

УДК 94(47).081

DOI: 10.51942/9785442010602_522

Г. Н. Шумкин

Институт истории и археологии УрО РАН

G. N. Shumkin

Institute of History and Archaeology Ural Branch of the RAS

Производство снарядных трубок на горных заводах Урала

Production of shell tubes (projectile fuses) at mining plants in the Urals

Аннотация: В работе дан краткий очерк становления и развития производства снарядных трубок на казенных горных заводах Урала в 1860–1878 гг. Кратко описаны типы изготавливавшихся трубок, особенности производственной технологии, статистика выпуска. Охарактеризованы причины прекращения данного производства. Описана попытка возобновить это производство в начале XX века.

Abstract: The paper gives a brief outline of the formation and development of the production of projectile fuse at state-owned mining plants in the Urals in 1860–1878. The types of fuses, features of production technology, and output statistics are briefly described. The reasons for the termination of this production are characterized. An attempt to resume this production at the beginning of the XX century is described.

Ключевые слова: Снарядные трубки, Урал, горные заводы, военная промышленность.

Keywords: Projectile fuses, Ural, mining plants, military industry.

В середине XIX в., вследствие перевооружения артиллерии нарезными орудиями, вместо снарядов сферической формы началось производство снарядов цилиндрической формы. Такие снаряды имели больший вес, чем шарообразные, в них можно было поместить заряд большей мощности или большее количество поражающих элементов; но такие снаряды значительно хуже рикошетировали. Поэтому с переходом к нарезным орудиям из боекомплекта полевой артиллерии исчезли цельнолитые снаряды – ядра, основной поражающий эффект которых заключался в рикошетировании. Их заменили снарядами других типов: гранатами (снаряды весом до 1 пуда, снаряженные взрывчатым веществом), бомбами (снаряды с пороховым зарядом весом более 1 пуда) и картечными гранатами (шрапнелью)¹. Снаряды этих типов должны были снабжаться т.н. «трубками» – специальными взрывателями, запускавшими детонацию заряда, которым был начинен снаряд.

Снарядные трубки появились еще в XVI в., когда возникли первые разрывные снаряды. Изначально они изготавливались в виде простой трубки из твердого дерева и начинялись порохом, который воспламенялся в момент выстрела орудия, когда порох выгорал, снаряд взрывался. С того времени любой механизм детонации снаряда стал называться «трубкой». Во время наполеоновских войн английский офицер Г. Шрапнель изобрел трубку, допускавшую установку определенного времени детонации снаряда; так возникли дистанционные трубки. В 1857 г. с введением во Франции нарезных орудий появились ударные

трубки, представляющие собой механизм подрыва снаряда (ударник с капсюлем), срабатывающий в момент, когда снаряд попадал в цель. А в 1870–1880-х гг. были сконструированы трубки двойного действия, соединяющие в единый механизм дистанционную и ударную трубки.

В историографии становление отечественного трубочного производства начинают с создания в 1870-х гг. в С.-Петербурге первого специализированного предприятия². Однако история трубочного производства старше. Единственное упоминание о более раннем периоде встречается в работе В.И. Рдудтовского: «До 1873 г. в России не было специальных заводов для производства трубок, и последние изготовлялись горными заводами и частной промышленностью»³. Действительно, в 1860-х – первой половине 1870-х гг. трубки изготовлял целый ряд предприятий: Сестрорецкий оружейный завод, частные мастерские Андресена, Рейхеля, Гроша, Октоберского, Рейхарта, а также казенные горные заводы. В данной работе предпринята попытка осветить историю трубочного производства на уральских казенных горных заводах в 1860-х – середине 1870-х гг.

В декабре 1860 г. в связи с начавшимся перевооружением полевой артиллерии нарезными пушками Временный артиллерийский комитет Военного министерства приступил к испытаниям снарядных трубок. Ему предстояло выбрать наиболее эффективную конструкцию. На конкурс были представлены трубки, принятые на вооружение в австрийской и прусской артиллерии, а также дистанционные трубки для 4-фунтовой и 8-фунтовой гранат, сконструированные членами Артиллерийского комитета по системе Вильгельма Брейтгаупта (он предложил начинять пороховым составом трубку в форме кольца – отсекая часть кольца можно было регулировать время горения состава и, соответственно, время подрыва снаряда в полете). До завершения испытаний решено было снабжать цилиндросферические картечные гранаты обыкновенными трубками постоянного времени горения. Изготавливать их следовало на тех же горных заводах, которым поручалось производство снарядов. Передача производства трубок предприятиям, выпускавшим снаряды, объясняется тем, что в середине XIX в., несмотря на высокие требования к качеству механической отделки, добиться полной взаимозаменяемости деталей еще не получалось, поэтому трубку следовало пригонять к снаряду⁴.

В Екатеринбургском и Гороблагодатском горных округах производство трубок было организовано на тех предприятиях, которые были лучше других приспособлены для выполнения механической работы – на Екатеринбургской Механической фабрике и на Николаевском оружейном заводе⁵. В Златоустовском округе таких предприятий не было, поэтому трубки изготовляли Златоустовский, Саткинский и Кусинский заводы. В скором времени производство трубок в Екатеринбургском округе было прекращено, в Златоустовском округе оно было сосредоточено на Златоустовском заводе, а Николаевский завод перестал рассматриваться как самостоятельное предприятие и был включен в состав Нижнетуринского завода. На Нижнетуринском и Златоустовском заводах это производство продолжалось до середины 1870-х гг.

Смена моделей трубок была обусловлена сменой типов снарядов, а также стремлением достичь максимальной безопасности (из-за неаккуратных действий солдата трубка не должна была вызывать преждевременной детонации снаряда) и надежности (снаряд должен был взрываться на определенном расстоянии или при попадании в цель). Кратко рассмотрим смену моделей трубок в 1860-е – середине 1870-х гг. В 1863 г. для гранат и бомб была принята ударная трубка прусского образца с чекой, которая предохраняла от преждевременного срабатывания ударника по капсюлю⁶. Данная конструкция хорошо зарекомендовала себя при стрельбе по горизонтальной цели (при падении снаряда на землю), но при стрельбе по вертикальной цели (в стену) она оказалась неэффективна. В 1867 г. на вооружение была принята ударная трубка для действия по вертикальным целям. С этого времени в осадной артиллерии одна половина снарядов должна была иметь трубку прусского образца (с чекой), а другая – трубку для действия по вертикальным целям; в крепостной – 1/4 снарядов имела трубку прусского образца, а 3/4 – для действия по вертикальной цели; в береговой все бомбы должны были иметь трубки прусского образца⁷.

Артиллеристы не могли позабыть того, что еще совсем недавно основной поражающий эффект в полевых сражениях достигался рикошетированием ядер, поэтому в 1869 г. на вооружение полевой артиллерии был принят оригинальный тип снаряда – шароха, изобретенный полковником Н.Е. Михайловским⁸. Шароха представляла собой гранату (либо картечную гранату) с укрепленным в головной части ядром. Через ядро была пропущена специальная ударная трубка⁹. При падении снаряда на землю механизм трубки срабатывал, снаряд взрывался, а ядро, получив дополнительный импульс, летело вперед, рикошетируя о землю. Тем самым попытались создать универсальный снаряд, сочетающий три эффекта: «надежное разрывное действие» гранаты, «сильные поражения избранной цели» картечью и «рикошетирование прежних сферических снарядов»¹⁰. Однако мощность разрывного заряда такого снаряда была слабее, чем у обычной гранаты, число пуль – меньше, чем в картечной гранате, а рикошетирование было эффективно только при плотных построениях пехоты и кавалерии. Франко-прусская война 1870–1871 гг. показала, что тактика боя изменилась – войска перешли к рассыпному строю. В 1875 г. на вооружение была принята специальная тонкостенная картечная граната с дистанционной трубкой (прежде картечные гранаты изготовлялись из обыкновенных гранат – их дополнительно снаряжали пуля-

ми). В честь изобретателя дистанционных трубок новую картечную гранату стали официально именовать «шрапнелью». Она оказалась эффективнее шарох, и потому шарохи более не изготовлялись¹¹.

Таким образом, уральские заводы, кроме трубок постоянного времени горения, изготовляли ударные трубки прусского образца (с чекою), ударные трубки для действия по вертикальным целям и ударные трубки для шарох. Трубки также различались по калибру и типу орудия (полевые пушки, осадные и крепостные пушки или мортиры).

Трубки отливались из латуни – 66 частей меди и 34 частей цинка, а затем обтачивались на станках и доводились вручную слесарями¹². Зимой 1860–1861 гг. главный начальник Уральских заводов Ф.И. Фелькнер с целью упрощения производства предложил отливать трубки из сплава 50% меди и 50% цинка с готовым каналом и нарезками на верхнем стебле трубки. Артиллерийский комитет запретил менять состав металла – новый сплав считали слишком хрупким, но идею «отливки трубок с готовыми каналами и винтовой нарезкой», Комитет не решился «совершенно отвергать»¹³.

Состав сплава должен был оставаться неизменным, но в 1869 г. поручик Филимонов, командированный на Урал для изучения производства трубок, обнаружил, что в Нижней Туре сплав «улучшили», введя в латунь свинец (по 1/2 фунта на 3 пуда сплава) для того, чтобы сделать металл более мягким. Артиллерийский комитет распорядился запретить присадку свинца – трубки следовало готовить по инструкции, без каких-либо отступлений¹⁴.

Вместе с латунными трубками изготовлялись и боевые винты (они вкручивались в ударные трубки перед самым выстрелом). Винты снаряжали капсюлями, которые поставлялись Охтенской и Шосткинской капсюльными мастерскими. Боевые винты изготовлялись из цинка (другое их название – цинковые втулки) или из латуни. В 1873 г. проводились опыты с боевыми винтами для шарох, изготовленными из чугуна и железа¹⁵, которые, по-видимому, не привели к положительному результату.

Опубликованная статистика производства трубок очень фрагментарна. Чаще всего продукцию трубочного производства «прятали» в рубриках «медное литье» или «медные изделия» и «цинковые изделия». По данным Горного ученого комитета, в 1862 г. Екатеринбургская механическая фабрика произвела 7800 медных трубок для 12-фунтовых снарядов на 7613 руб.¹⁶. В 1863 г. Златоустовский завод приготовил 18176 медных трубок и цинковых втулок для снарядов весом в 489 пуд. 10 ф., Кусинский – 8861 медных трубок, Саткинский завод – 4516 штук трубок¹⁷. В 1864 г. заводы Златоустовского округа выпустили 11203 медных трубок общим весом в 146 пуд. 11 ф. и 2120 цинковых втулок для 12-фунтовых гранат весом в 13 пуд. 6 ф.¹⁸

В статистическом справочнике за 1863 г. указано, что Нижнетуриинский изготовил трубок общим весом 37 пуд. 30 ф.¹⁹ – о Николаевском оружейном заводе, который собственно и производил трубки, после фиаско с производством ружей лишней раз старались не упоминать, пользуясь тем, что он находился на территории Нижней Туры. Однако успешное развитие трубочного производства позволило вывести его «из тени» в 1864 г. В справочнике за этот год сказано, что этот завод выпустил 45120 ударных трубок прусской системы, общим весом в 541 пуд. 14 ф., на 30056 руб.; что «по прекращении в 1862 г. выделки ружей на этом заводе, он приготавливал до 1864 г. только ударные трубки в незначительном количестве, но с этого последнего года действие завода значительно расширено»²⁰. Следует отметить, что это единственное упоминание о Николаевском оружейном заводе в статистике, публиковавшейся Горным ученым комитетом.

Затем публикация данных о выпуске ударных трубок прервалась и возобновилась только во второй половине 1870-х гг. В 1875 г. Златоустовский завод изготовил 133507, а Нижнетуриинский – 17000 трубок²¹. После трубки изготовлял только Златоустовский завод: в 1876 г. – 3000, в 1877 г. – 29839, 1878 г. – 22650 трубок²². Сведения Горного ученого комитета дополняют «Всеподданнейшие отчеты Горного департамента». Они содержат более подробную информацию о выпуске снарядных трубок (см. табл. 1). Максимум трубочное производство на уральских заводах достигло на рубеже 60–70-х гг. В 1870-х гг. оно стало сокращаться – тогда в Петербурге начала работать трубочная мастерская. Во время расцвета производства трубок на его приходилось 6–9% общей стоимости продукции Златоустовского горного округа и 10–14% Гороблагодатского округа.

Качество ударных трубок, изготовлявшихся казенными горными заводами, было удовлетворительным, однако без проблем не обходилось. Нередкими были недоимки по заказам, а также брак. К 1870 г. в недоимке числилось 316987 ударных трубок прусского образца (с чекой) и 118121 ударных трубок для действия по вертикальной цели²³. В 1875 г. до закрытия навигации невыполненными оставались заказы на 130993 ударных трубок на 2250 руб.²⁴. В апреле 1871 г. была забракована партия в 2100 ударных трубок из Златоуста²⁵, а в июле 1871 г. забракованы 18 тыс. боевых винтов, которые «не приходились надлежащим образом ко всем крышкам прусских трубок»²⁶.

Были претензии и со стороны горных заводов. В мае 1868 г. Инспектор артиллерийских приемок генерал-лейтенант Ф.В. Одинец донес в ГАУ, что в двух партиях капсюлей, доставленных в Нижнетуриинский завод, в первой партии (производства Охтенского заведения) негодными оказались 19 из 60 тыс. капсюлей, во второй (Шосткинского заведения) – 34 из 50 тыс.²⁷

Таблица 1
Производство снарядных трубок на казенных горных заводах Урала
(по данным всеподданнейших отчетов Горного департамента Государю Императору)*

Год	Завод			
	Нижнетуринский		Златоустовский	
	Штук	Руб.	Штук	Руб.
1862	–	–	нет свед.	2631
1863	–	–	–	–
1864	25100	18900	16351	16400
1865	72295	45000	4810	4600
1866	нет свед.	нет свед.	–	–
1867	179471	123100	90160	32600
1868	–	–	176472	79000
1869	245296	99986	239045	97728
1870	221505	114700	222327	53944
1871	177137	85800	177420	61959
1872	223467	101700	нет свед.	нет свед.
1873	нет свед.	нет свед.	169662	77250
1874	136127	67200	нет свед.	нет свед.
1875	133640	29868	нет свед.	нет свед.

Возникали проблемы и из-за логистики – вся продукция казенных горных заводов, а также грузы, необходимые казенным горным заводам (в производстве снарядных трубок – это, прежде всего, капсюли для боевых винтов) доставлялись речными караванами. В 1870 г. в Петербург поступила партия ударных трубок с подмокшими боевыми винтами. Артиллерийский комитет был вынужден признать всю партию испорченной²⁸. Кроме того, цинковые и латунные детали нередко становились «предметом хищничества для водоотливов и судорабочих»²⁹.

Взаимные претензии, а также нерациональная логистика (капсюли вначале отправляли из Петербурга на Урал, а затем обратно, но уже в боевых винтах) подталкивали к более логичному решению – перенести производство трубок с горных заводов в центр, на предприятие, подведомственное Военному министерству.

В 1869 г. в Артиллерийском комитете была озвучена идея перенять опыт Пруссии, где трубочное производство было сосредоточено на предприятии, управлявшимся военным ведомством³⁰. В 29 августа 1870 г. Александр II повелел учредить при С.-Петербургской окружной лаборатории особую временную трубочную мастерскую для выделки в течение двух лет 100 тыс. дистанционных трубок к картечным гранатам крепостных и осадных пушек³¹. В 1873 г. Трубочная мастерская расширена и преобразована в Трубочный отдел Петербургского патронного завода. На нем, кроме дистанционных, начали выпускать ударные трубки, а также вышибные трубки (применялись при обучении артиллеристов)³². В 1878 г., когда производственные возможности Трубочного отдела стали полностью покрывать потребности артиллерии, производство трубок на казенных горных заводах было прекращено. Сосредоточение производства трубок на одном предприятии, не занятом производством снарядов, свидетельствовало о том, что технологическая проблема взаимозаменяемости деталей, остро стоявшая в 1860-х гг. в снарядном производстве, была решена – больше не надо было подгонять трубку к каждому снаряду.

Так завершилась история трубочного производства на казенных горных заводах Урала. Однако в начале XX в. Горное ведомство предприняло попытку его возродить.

В начале XX С.-Петербургский трубочный завод, остававшийся единственным в России предприятием данного профиля, достиг пределов своих производственных возможностей (в 1905 г. завод, обладая расчетной годовой производительностью в 1,5 млн 22-секундных трубок для полевой шрапнели, он получил наряд на 2,3 млн трубок, но изготовил только 1,1 млн³³). Поэтому во время войны с Японией часть заказов на дистанционные трубки была размещена за границей, главным образом в Швеции.

* Посчитано и составлено по: РГИА. Ф. 37. Оп. 35. Д. 30. Л. 102–104; Д. 37. Л. 9, 214–215; Д. 41. Л. 90–91, 247–248; Д. 48. Л. 110–111; Д. 54. Л. 22–23, Л. 144–146; Д. 60. Л. 192–193; Д. 66. Л. 15–16, 120–121; Д. 72. Л. 38–39, 190–191; Д. 78. Л. 18–19, Л. 190–191; Д. 84. Л. 11–13, Д. 90. Л. 158–159; Д. 96. Л. 103–104; Д. 105. Л. 40–41.

В конце 1904 г. в Военном министерстве «для облегчения завода, а равно и для того, чтобы в случае пожара или другой несчастной случайности на существующем заводе не остаться в безвыходном положении» возникла мысль построить «где-либо на Волжском бассейне» новый трубочный завод. Она была озвучена 22 декабря 1904 г. на совещании «Об усилении деятельности технических артиллерийских заведений»³⁴. В Горном ведомстве о планах возведения нового предприятия узнали заблаговременно и уже в ноябре 1904 г. приняли решение начать строительство фабрики по производству дистанционных трубок для 3-дюймовой шрапнели на базе Златоустовского завода. Поскольку в горном ведомстве специалистов, имеющих опыт организации подобных производств, уже не было, решили обратиться к иностранным фирмам. Горный департамент получил два проекта трубочной фабрики. Первый поступил от Г. Эргардта, его преимущество заключалось в сравнительной дешевизне – 60 тыс. руб. и замкнутости производственного цикла. Второй, переданный через Техническое бюро А.А. Износкова, был почти в два раза дороже, – 109 тыс. руб., но его предложил лучший в мире производитель дистанционных трубок – шведская фирма «Мургодгаммар». Выбор был сделан в пользу шведского проекта. В 1905 г. Златоустовскому заводу Военное министерство выдало первый кредит на постройку фабрики в 20 тыс. руб. Однако он был израсходован не по назначению – на эти средства было расширено оборудование снарядного производства³⁵. В 1907 г. военные отказались от идеи строить трубочную фабрику на базе горного завода. Военное министерство решило своими силами организовать производство дистанционных трубок, и 1909 г. был заложен Самарский трубочный завод³⁶.

¹ Следует отметить, что цельнолитые ядра продолжали применяться – их использовали при стрельбе по бронированным целям, при обучении артиллеристов, а также на испытаниях орудий.

² Генерал В.С. Михайлов (1875 – 1929): Документы к биографии. Очерки по истории военной промышленности. М.: РОССПЭН, 2007. С. 151 – 152.

³ Рдултовский В.И. Исторический очерк развития трубок и взрывателей от начала их применения до конца Мировой войны 1914-1918 гг. М.: Гос. изд-во оборонной промышленности, 1940. <https://guns.allzip.org/topic/42/127.html> (дата обращения: 3.07.2022)

⁴ Перечень занятий в заседаниях Временного артиллерийского комитета за декабрь 1860 г. // Артиллерийский журнал. 1861. №4. Отдел официальный. С. 103–104.

⁵ Николаевский оружейный завод был построен в конце 1850-х гг. на территории Нижнетуринаского железоделательного завода для выпуска нарезных ружей, но, не проработав и трех лет, был остановлен. В дальнейшем он изготовлял чашки для пуль Минье и снарядные трубки (подробнее о Николаевском заводе см: Шумкин Г.Н. К вопросу о месте Николаевского завода в истории русской промышленности // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 2015. №4 (16). С. 192 – 204).

⁶ В момент выстрела огнепроводная нить (стопин), которой удерживалась чека, выгорала, чека из трубки выпадала, ударный механизм высвобождался, и при попадании снаряда в цель срабатывал ударник. В 1865 г. трубку модернизировали: чеку стали крепить проволокой, а к ней подвешивать свинцовый грузик, ударник был снабжен пружинкой; эти изменения повысили надежность и безопасность трубки.

⁷ Отчет Главного артиллерийского управления (далее – ГАУ) // Всеподданнейший отчет о действиях Военного министерства за 1867 г. СПб., 1869. С. 35.

⁸ Отчет ГАУ // Всеподданнейший отчет о действиях Военного министерства за 1869 г. СПб., 1871. С. 34.

⁹ История отечественной артиллерии. Т. 2. Артиллерия русской армии в эпоху капитализма (60-е гг. XIX в. - 1917 г.). Кн. 4. Артиллерия русской армии в период утверждения капитализма (60-е гг. - начало 90-х гг. XIX в.). – М.: [б.и.], 1966. С. 83

¹⁰ Краткий отчет о занятиях Артиллерийского комитета в 1870 году // Артиллерийский журнал. 1871. № 10. Отдел официальный. С. 703–704.

¹¹ Отчет ГАУ // Всеподданнейший отчет о действиях Военного министерства за 1875 г. СПб., 1877. С. 30, 32–33.

¹² Перечень занятий в заседаниях Временного артиллерийского комитета за декабрь 1860 г. // Артиллерийский журнал. 1861. № 4. Отдел официальный. С. 103 – 104.

¹³ Перечень занятий в заседаниях Артиллерийского комитета за март 1861 г. // Артиллерийский журнал. 1861. № 6. Отдел официальный. С. 227–228.

¹⁴ Обзор журналов Артиллерийского комитета за январь 1869 г. // Артиллерийский журнал. 1869. №5. Отдел официальный. С. 421 – 430.

¹⁵ Обзор журналов артиллерийского комитета за март 1873. // Артиллерийский журнал. 1873. №7. Отдел официальный. С. 525 – 257.

¹⁶ Сборник статистических сведений по горной части на 1864 год. СПб., 1864. С. 5.

¹⁷ Сборник статистических сведений по горной части на 1865 год. СПб., 1865. С. 7–8.

¹⁸ Сборник статистических сведений по горной части на 1866 год. СПб., 1866. С. 20.

¹⁹ Сборник статистических сведений по горной части на 1865 год. СПб., 1865. С. 22.

²⁰ Сборник статистических сведений по горной части на 1866 год. СПб., 1866. С. 25 – 26.

- ²¹ Горнозаводская производительность России в 1875 году // Горный журнал. 1877. № 5–6. С. 288.
- ²² Горнозаводская производительность России в 1876 году // Горный журнал. 1878. № 4–5. С. 159; Горнозаводская производительность России в 1877 году // Горный журнал. 1879. № 4. С. 167; Горнозаводская производительность России в 1878 году // Горный журнал. 1880. № 4–5. С. 201.
- ²³ РГИА. Ф. 37. Оп. 64. Д. 482. Л. 2–4 об.
- ²⁴ РГИА. Ф. 40. Оп. 2. Д. 93. Л. 110–111.
- ²⁵ Обзор журналов артиллерийского комитета за апрель 1871 // Артиллерийский журнал. 1871. № 8. Отдел официальный. С. 501–502.
- ²⁶ Обзор журналов Артиллерийского комитета за январь 1871 // Артиллерийский журнал. 1871. №5. Отдел официальный. С. 406–408.
- ²⁷ Перечень занятий в заседаниях Артиллерийского комитета за август 1868 г. // Артиллерийский журнал. 1863. № 11. Отдел официальный. С. 1029–1031.
- ²⁸ Обзор журналов Артиллерийского комитета за май 1870 // Артиллерийский журнал. 1870. № 9. Отдел официальный. С. 186–186.
- ²⁹ Обзор журналов Артиллерийского комитета за январь 1875 г. // Артиллерийский журнал. 1875. № 6. Отдел официальный. С. 503–505.
- ³⁰ Обзор журналов Артиллерийского комитета за апрель 1869 г. // Артиллерийский журнал. 1869. №8. Отдел официальный. С. 294.
- ³¹ Отчет ГАУ // Всеподданнейший отчет о действиях Военного министерства за 1870 г. СПб., 1872. С. 16.
- ³² Отчет ГАУ // Всеподданнейший отчет о действиях Военного министерства за 1873 г. СПб., 1874. С. 9–10.
- ³³ Отчет ГАУ // Всеподданнейший отчет о действиях Военного министерства за 1905 г. СПб., 1907. С. 26.
- ³⁴ Военная промышленность России в начале XX века (1900 – 1917). Сборник документов. С. 182.
- ³⁵ Государственный архив Свердловской области (ГАСО). Ф. 24. Оп. 20. Д. 1786. Л. 9–13.
- ³⁶ Барсуков Е. З. Артиллерия русской армии. Т. II. М., 1949. С. 202.