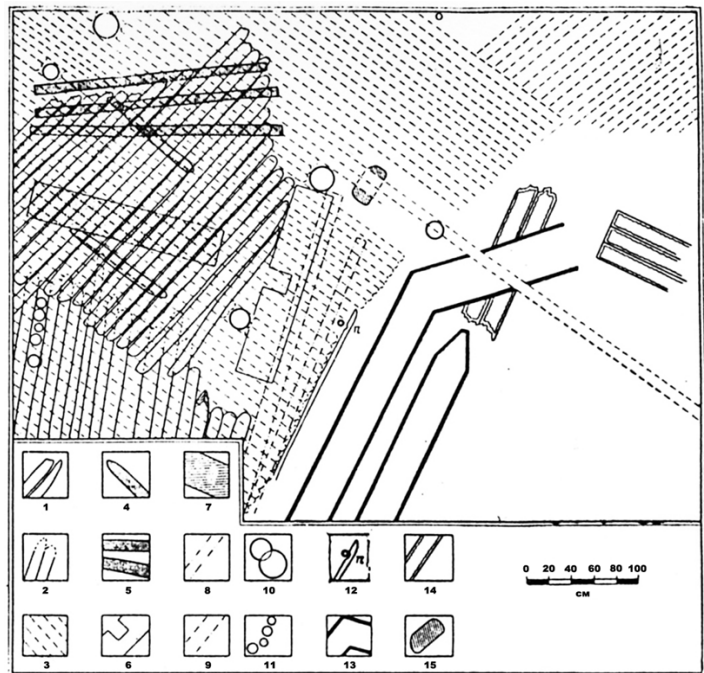
а)



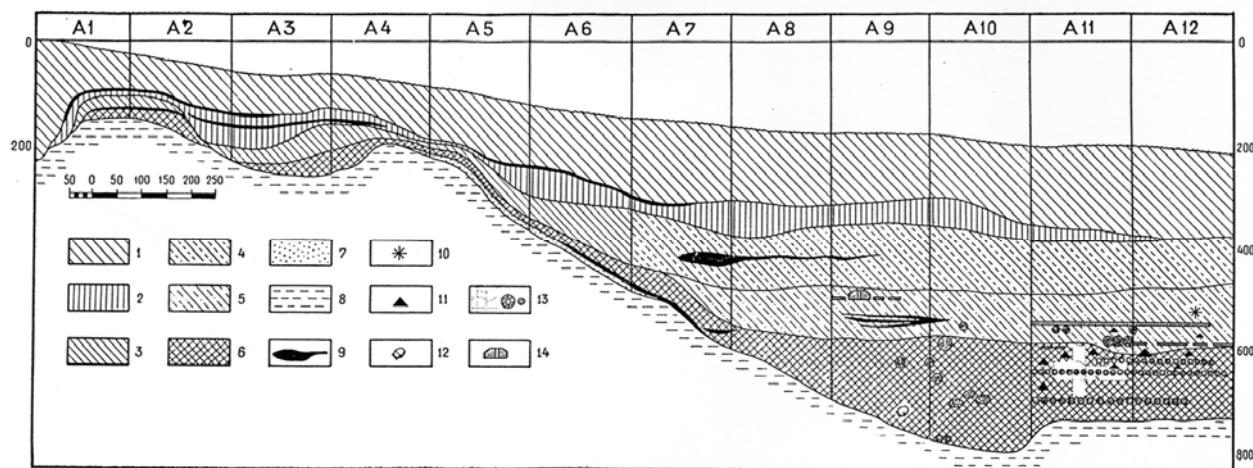
б)



в)



г)



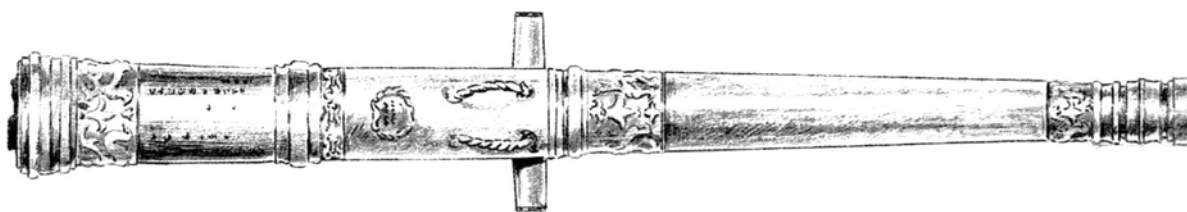
д)

**Рис. 5.** Материалы раскопа № 1 1953 года под руководством Н.Ф.Калинина:

**а)** план расположения раскопов 1953 г.; **б)** деревянные настилы татарской постройки первой половины XVI в.; **в)** бревна 1 настила с зарубками; **г)** план расположения деревянных настилов 1 пол. XVI в. (1 – 1-й настил. 2 – 2-й настил. 3 – 3-й настил. 4 – Поперечные бревна под 1 настилом. 5 – Бревна на 3 настиле. 6 – Бревно с поперечным пазом на 3 настиле. 7 – Доска на 3 настиле. 8 и 9 – Бревна с продольными пазами на 3 настиле. 10 – Вертикальные столбы. 11 – Ряд колец. 12 – Перила. 13 – Бревна под 3 настилом. 14 – Бревна и доски под бревнами (13). 15 – Известковый камень); **д)** профиль раскопа 1 1953 года (1 – Слой XX–XIX вв. 2 – Слой XVIII в. 3 – Слой XVII – второй пол. XVI в. 4 – Слой XVII в. 5 – Слой второй пол. XVI в. 6 – Слой первой пол. XVI и XV в. 7 – Подзол материка. 8 – Суглинок материка. 9 – Уголь. 10 – Монеты XVI в. 11 – Кожевенные изделия. 12 – Сосуд XVI в. 13 – Деревянные сооружения. 14 – Ручной жернов).



а)

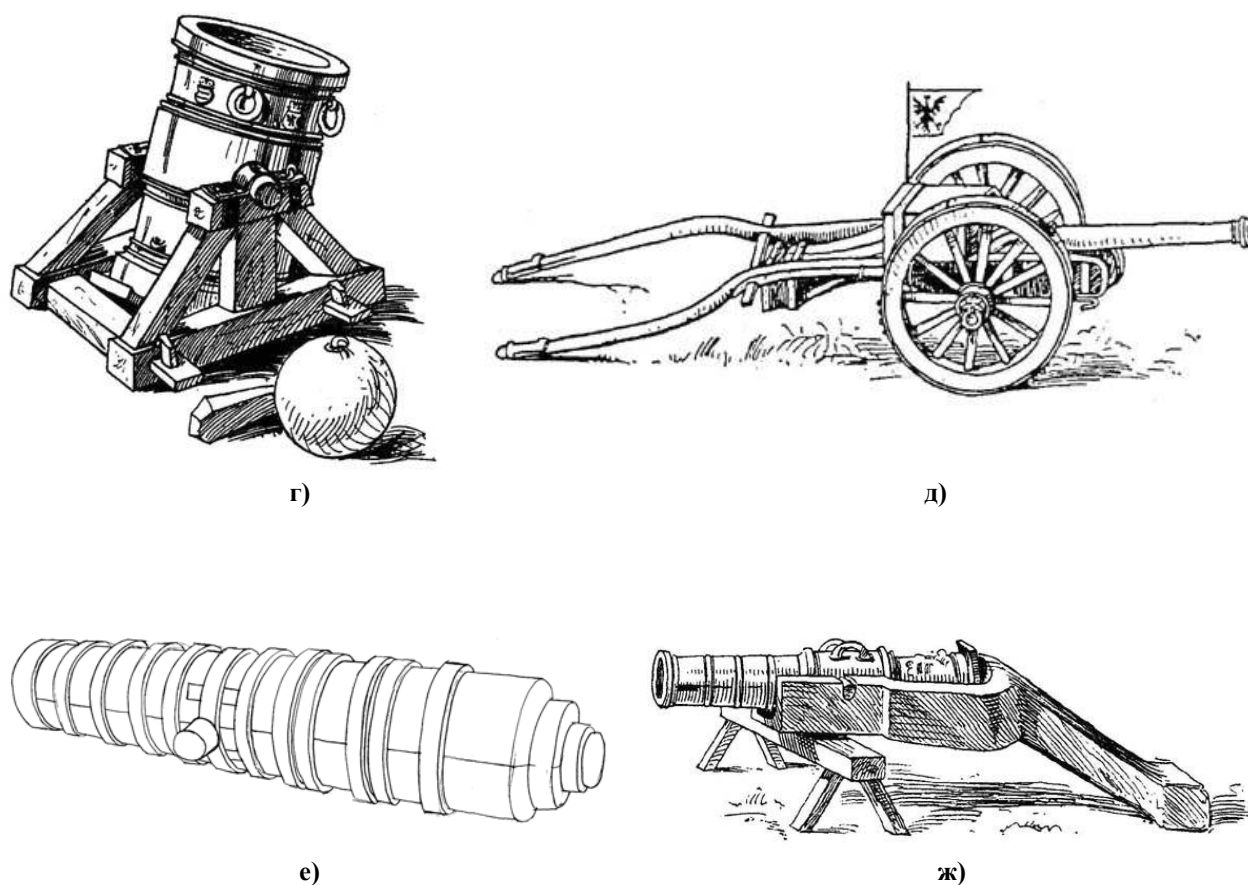


б)



в)



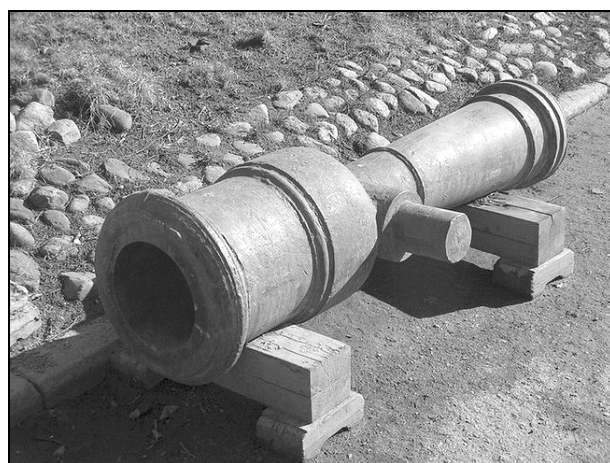


**Рис. 6.** Виды орудий в XV–XVI вв.:

**а)** корабельная кулеврина, из кованого железа. XV в.; **б)** пицаль «Медведь». 1590 г. Рис. О.С. Хованской; **в)** гафуница. 1542 г. Рис. О.С. Хованской; **г)** крупнокалиберная бронзовая мортира, оснащенная цапфами. XV в.; **д)** фальконет на легком лафете, XV в.; **е)** деревянная пушка; **ж)** пятифунтовая пушка, в ложе и на козлах. XV в.



**Рис. 7.** Пушки на башнях в крепости Ор-Капусы в 1736 году. Фрагмент с гравюры Е.Бека. 1730-е гг.



**Рис. 8.** Фото орудия «тюфяк».

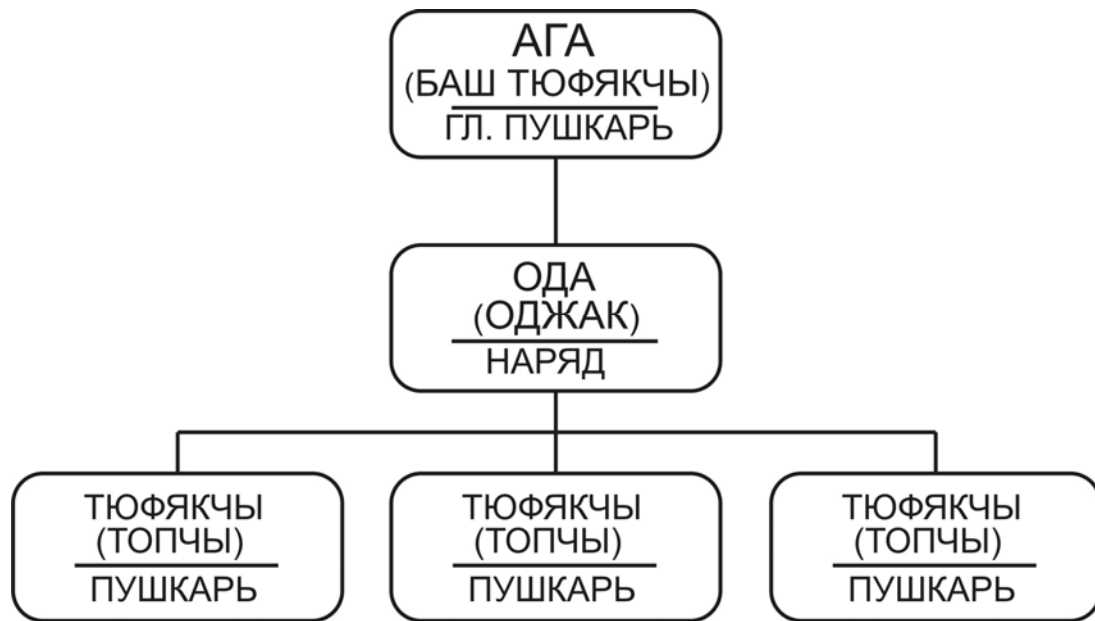


Рис. 9. Структура формирования орудейного наряда у татар. Рек. А.Н. Хабибуллин.

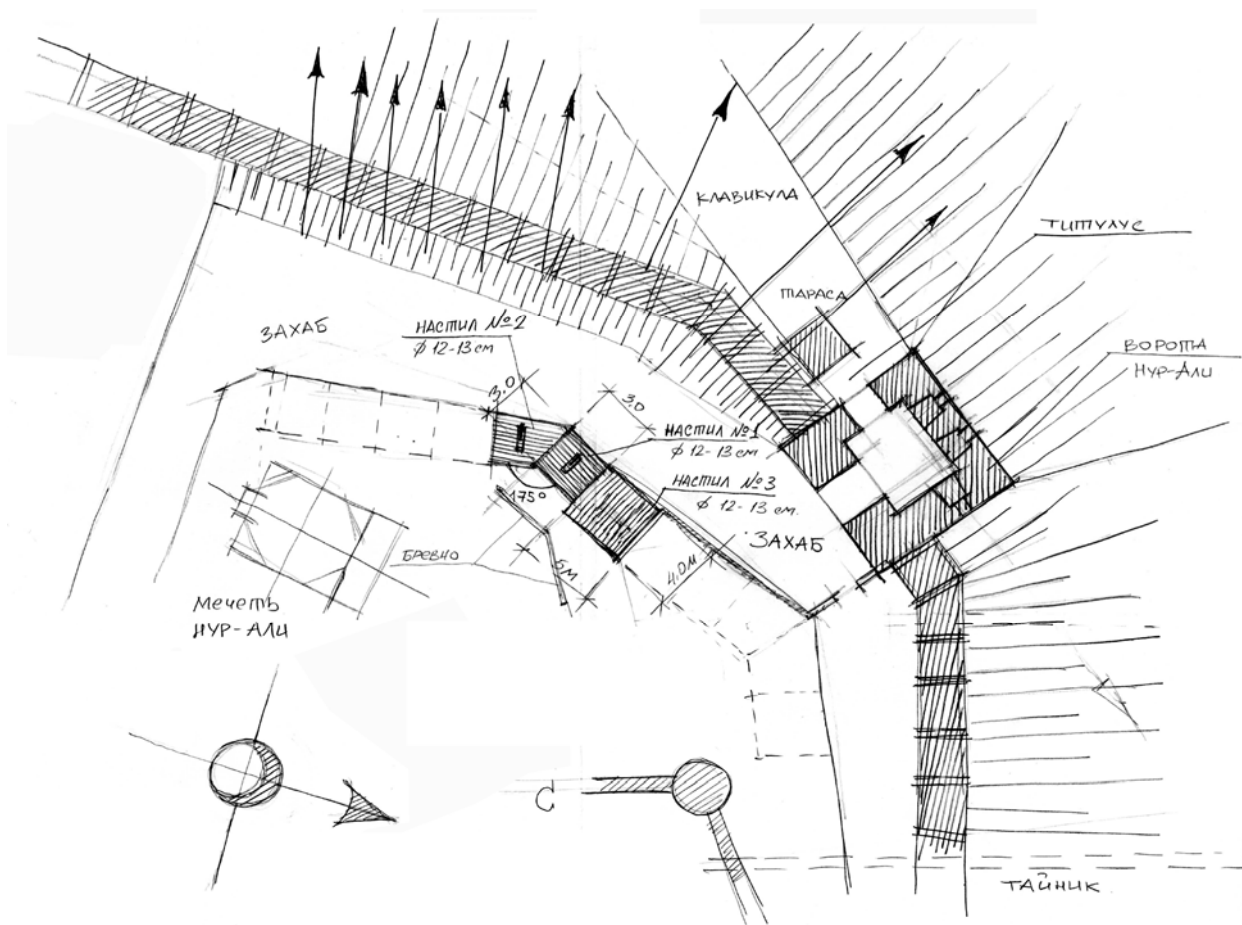


Рис. 10. Схема формирования обороны ворот Нур-Али в первой половине XVI века. Рек. А.Н. Хабибуллин.

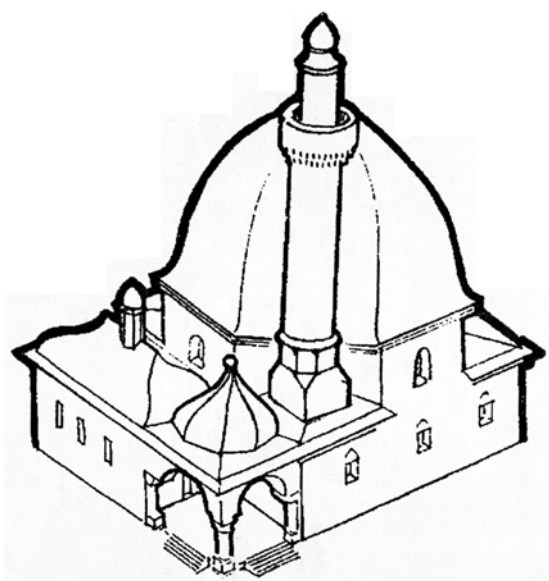


Рис. 11. Мечеть Нур-Али в первой половине XVI века. Рек. Н.Х. Халитов.

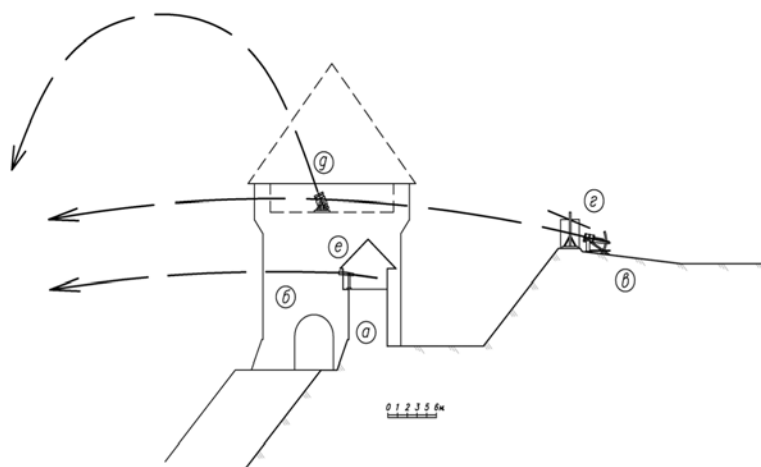


Рис. 12. Схема стрельбы из орудий у башни Нур-Али: а) стена крепости; б) ворота Нур-Али; в) роскат; г) схема стрельбы из «тюфяка» на роскате; д) схема стрельбы из мортиры из башни Нур-Али; е) схема стрельбы из ручной пищали со стен крепости. Рек. А.Н. Хабибуллин.

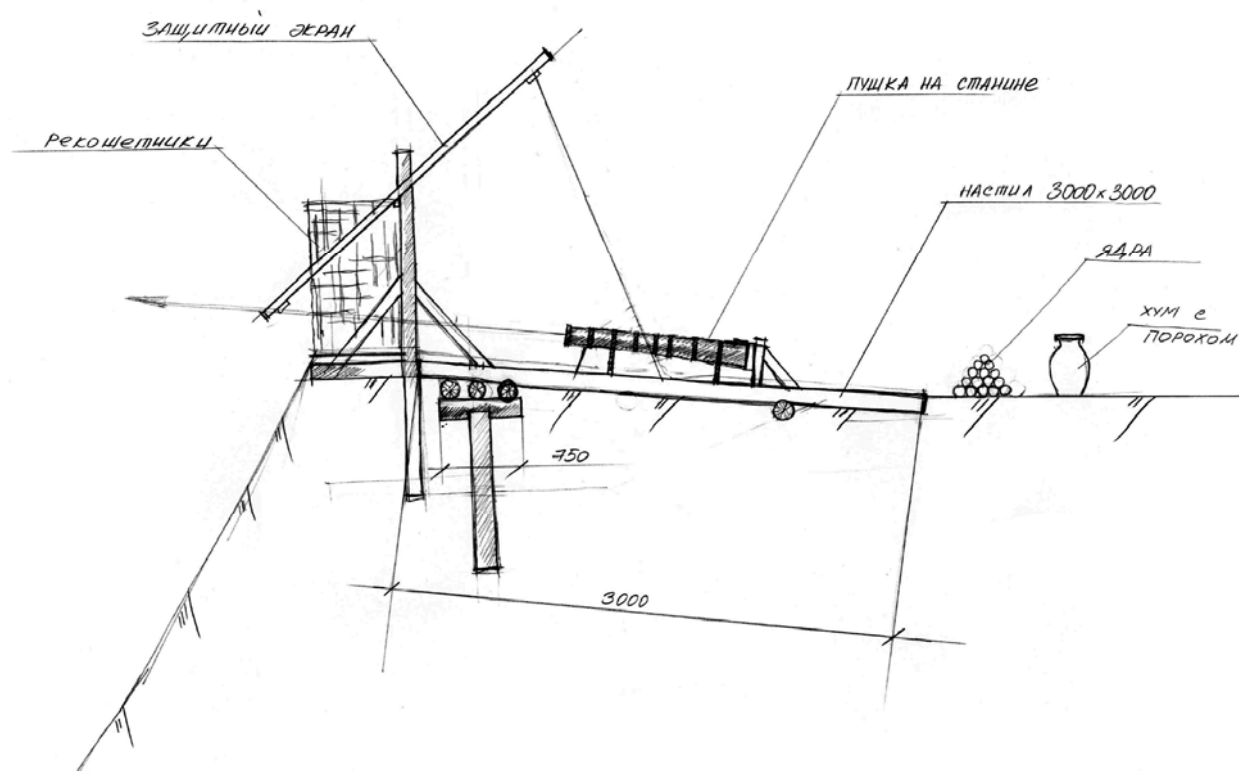


Рис. 13. Разрез роската крепости Казани в первой половине XVI века. Рек. А.Н. Хабибуллин.

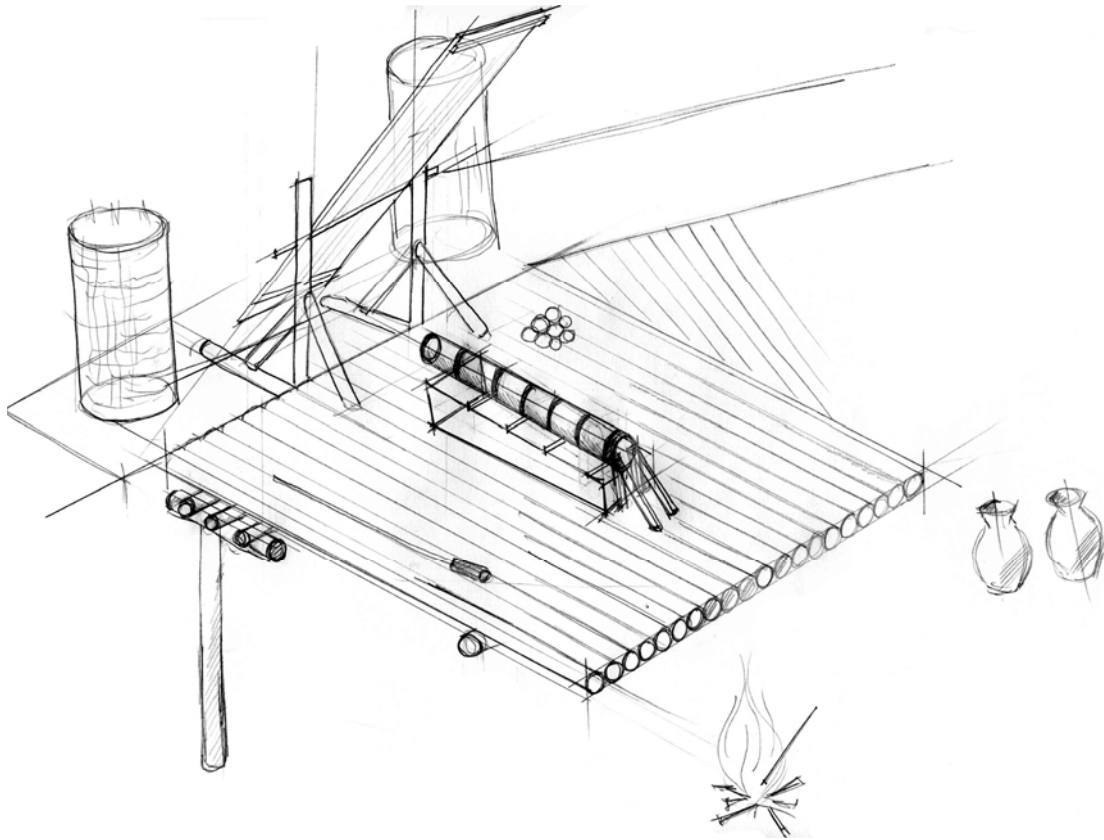


Рис. 14. Общий вид роската крепости Казани в первой половине XVI века. Рек. А.Н. Хабибуллин.

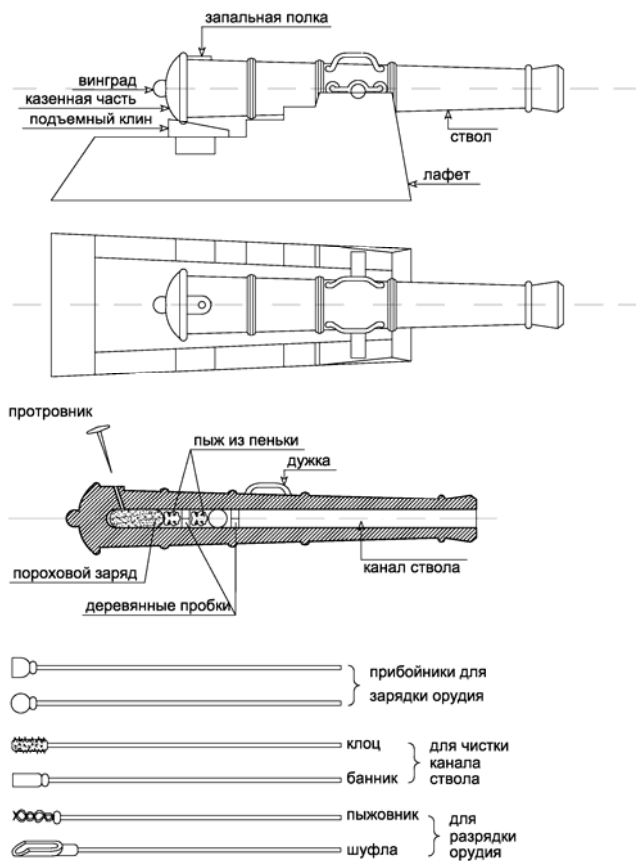


Рис. 15. Схема заряда орудия и вспомогательные принадлежности для орудий. Рек. А.Н. Хабибуллин.

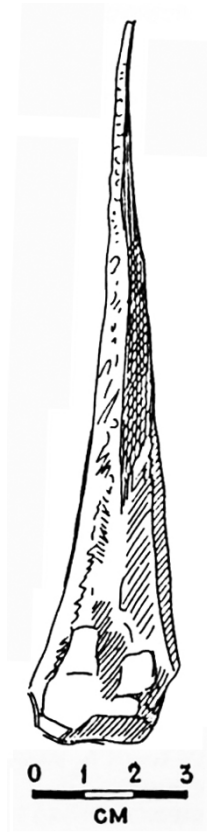


Рис. 16. Обнаруженный на раскопе № 1 1953 года протровник.