

III Международная конференция учащихся

НАУЧНО-ТВОРЧЕСКИЙ ФОРУМ

Направление: гуманитарные науки

Секция: история

РЕКОНСТРУКЦИЯ КРЕПОСТИ ОСОВЕЦ

Автор:

Никаноров Владимир Вячеславович,
Россия, Мурманская область, г. Мурманск
МБОУ г. Мурманска ММЛ, 5 класс

Научные руководители:

Никанорова Елена Анатольевна, заместитель директора по УВР,
МБОУ г. Мурманска ММЛ
Явдошенко Юлия Ивановна, учитель биологии, МБОУ г. Мурманска
ММЛ

г. Мурманск
2022

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. Развитие фортификации на территории Российской империи до Первой мировой войны	4
<i>1.1. Фортификация на территории Российской империи и ее особенности</i>	4
<i>1.2. Особенности фортификационных укреплений крепости Осовец</i> ...	9
Выводы глава 1:.....	20
ГЛАВА 2. СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ	22
<i>2.1. Реконструкция Центрального форта крепости Осовец</i>	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	26
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	27

ВВЕДЕНИЕ

В истории всех стран мира есть подвиги, традиции, которыми гордятся и приумножают. Но в мире нет ни одного государства, кроме России, история которого богата величайшими подвигами, совершенными во имя свободы и независимости, во славу Родины, которые являются достоянием нашей страны, высшим проявлением патриотических чувств. Эти подвиги воспеты в песнях, былинах, сказаниях и повестях, в живописи, литературе и других памятниках культуры.

Одним из таких событий мировой истории, героических и трагических, в которых участвовала Россия является Первая мировая война. Первая мировая война продолжалась более 4 лет и унесла жизнь многих тысяч поданных Российской империи. Однако, по многим политическим причинам подвиги русской армии периода Первой мировой войны были незаслуженно забыты.

Одной из героических страниц Первой мировой войны или Великой войны (по источникам до 1940-х годов) является героическая оборона Осовецкой крепости в 1915 году. И, несмотря на то, что в 2015 году русские и польские историки рассказывали о героизме русских солдат, об уникальных операциях, проведенных защитниками Осовца, осталось множество белых пятен в данном историческом периоде. Одним из них является историческая реконструкция внешнего облика и инженерных фортификационных сооружений крепости. На сегодняшний момент существует ничтожное количество фотографий и схем крепости периода до и после Первой мировой войны. В нашей работе мы сделали попытку обоснованного воссоздания крепости Осовец в ее первоначальном виде, используя возможности трехмерной визуализации.

Исходя из вышесказанного **цель нашего исследовательского проекта**: создать визуальную реконструкцию крепости Осовец, разрушенную в ходе Первой мировой войны в 1915 году.

Для достижения цели нами были поставлены следующие **задачи**:

1. Провести источниковедческий анализ сформированного комплекса письменных и визуальных источников, описывающих крепость Осовец периода до и во время Первой мировой войны.
2. Проанализировать схемы и чертежи фортов Осовецкой крепости.
3. Определить типовые архитектурные строения на территории фортов и нанести их на архитектурные схемы.
4. Структурировать графические и инженерные данные на схемах каждого форта крепости Осовец.
5. Определить вооружения и конструкции лафетов.

6. Создать эскизы основных зданий и фортификационных сооружений в разных проекциях вида.
7. Используя эскизы создать 3 d модели основных зданий и фортификационных сооружений.
8. Создать общую 3 d модель 4 фортов крепости Осовец и прилегающего ландшафта.

Объект исследования: развитие фортификационных сооружений на территории России.

Предмет исследования: фортификационные сооружения крепости Осовец.

Образ проекта: 3 d модель крепости Осовец периода 1915 года. Видео 360° в дополненной реальности, а также несколько панорам с возможностью просмотра реконструкции с нескольких точек.

Методы: анализ библиографических и архивных источников, методика ландшафтно-архитектурного анализа, методика графической реконструкции, метод сравнения и компьютерное моделирование.

ГЛАВА 1. Развитие фортификации на территории Российской империи до Первой мировой войны.

1.1. Фортификация на территории Российской империи и ее особенности.

Из истории мы знаем, что для защиты территории государства применялось 2 вида фортификационных сооружений: заблаговременное укрепление (долговременная фортификация) и возведение в ходе боевых действий (полевая или войсковая фортификация).

Соотношения между ними обусловлено различными факторами, как политического, так и экономического характера. Если обратиться к истории нашего государства, то можно проследить как многообразие, так и многочисленность укреплений.

Так, в Древней Руси границы государства были защищены многочисленными укрепленными пунктами (города, городки, остроги) и оборонительными линиями (засечные сторожевые линии).

«Змеевы валы» или засечные сторожевые линии представляли собой Земляной вал со рвом высотой 6-8 метров и шириной 16-17 метров, расположенные на так называемой черте. В лесной местности оборонительная линия состояла из густых, непроходимых завалов. Например, тульская засечная черта, возведенная Иваном Грозным имела протяженность 600 км., а ее ширина была равна 2-3 км.

Города и иные длительные фортификации располагались за оборонительными линиями, особенно в местах прохождения главных дорог. Начиная с 17 века такие укрепления стали называть крепостями. Основным оборонительным элементом этих укреплений являлась кольцевая ограда.

До середины 9 века ограды были земляными и представляли из себя вал со рвом. Высота достигала 20 метров с толщиной в верхней части не менее 1,3 м, ров отрывался глубиной не менее 10 метров с максимально возможным кртыми стенками. На вершине вала выстраивался деревянный забор, называемый тыном или заборолом. Поверх ограды делался помост, на котором находились защитники – стрелки.

Башни как элементы ограды появились в середине 11 века. Первоначально назывались вежами, стопами, стрельницами или кострами. Располагались по углам ограды и выступали от стены на 2-3 метра. Высота была от 6 до 13,5 метров.

Камень сменил дерево при строительстве оград в конце 11 века. Ограды строились из естественного камня, чаще известняка или из кирпича. Стены имели в своей верхней части каменный ход – площадку для расположения защитников, которые поднимались на них с ярусов башен. Верхняя часть стен снабжалась заборолом, которые служили защитными ограждениями.

Отличительной особенностью русских крепостей было наличие большого количества ворот, что обеспечивало ведение активной обороны, выражавшееся в быстрых и внезапных вылазках.

С появлением огнестрельного оружия, изменилась и крепостная стена.

1. Изменился профиль крепостной ограды. Увеличилась толщина крепостной стены, закруглилась верхняя часть и ров стал шире и глубже. Ограда одевалась камнем на всю высоту и получила название эскарпа. Противоположная стена рва также одевалась камнем и называлась контрэскарпом. Общая высота преграды в среднем доходила до 12-15 метров, а главный вал возвышался над горизонтом на 6-8 метров. Ширина рва при глубине 6-7 метров доходила до 30 метров.

2. Видоизменились башни, приняв полукруглую форму с выносом вперед, что дало возможность вести фланговый огонь вдоль стен. Такие башни получили название – рондели. В них могли быть расположены помещения для оружия – казематы. Кроме того, стены стали приспособлять к артиллерии, так получились печуры. Однако закругленная форма ронделей не давала возможности вести

хорошую фланговую оборону рва и обеспечивала ведение только рассеянного, а не сосредоточенного огня. Это заставило придать ронделям форму пятиугольников, которые получили название бастионов.

Крепостная бастионная ограда представляла собой многоугольник, описанный вокруг укрепленного пункта, состоящая из главного вала и рва перед ним. По углам многоугольника располагались пятиугольные пристройки к валу – бастионы, соединенные между собой участками главного вала – куртинами, имеющими в среднем длину до 200- 500 метров. На флангах располагались орудия, обстреливающие ров, а с фасов (стороны бастиона, обращенные к противнику) орудия вели перекрёстный огонь по подступам перед крепостной оградой.

Бастионная система крепостной ограды с различными усовершенствованиями просуществовала вплоть до 19 века, когда появилась нарезная артиллерия взамен гладкоствольной. Она проявила два главнейших свойства: дальнобойность и сильное разрушительное действие, именно это обусловило разработку новых форм приграничных укреплений – фортовой крепости. Эта крепость состояла из двух элементов: из крепости старого типа, получившей название ядро крепости, и из внешнего кольца отдельных укреплений – фортового пояса. Расстояние между фортами определялось огневой связью между ними и условиями безопасности. Таким образом, ответом фортификации на появление нарезной артиллерии стала замена физической непрерывности крепости огневой непрерывностью.

Однако создавать сплошные приграничные барьеры из фортовых крепостей невозможно, что обусловлено экономическими факторами. Первый, кто дал новое содержание понятию «фортовая крепость», был русский инженер А.З. Теляковский. Он видел основное назначение фортовой крепости в том, чтобы остановить силами своего гарнизона, во взаимодействии с полевыми войсками, вторгшуюся армию противника. В своем труде «Фортификация» 1839 – 1846 гг Теляковский определил форты как укрепления, подготовленные для самостоятельной обороны. Для этого, в отличии от взглядов западных инженеров, он считал необходимым между фортами на расстоянии 500 метров друг от друга поставить дополнительные батареи для создания препятствий проходу противника между фортами и для его атаки какого-либо из фортов.

Последователем А.З. Теляковского стал российский инженер Г.А. Леер, который писал, что «задача новейшей фортификации заключается не в том, чтобы запирали армии и обрекать их на пассивную роль, а

напротив, в том, чтобы приготовить под стенами крепости обширное поле сражений².

Теоретические теории Теляковского и Леера на практике реализовал другой российский инженер – Э.И.Тотлебен, который с 1859 года занимал пост директора инженерного департамента военного Министерства. Именно им было сделано указание по постройке (Осовец, Гродно и др) и перестройке имеющихся крепостей (Новогеоргиевск, Брест-Литовск и др) в соответствии с теоретическими основами российской фортификации. В связи с этим распоряжением в Главном инженерном управлении были составлены типовые чертежи новых фортов, которые были изданы в 1874 году в виде атласа под заглавием «Нормальные чертежи фортификационных построек». Типовым образцом считался форт в форме сплюснутого шестиугольника с размерами 300х150 метров. Ров имел каменный контрэскарп и земляной эскарп, усиленный палисадом. Фланкирование рва производилось из капониров и полукапониров. В горже форта была устроена казарма, защищенная от артиллерийского огня и одновременно являющаяся редютом форта, обеспечивающим упорную внутреннюю оборону. Противоштурмовая артиллерия располагалась на одном валу с пехотой. Артиллерия дальнего действия выносилась из форта.

Дальнейшее развитие русской фортификации шло под влиянием профессора Инженерной Академии К.И. Величко, считавшего достаточным радиус крепости 5 км. Для обеспечения взаимной огневой поддержки форты располагались на далее 4 км друг от друга. Дальнобойная артиллерия выносилась на промежутки между фортами, обеспечивая обстрел противника на подступах к крепости и прикрывая огнем форты (рисунок 1). Заблаговременно намечались места дополнительных опорных пунктов для пехоты полевого заполнения крепости, а также инженерных заграждений. Благодаря этому фортовый пояс превращался в сплошную укрепленную позицию.

Гарнизон Величко определял в 36-40 тыс. чел пехоты и до 1-1.2 тыс. орудий крепости и полевой артиллерии. С конца 19 века в устройстве фортов Россия придерживалась бетонно-земляного направления. Профессором Инженерной Академии А.Ф. Плюцинским, после проведения испытаний в 1890-1894 гг были установлены размеры сводчатых бетонных покрытий и защитных грунтовых обсыпок. Если грунтовая обсыпка не более 1,2 м, то бетонный свод должен иметь толщину от 1,5 м до 2,4 м; при толщине обсыпки свыше 3,7 м толщина покрытия уменьшалась до 1,2 м. Однако уже через 10 лет опыт русско-японской войны внес коррективы в крепостное строительство: показав

основные проблемы фортовых крепостей: фортовые крепости насквозь простреливались огнем новых артиллерийских систем, дальность огня которых достигала 12 км.

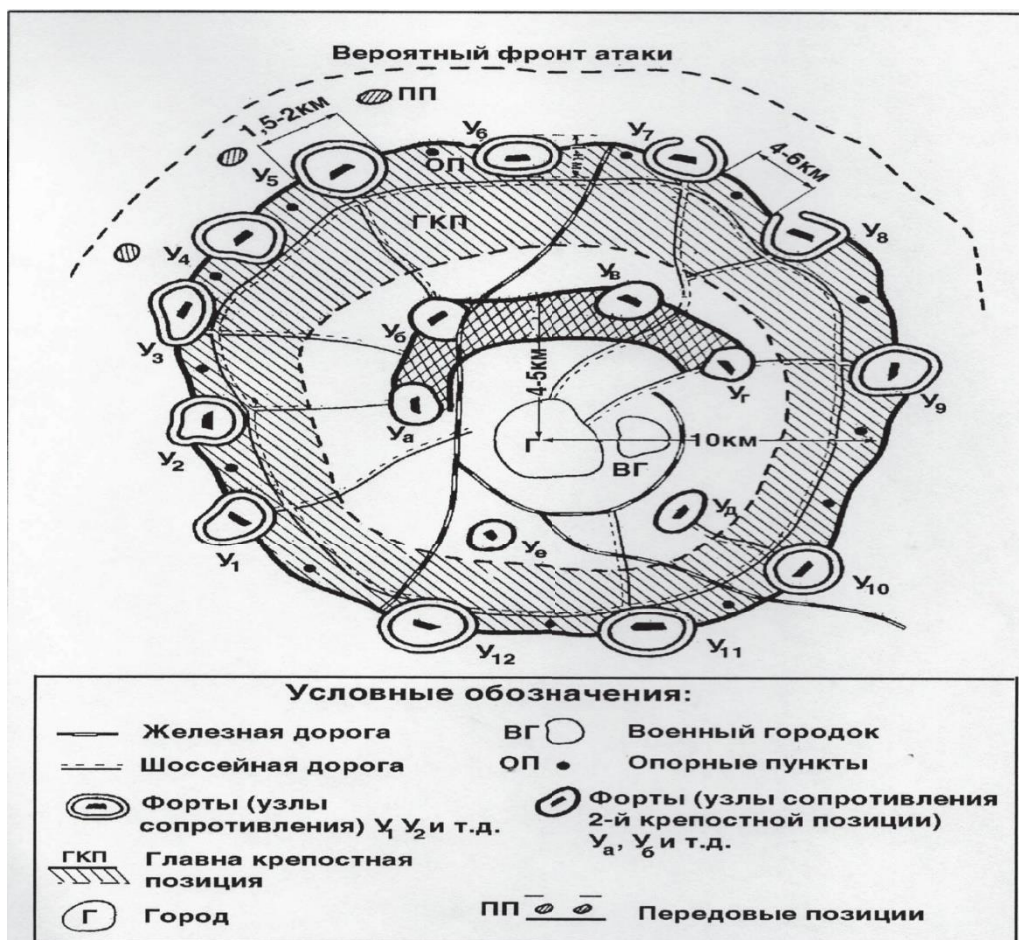


Рисунок 1. – Схема модернизированной фортовой крепости

Для разрешения данной проблемы, русскими инженерами была предложено создание крепости с двумя поясами: из фортов и фортовых групп, так называемой крепости широкого расположения. Фортовые группы располагались на безопасном удалении от ядра крепости и представляли собой пехотный опорный пункт и артиллерийские батареи, расположенные друг от друга на дальности эффективного артиллерийского огня. Площадь фортовой группы составляла около 2 кв. км.

«Невозможность сплошного забрасывания неприятельскими снарядами, маскировка и подвижность артиллерийской обороны – вот три преимущества фортовой группы большой площади», - писал профессор Инженерной Академии Н.А. Буйницкий, разработавший основные положения фортовой группы в России. Параллельно фортификация решала проблему обеспечения защиты крепостных казематов от прямого попадания снарядов осадной артиллерии. Решение

было найдено путем замены бетона новым строительным материалом – железобетоном. По результатам исследования Инженерного комитета Главного инженерного управления в 1909 году издается «Инструкция для устройства перекрытий казематов в крепостных сооружениях»². Согласно этому документу сводчатые покрытия с пролетами свыше 3 метров должны иметь слоистую конструкцию из железобетонного свода толщиной 0,46 м, песчаной прослойки в 0,91 м и бетонного тьюфяка в 1,5 м, усиленного в верхней своей части тремя рядами стальных сеток. Для пролетов меньше 3 метров рекомендовалось иметь одну сплошную конструкцию из бетонного свода толщиной 2,4 м, усиленного вверху тремя рядами стальных сеток, а снизу одним рядом сетки. Для проверки новых защитных конструкций в 1912 году были проведены опытные стрельбы на острове Безань, близ Очакова. Результаты этих опытов были настолько точны, что и сейчас применяются в несколько усовершенствованном виде. Именно на этом этапе развития фортификации Россия вступила в Первую Мировую Войну. Опыт применения крепостей в войне показал, что система крепостей, состоящих из небольших долговременных укреплений, связанных между собой огнем, заграждениями и естественными преградами, и служивших опорой полевым войскам, оказалась более жизненной. Например, Осовец оборонялся 11 месяцев и сдан был только в связи с отводом войск на новую линию обороны.

1.2. Особенности фортификационных укреплений крепости Осовец.

Нам представляется необходимо начать описание фортификационных сооружений крепости Осовец с описания ее географического положения.

Осовецкая крепость расположена на реке Бобр. Она протекает по болотистой местности и испещрена озерами, болотами, рукавами и стороречьями. Осенью, весной и в дождливые периоды летом долина эта почти сплошь покрывается водой, образуя совершенно непроходимые пространства, и только в летнюю засуху местные жители находят тропы и броды, по которым можно пройти через долину и переправиться с одного берега Бобра на другой. Болота Бобра замерзают зимой только в большие морозы и тогда становятся проходимыми, однако не везде в одинаковой степени, очевидно, вследствие наличия теплых ключей (схема 1).

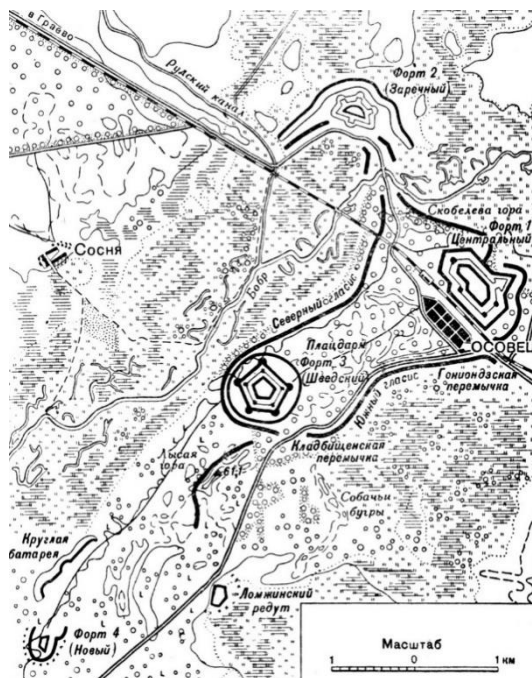


Схема 1. Схема развития Осовецкой крепости из книги С. А. Хмелькова «Борьба за Осовец»

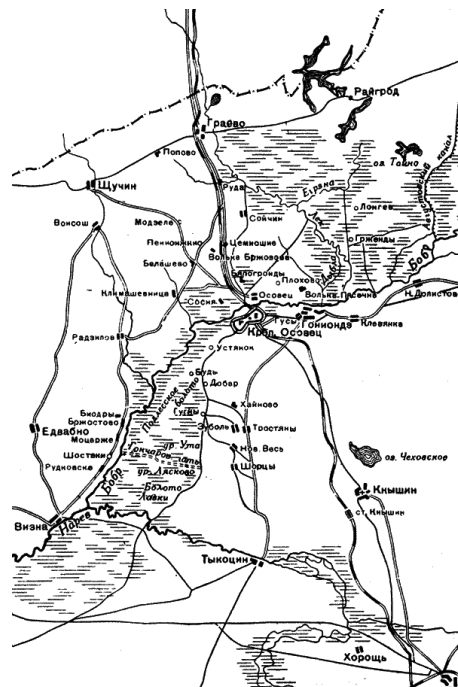


Схема 2. Схема расположения Осовецкой крепости из книги С. А. Хмелькова «Борьба за Осовец»

На правом берегу реки Бобр от селений Н. Долистово – Гониондз болота занимают особенно большую площадь. В период дождей летом и осенью разлив реки Бобр делают эту часть долины реки непроходимой. В этом районе почти нет дорог, очень мало селений, отдельные дворы сообщаются между собой по речкам, каналам и узким тропам. Левый возвышенный берег Бобра командует над рекой и ее долиной и представляет собой природную сильную для обороны позицию с прекрасным обзором и обстрелом, труднейшими подступами и удобным грунтом для возведения фортификационных сооружений.

На среднем участке, Гониондз — Sosnya, указанная выше долина суживается до 2 км; находящиеся на правом берегу Бобра селения Плохово, Осовец, Бялогронды, Sosnya и другие расположены на сухой возвышенной местности. К северу от Sosnya начинается сосновый лес, который в районе селений Белашево — Цемношие и далее на север переходит в обширный лесной массив, крайне удобный для скрытого передвижения больших войсковых масс и расположения тяжелой артиллерии.

К юго-западу от Sosnya начинается левый участок, здесь долина Бобра опять постепенно расширяется до 3–6 — 12 км. На этом участке река, протекая среди непроходимых болот (Подлесское, Козий Рынок, Лафки и другие) обращает долину в естественную, трудно преодолимую преграду.

Левый берег этого участка представляет собой песчаное, лесистое, слегка всхолмленное плато, удобное для расположения войск и для производства фортификационных работ.

На правом берегу долины, в 15–18 км от Сосня, выступает из болот возвышенный холмистый сухой район с достаточным количеством дорог, лесов и селений — Едвабно, Моцарже, Бржостово и др.

Район вполне пригоден для развертывания значительных войсковых сил, однако, ближайшим местом для переправы на левый берег Бобра является путь от селения Визна до селения Стренкова Гура, при впадении Бобра в Нарев.

Из сделанного краткого описания долины Бобра от Августовского канала до Нарева видно, что наиболее удобным местом для форсирования противником долины Бобра является средний участок — от Гониондз до Сосня.

Итак, строительство форта-заставы Осовец началось в 1882 году. Площадь форта занимала значительную площадь — 1 кв.км. Форт имел мощные двойные валы и глубокие рвы с фланговой пушечной обороной. Внутри форта имелось много кирпичных казематированных сооружений оборонительного и охранительного характера. Форт имел на вооружении 60 тяжелых орудий. Гарнизон форта состоял из соответствующего количества артиллеристов и четырех рот пехоты в соответствии с типовым проектом А.З. Теляковского. В связи с необходимостью осуществления переправы через Бобр в 1,25 км от железнодорожного моста, началась постройка форта № 2, который был назван Заречным. Влево от этого форта до линии железной дороги возвели оборонительный гласис как вспомогательную пехотную позицию.

Заречный форт имел форму пятиугольника, площадь 500 X 400 м, рвы водяные, без фланговой пушечной обороны. Внутри форта были устроены две кирпичные казармы для гарнизона, состоящего из роты пехоты и соответствующего количества артиллеристов и сапер.

Сообщение с центральным фортом производилось по шоссе, которое было прикрыто от обзора и обстрела земляными брустверами высотой до 2 м. Через Бобр был построен деревянный мост на сваях, прикрытый земляным тетдепоном, вооруженным четырьмя полевыми орудиями (см. схему 1).

Так как созданная позиция была однобокой и никакой внутренней площади не имела, то с 1886 г. стали возводить на левом берегу Бобра, в 2 км к юго-западу от форта № 1, форт № 3, который был назван Шведским. Этот форт имел форму правильного пятиугольника и размерами своими мало отличался от Заречного форта; особенностью устройства Шведского форта были глубокие сухие рвы, имеющие продольную пушечную оборону из кирпичных капониров.

С течением времени между фортами Центральным и Шведским построили оборонительные гласисы — северный и южный; гласисы были обеспечены водяными рвами. Лесисто-холмистая площадь, обеспеченная двумя фортами — Центральным и Шведским — и гласисами — северным и южным, получила название плацдарма. На плацдарме стали постепенно развиваться работы по созданию батарей для тяжелых орудий, центральных пороховых погребов и гражданских сооружений — казарм, складов, жилого городка и пр.

В таком виде Осовецкая крепость стала называться крепостью заставой Осовец.

Боязнь обхода крепости зимой с флангов, особенно с левого, заставила обратить внимание на правофланговые высоты у Гониондз и на песчаные холмы под названием Лысая гора и другие на левом фланге крепости.

В 1892 г. были составлены, утверждены и начаты работы по созданию форта № 4 под названием Нового, Ломжинского редута, круглой батареи и других фортификационных сооружений на промежутке между фортами № 3 и 4. К 1900 г. все эти работы в основном были закончены.

Только в 1913 г. был утвержден проект Гониондзского узла, но приступить к работам по созданию долговременных сооружений не удалось вследствие начала военных действий.

В 1912 г., после пробной мобилизации, в крепости началось усиленное строительство новых сильных фортификационных сооружений и усиление существующих, чтобы они смогли оказать должное сопротивление новым мощным бомбам германской артиллерии.

В фортах Заречном, Шведском и Новом стали усиливать фортовые казармы, в Центральном форту приступили к постройке новых казарм. Кроме того, начались работы по устройству новых убежищ на плацдарме, на Лысой горе и на Заречной позиции. На Скобелевой горе началась постройка броневой батареи, единственной во всех русских сухопутных крепостях.

К сожалению, не все эти работы были закончены к началу войны, и некоторые из них, например усиление казармы Нового форта, пришлось закончить спешным порядком, отступив от утвержденного проекта.

Таким образом, к началу 1914 г. Осовецкая крепость представляла собой долговременно укрепленную полосу, состоящую из двух позиций — Заречной на правом берегу и Главной на левом берегу Бобра; Главная позиция состояла из трех опорных пунктов — фортов № 1, 3, 4 — и укрепленных между опорными пунктами промежутков.

ФОРТИФИКАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО ОСОВЕЦКОЙ КРЕПОСТИ **Осовецкая крепость как сочетание позиций**

Осовецкая крепость в том виде, как ее застала война в 1914 г., представляла своеобразное сочетание укрепленных позиций:

1. **Главной:** Гониондз — Гончаровская гать,

2. Заречной,

3. передовых: а) Бялогронды — Сосня, б) Цемношие — Белашево.

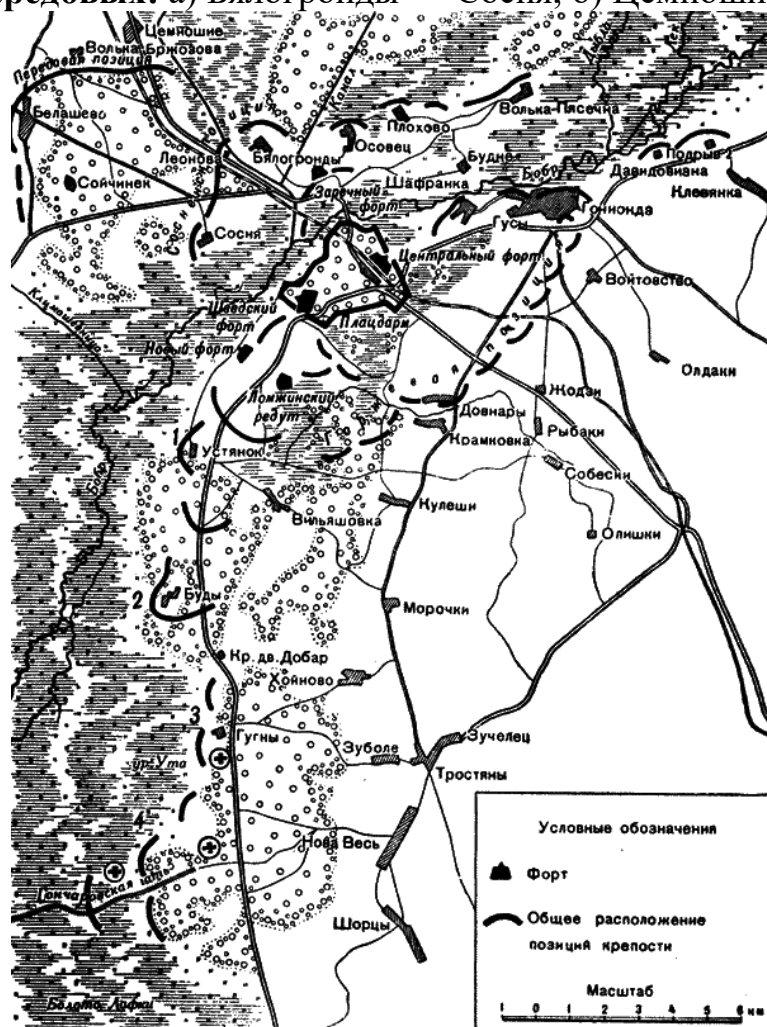


Схема 3. Схема Осовецкой крепости.

Главная позиция крепости (схема 3) состояла из четырех опорных пунктов и укрепленных между ними промежутков; опорными пунктами служили: укрепленное селение Гониондз и форты крепости — №1 Центральный, №3 Шведский и №4 Новый.

Гониондз расположен на левом берегу Бобра, в 4,5 км к востоку от железнодорожного моста, на песчаных безлесных холмах, известных под названием Гониондзские высоты. Только в 1912 г., после долгих споров, обсуждений и докладов, был утвержден проект Гониондзского опорного пункта в виде долговременной группы (фесте), состоящей из двух небольших фортов, соединенных между собой оборонительными гласисами, и двух открытых бетонных батарей на четыре гаубицы 15 см каждая (схема 4).

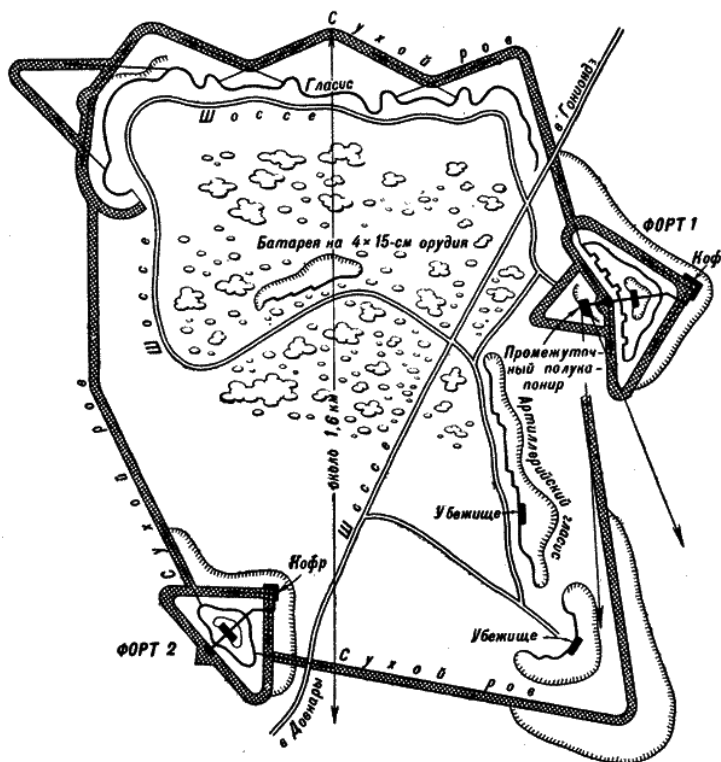


Схема 4. Опорный пункт (фесте) Гониондз.

Вправо от Гониондзского узла до г. дв. Клевянка тянулась по левому возвышенному берегу Бобра полевая позиция, состоящая из ряда взводных окопов полной профили, ходов сообщений в тыл и очень незначительного числа (пять) тяжелых блиндажей. Около деревни Подрыв 2 был устроен полукапонир на два пулемета для продольного обстрела долины Бобра и подступов к правому флангу позиции. Промежуток между Гониондзским узлом и Центральным фортом представлял собой слабую, возведенную в мобилизационный период полевую позицию, проходящую по песчаным холмам впереди деревень Гусы, Шафранка.

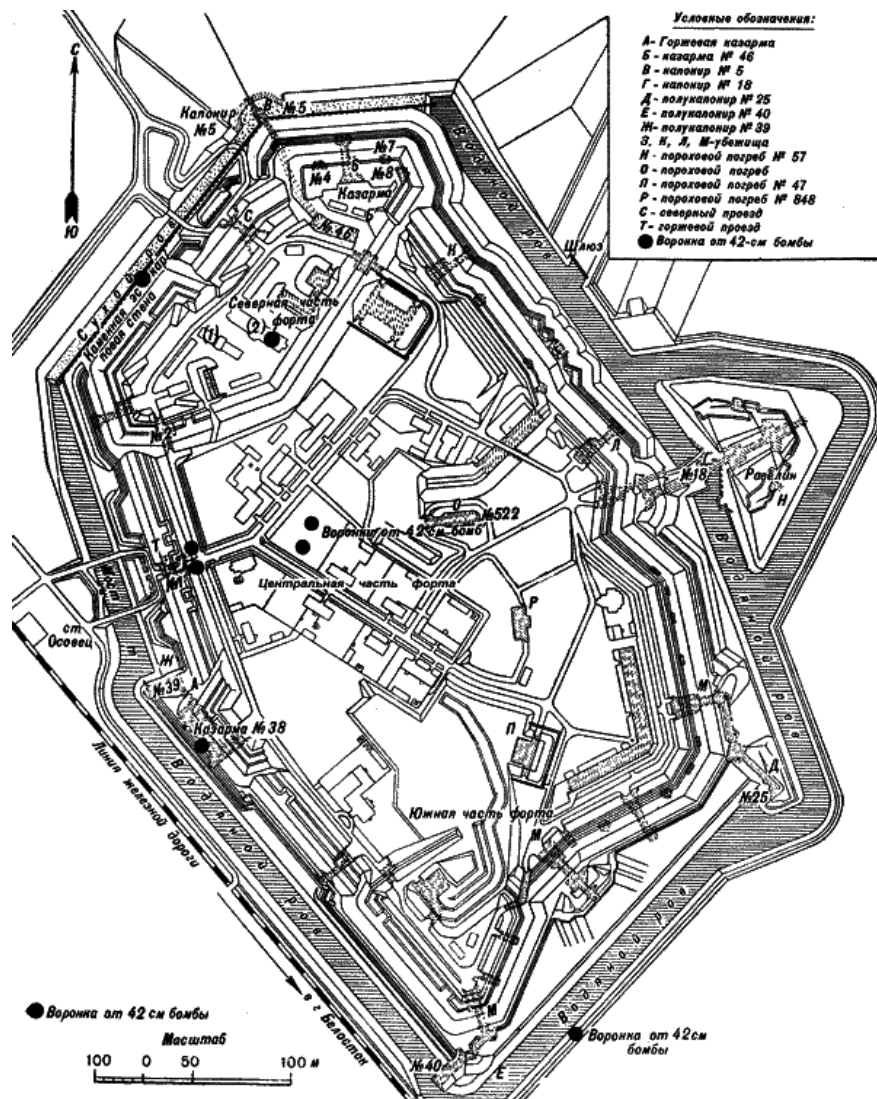


Схема 5. Форт №1 (Центральный)

Форт № 1 Центральный (Схема 5) представлял собой тип сильного форта-заставы. План форта — неправильный пятиугольник с вынесенным в северо-восточном направлении рavelином. Поперечными траверсами форт делился на три части: северную, центральную и южную.

Первая и третья части командовали над Центральной частью и способствовали обороне форта по частям.

Форт имел на всех фасах двойной вал — главный высокий и пониженный фоссе-брею; валы приспособлены только к стрелковой обороне, некоторые участки фоссе-бреи на напольных фасах были гласированы и позволяли обстреливать соответствующие участки водяных рвов фронтальным и косым огнем. Фоссе-брея напольных фасах сообщалась с внутренностью форта бетонными потернами. Все рвы форта, как водяные, так и сухой (северо-западный), имели фланговую пушечную оборону из соответствующих капониров и полукапониров. В форту было много оборонительных построек разнообразной конструкции. Самыми сильными постройками были горжевая железобетонная казарма № 38 и двухэтажная

кирпичная усиленная бетоном казарма № 46; менее сильными постройками были бетонные капониры и полукапониры и убежища № 18, 25, 40 и другие и, наконец, более слабыми постройками были кирпичные убежища на горжевом фасае. На форту было четыре пороховых погреба и бетонная лаборатория для снаряжения бомб.

Форт имел два выхода: один через мосты горжевого рва, другой по аппарелям сухого рва.

Главнейшие типы крепостных фортификационных сооружений

В крепости было большое количество казематированных сооружений — оборонительных и охранительных.

К первым принадлежали фланкирующие рвы постройки (капониры и полукапониры) Центрального и Шведского фортов, броневая батарея на Скобелевой горе, бетонные батареи для тяжелой артиллерии на плацдарме и броневые командные и наблюдательные пункты на фортах и на промежутках. Ко вторым следует отнести фортовые казармы, убежища на фортах и промежутках, пороховые погреба, лаборатории, хранилища для горючего, потерны и пр.

Конструкции всех вышеуказанных сооружений были крайне разнообразны, в зависимости от времени возведения той или иной постройки. Так, имелись кирпичные конструкции, кирпичные усиленные бетоном, сплошные бетонные с толщиной бетонного свода от 0,9 до 2,7 м и, наконец, бетонные и железобетонные конструкции по инструкциям 1911 и 1912 гг. на основании данных Березанских опытов.

Указанные типы конструкций приведены ниже при описании некоторых казематированных сооружений крепости.

Остановимся на кратком описании некоторых типичных фортификационных сооружений крепости:

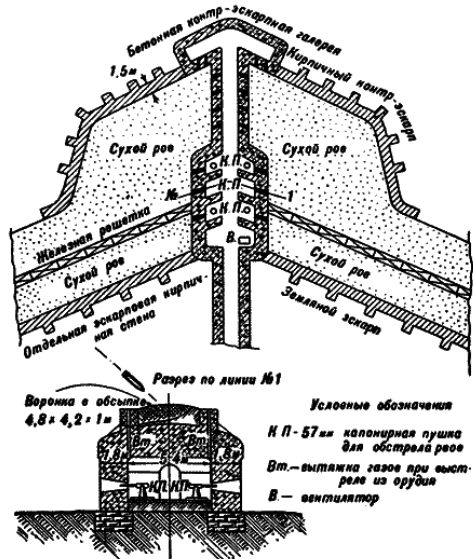


Схема 6. Капонир № 5 Центрального форта

1. Капонир № 5 Центрального форта (Схема 6) имел назначение фланкировать огнем 57-мм капонирных пушек сухой ров Центрального форта. На вооружении капонира находилось шесть пушек 57 мм и два прожектора 60 мм для освещения ровов — вправо и влево от капонира. Капонир сообщался бетонной потерной с ближайшей казармой № 46 и такой же потерной с контрэскарповой галлереей, из бойниц которой велся ружейный огонь по подступам к амбразурам капонира. Конструкция капонира — сплошная бетонная: бетонный свод толщиной 2,1 м, бетонные опорные стены толщиной 1,8 м и бутовый ленточный фундамент глубиной 1,5 м. Капонир обсыпан толщей земли в 0,75 м с тщательной плакировкой.

Освещение капонира электрическое, вентиляция искусственная.

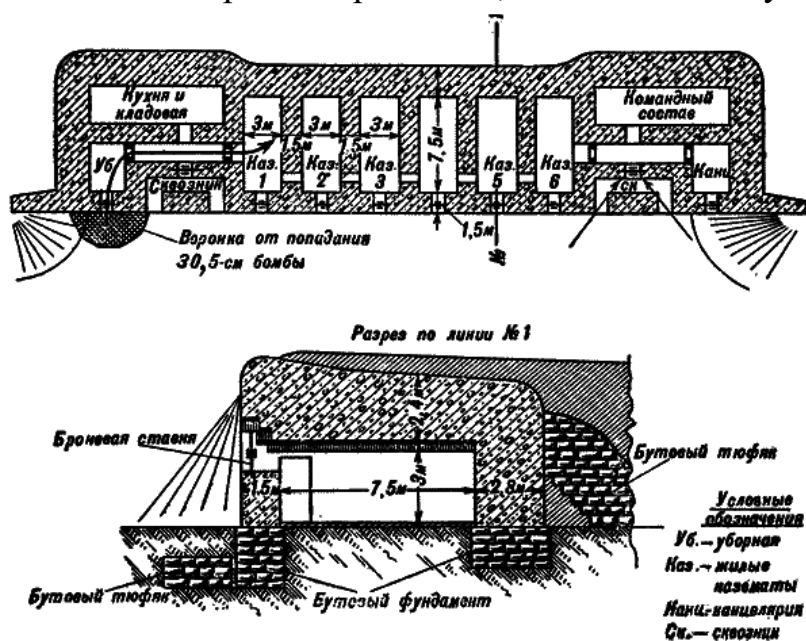


Схема 7. Убежище на «Дровяном шоссе»

2. Убежище на Дровяном шоссе на роту пехоты (Схема 7) было предназначено для гарнизона боевого участка от шлюза № 1 (Центральный форт) до Скобелевой горы; убежище было врезано в оборонительный гласис и тщательно замаскировано. Планировка убежища такова: два выхода, обеспеченные коленчатыми сквозниками, каземат, для командного состава, семь казематов для людей роты, каземат для кухни и кладовой и каземат для уборной с умывальной; пролет казематов 3 м, длина 7–8 м, высота 2,7 м. Шесть казематов, примыкающих к тыльной стене, имели окна, прикрытые броневыми ставнями.

Конструкция убежища по проекту 1911–1912 гг. была достаточно солидной: покрытие 2,4–2,7 м бетона на двутавровых балках с асфальтовой прослойкой, боковые и напольная стены толщиной 2,4 м, тыльная 2,1 м, фундамент ленточный бутовый, глубина его 1,8–2,1 м. Напольная стена усилена наклонным бутовым тюфяком на цементном растворе (см. профиль Схема 7), перед тыльной стеной такой же горизонтальный тюфяк шириной 2,5 м, толщиной 1,2 м.

К большим недочетам убежища следует отнести отсутствие искусственной вентиляции и полную необеспеченность от проникания внутрь убежища газов. Убежище было обеспечено от мощных бомб, но было беспомощно против газовых атак.

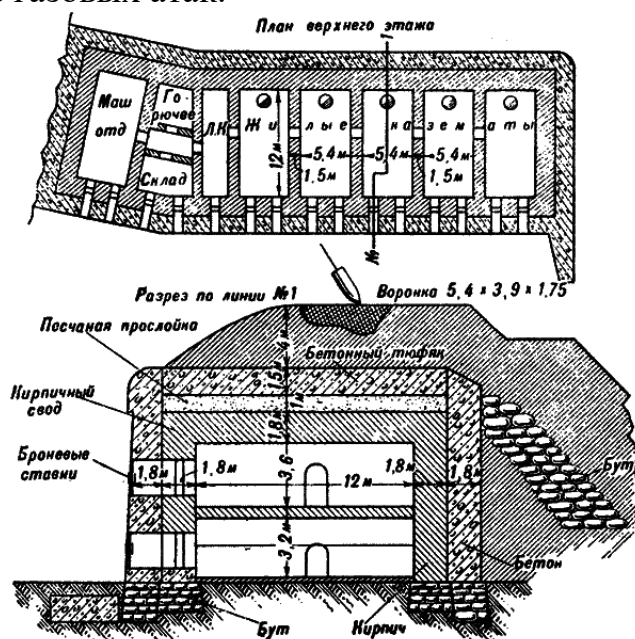


Схема 8. Казарма №46 Центрального форта

3. Казарма № 46 Центрального форта (Схема 8) была расположена в северо-западном углу форта и врезана в мощный поперечный траверс форта высотой около 15 м.

Казарма в мирное время служила для жительства роты крепостной артиллерии; планировка ее достаточно сложна, всего в казарме 16 казематов, из них десять жилых, два для командного состава и канцелярии, а остальные для машинного отделения, мастерских, склада, кухни и уборной; выходов два; бетонной потерной казарма связана с капониром № 5 (см. Схема 5).

Конструкция казармы кирпичная, усиленная бетоном, покрытие слоистое, причем поддерживающим сводом служил основной кирпичный свод 1,5 м, по нему песчаная прослойка толщиной 1,00 м, а по ней бетонный туюфак толщиной 1,5 м.

Напольная стена усилена наклонным бутовым туюфяком, тыльная — горизонтальным бетонным туюфяком. Обсыпка казармы около 4 м земли. Внутреннее оборудование только удовлетворительное — вентиляция естественная, в мобилизационный период было поставлено два вентилятора для нагнетания воздуха в жилые казематы, но работа не была закончена; отопление печное, водоснабжение примитивное — колодцы, освещение электрическое.

В военное время в казарме были размещены две стрелковые роты и команда артиллеристов.

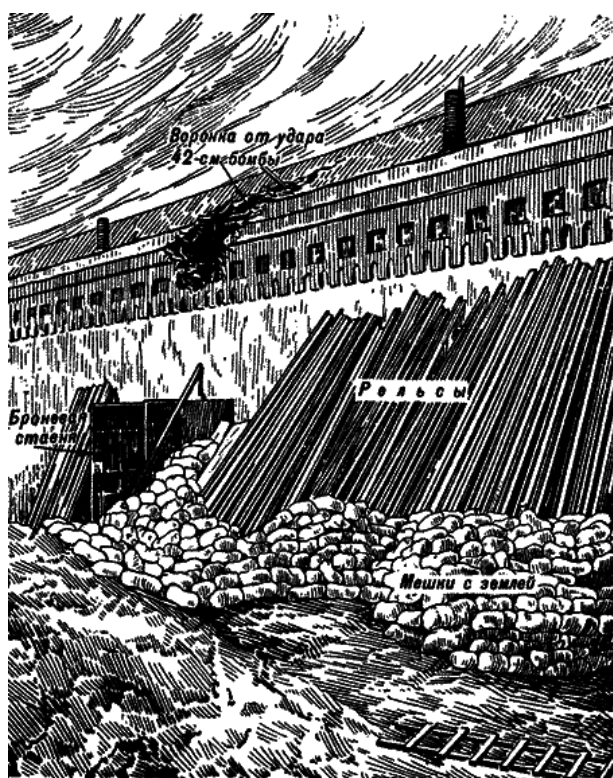


Схема 9. Горжевая казарма №38 Центрального форта.

4. Горжевая казарма № 38 Центрального форта была одним из сильнейших сооружений крепости, она была врезана в главный вал горжевого фаса форта, что значительно облегчало ее маскировку (Схема 9). Казарма имела шесть жилых казематов, каземат для командного состава и три каземата для кухни, склада и уборной; соответствующими потернами казарма была связана с полукапониром № 39 и станцией связи крепости. Казарма имела четыре выхода, прикрытые коленчатыми сквозниками.

Бетонная конструкция казармы по инструкциям 1911 г. была достаточно сильна — покрытие слоистое 3,5 м, напольная и боковые стены сплошные, толщиной 2,5 м; тыльная и внутренние опорные стены 1,2–1,5 м; фундамент бутовый, ленточный, глубиной 1,5 м; перед тыльной стеной горизонтальный бетонный туюфак шириной 2,0 м, толщиной 1,2 м; обсыпка казармы около 4,0 м.

Внутреннее оборудование казармы только удовлетворительное: вентиляция естественная, отопление печное, вода из колодцев в сквозниках казармы, освещение электрическое, мер для борьбы с газами не было никаких.

Горжевая казарма вследствие своей мощности служила во время осады крепости убежищем для штаба крепости.

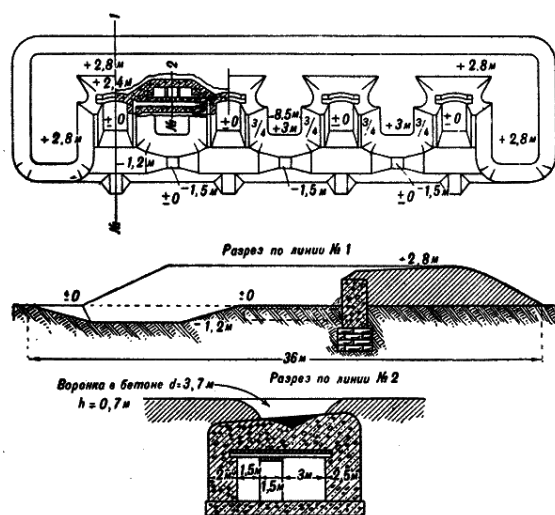


Схема 10. Тип открытой долговременной батареи.

5. Тип долговременной открытой бетонной батареи для тяжелых орудий (Схема 10).

Батарея состояла из земляного бруствера, гнезд для орудий, казематированных траверсов, тыльного хода сообщений и аппарелей.

Высота бруствера 2,8 м, толщина около 8 м; гнезда для орудий располагались на местном горизонте, размеры их 4,00х3,00 м; в гнездах были настланы деревянные платформы различного вида и размеров, в зависимости от системы орудий.

Казематированный траверс имел помещения для одной смены артиллеристов и расходный пороховой погреб на 300–600 выстрелов на орудие.

Покрытие казематов бетонное, на двутавровых балках с асфальтовой прослойкой, толщина покрытия 2,5 м, напольные и боковые стены сплошные бетонные, толщиной 2,5 м, тыльная стена толщиной 2 м.

Тыльный ход сообщения и аппарели никаких особенностей в своем устройстве не имели, и останавливаться на их описании не будем.

Выводы глава 1:

1. Традиционно фортификационная подготовка обороны границ России выполнялась с применением долговременных форм: засечные линии – крепости. Полевая форма фортификации применялась для инженерного оборудования позиций войскового заполнения промежутков между долговременными фортификационными сооружениями.

2. Основными факторами, влияющими на формы и средства фортификационной подготовки границ России, являлись: уровни развития средств поражения и оперативного искусства, экономическая и военная мощь государства.

3. Изменение этих факторов происходило всегда быстрее, чем строительство соответствующих им долговременных укреплений – начиная с

наполеоновских войн укрепления границ России никогда не были в полном объеме готовы к началу очередной войны.

4. Крепость Осовец к началу Первой мировой войны имела сильные позиции по географическому расположению, но была слабо организована фортификация.

5. Главными недостатками подготовки в период мобилизации 1914 года Осовецкой крепости можно считать:

- Все важнейшие составные элементы крепости были почти не замаскированы. Массивные высокие (до 10–12 м) брустверы Центрального и Шведского фортов были видны простым глазом за 6–8 км и представляли превосходные мишени для тяжелой артиллерии противника.

- Форты Заречный, Шведский и Новый, являвшиеся главными опорными пунктами крепости, были сооружениями устаревшими, слабыми; они были малы, тесны, имели слабую фронтальную оборону и несовершенную фланговую оборону рвов. фронтальная оборона была основана только на открытом пулеметном и ружейном огне, никаких броневых закрытий для противотанковых орудий и пулеметов не имелось, не было даже участков бетонных брустверов, какие были построены на Центральном форту.

- Фланговая оборона рвов велась из устаревших капониров и полукапониров; более сильных построек, какими являлись кофры, в фортах не было.

- Попадание 42-см бомб могли выдержать лишь отдельные сооружения, построенные в 1913–1914 гг.

- Форты не имели промежуточных полукапониров и потому не могли поддержать артиллерийским огнем ни друг друга, ни свои промежутки.

- Промежуток между Шведским и Новым фортами был совершенно обнажен, если не считать двух броневых артиллерийских постов и нескольких участков трехрядной решетки системы Ощевского.

- Из 18 батарей для борьбы с осадной артиллерией крепость имела одну броневую и шесть бетонных открытых батарей, остальные батареи были временного типа — дерево-земляные, усиленные применением камня, двутавровых балок и броневых листов.

- На фортах крепости не было ни бетонных эскарпов и контрэскарпов, ни солидных решеток долговременного типа; счастливым исключением являлся сухой ров Центрального форта, который был усилен решеткой германского типа на бетонном фундаменте.

ГЛАВА 2. СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ

2.1. Реконструкция Центрального форта крепости Осовец

Для создания планов крепости, прежде всего, потребовалось перевести все имеющиеся размеры в метрическую систему измерения и дополнить известные данные, параметрами, взятыми по аналогии с другими крепостями (размеры типовых проектов фортификационных сооружений), так как сведения об этих конструктивных элементах крепости утеряны. После того, как были проведены расчёты общих размеров крепости и отдельных её элементов, возникла необходимость определить топографию крепости на местности. Тщательно изучив особенности современного рельефа, мы пришли к выводу, что он не сильно изменился, с конца 19 века. Данные наблюдения подтверждаются и историческими документами, которые свидетельствуют, что с момента окончания Первой мировой войны и Второй мировой войны подвергалась лишь незначительным перепланировкам. В музее крепости Осовец сохранились планы крепости XIX-XX веков, а так же чертежи и схемы, выполненные местными краеведами и участниками сражений в начале XX века с изображением различных частей фортов. Всё это позволило нам не только установить размеры крепости, но и установить, что Центральный форт имел форму пятиугольника с выступающим на северо-востоке на 375 метров редутом. Также мы смогли «привязать» его к современному плану местности, учесть перепады высот и особенности рельефа. Всё это было необходимо, чтобы определить точное расположение фортификационных сооружений, их форму, а также размеры каждого конкретного элемента.

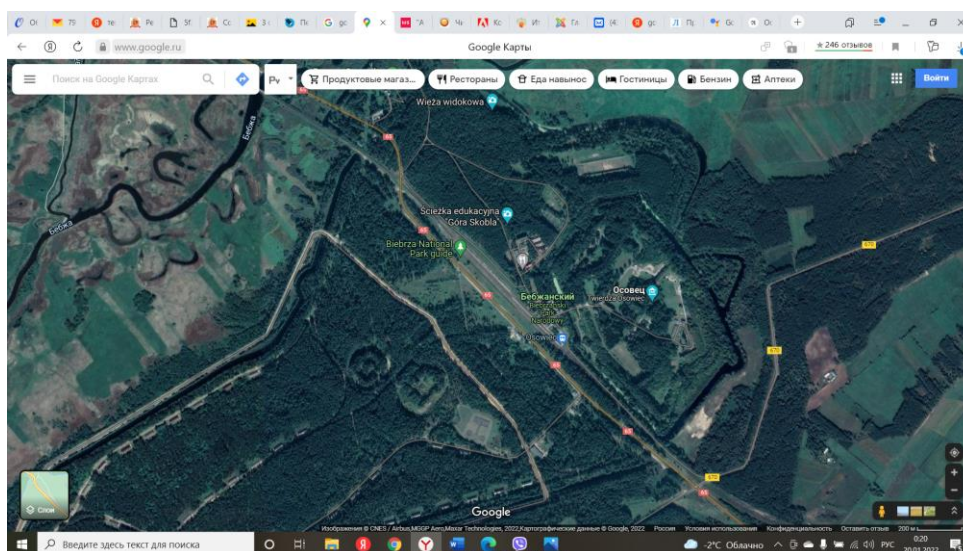


Рисунок 2. Карта Центрального форта крепости Осовец с использованием сервиса Google maps.

Получив примерное представление о конфигурации и размерах форта, мы приступили к созданию отрисованных чертежей и эскизов как самого Центрального форта, так и фортификационных элементов (рисунок 3).

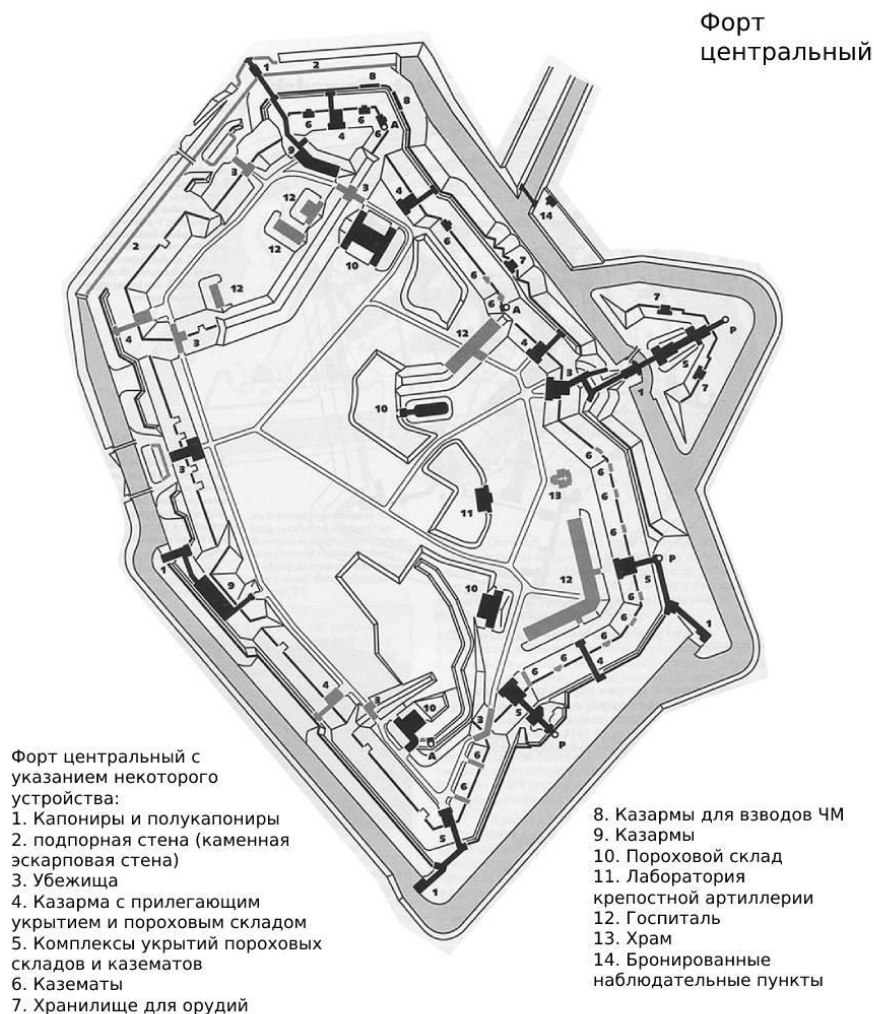


Рисунок 3. Карта Центрального форта крепости Осовец, выполненная в программе Adobe Photoshop на основе схемы Центрального форта С. А. Хмелькова.

Используя чертежи и фотографии схожих оборонительных сооружений, нам удалось примерно воссоздать некоторые элементы центрального форта.

Проведение необходимых расчетов размеров фортификационных элементов и изучение типовых проектов А.З. Теляковского и Н.А. Буйницкого, создание рабочих чертежей, позволило наглядно представить облик основных сооружений Центрального форта крепости. После чего была начата работа по созданию компьютерной 3D модели капониров и полукапониров. В качестве программы для моделирования данных элементов

нами была выбрана программа «Blender». Данный выбор был обусловлен следующими причинами. Во-первых, программа хорошо знакома и, обладая, базовыми навыками работы с ней, легко было освоить новые опции, что оказалось совершенно необходимым. Во-вторых, программа «Blender» проста и удобна в эксплуатации и позволяет выполнять множество различных операций. В-третьих, она хорошо подходит для достижения цели исторической реконструкции, так как имеет широкий спектр возможностей по созданию и редактированию 3D моделей, позволяет осуществлять сборки из отдельных деталей, позволяет создавать чертежи и документацию на основании построенной модели, делать разрезы и сечения. Работа выполнялась по отдельным блокам. Каждый блок представлял собой отдельный элемент фортификационных конструкции крепостных укреплений, это мог быть капонир, конкретный стеновой проем или госпиталь. Самым сложным стало создание валов и рвов, которые могут быть двух видов – сухие и наполненные. Предварительно было сделано предположение, что сухие и наполненные рвы пустые. Но уже в процессе работы над чертежами крепости и воспоминаниями очевидцев оказалось, что первоначальная версия, скорее всего, была ошибочной. В схеме форта нет сведений о том, что на дно устанавливались специальные инженерные конструкции, которые обеспечивали невозможность его преодоления вплавь.



Рисунок 5. 3 D визуализация капонира.

Конструкция капонира — сплошная бетонная: бетонный свод толщиной 2,1 м, бетонные опорные стены толщиной 1,8 м и бутовый ленточный фундамент глубиной 1,5 м. Капонир обсыпан толщей земли в 0,75 м с тщательной плакировкой.

В процессе создания 3D моделей все элементы капонира создавались как отдельные детали, а затем объединялись в сборке. Модели создавались стандартными операциями для программы «Blender». Моделирование формы начиналось с получения первого венца фундамента из железобетона глубиной 1500 мм. Создавался эскиз, и затем с помощью операции «выдавливание» на заданное расстояние строилась следующая лента фундамента. Затем с помощью операции «массив по сетке» создавались стены на заданную высоту. Аналогичным способом создавались и стеновые проемы. Бойницы и некоторые элементы земельной насыпи были сделаны с помощью операции «смещенная плоскость», так как в заданной системе координат построить их не представляется возможным. На концах скатов земельной насыпи с помощью операции «вырезание выдавливанием» были сделаны узоры свойственные всем насыпным сооружениям. Внешний вид, форма и другие параметры деталей капонира, таких как тиснение на верхнем своде и т.д. выбирался произвольно, но с учетом образцов, найденных на современных фотографиях.

Создание чертежей не вызвало затруднений, создав файл чертежа, было выбрано «создать чертеж по модели», указаны необходимые виды и получены готовые чертежи, на которых оставалось только расставить размеры. Обозначив нужные разрезы, были получены требуемые виды. Созданная модель точно вписывается в предполагаемую конфигурацию крепости на местности.

Следующий этап в создании 3D-модели Центрального форта крепости Осовец – моделирование ландшафта местности, на которой находилась крепость. Из изученных документов и ознакомления с современным рельефом было получено представление о том, какой примерно мог быть ландшафт в конце 19 века.

Для создания 3D модели ландшафта в сцене редактора создается мешобъект (трехмерный геометрический примитив, изменяемый с помощью базовых операций) – «terrain». Затем с помощью набора определенных инструментов (создание возвышенностей/углублений, сглаживание и т. д.) была создана первоначальная площадку, а затем импортирована модель 1 капонира. На основании собранной информации о рельефе и современных планов, был воссоздан ландшафт, на котором располагалась крепость в 1915 году, используя стандартные инструменты. Затем на модель была добавлена вода, деревья, камни, траву и неровности местности, с помощью текстур созданы дороги между частями форта. Получив визуальное представление о том, как выглядел ландшафт местности, и как располагались реки, заболоченные места мы приступили к созданию остальных элементов фортификации Центрального форта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над проектом удалось собрать достаточно подробный материал о строительстве и существовании в период Российской империи крепости Осовец. Удалось установить точное время строительства и даже узнать имя архитектора и разработчика типового проекта крепости в целом и каждого отдельного форта.

Несмотря на то, что форты крепости Осовец перестраивались в условиях военного времени, она стала одной из самых труднодоступных для немецкой армии в период Первой мировой войны. На момент ведения боевых действий у крепости было достаточно много недостатков, но грамотное руководство коменданта, бесспорное мужество русских солдат позволило отстоять крепость. Осовец был сдан только потому, что войска были переброшены на другую линию обороны. Когда русская армия покидала Осовец – они ее взорвали, и лишь спустя полвека попытки реставрации были совершены правительством Польши. Им удалось частично восстановить Центральный форт, остальные сооружения так и остались разрушенными.

Изучение особенностей русской фортификации позволило восполнить пробелы в описании крепости Осовец и начать работу по реконструкции основных ее элементов. По сохранившимся описаниям и схемам удалось достаточно точно локализовать место расположения каждого форта крепости и привязать его к современной местности. Это, в свою очередь, помогло составить предварительную схему расположения фортификационных элементов крепости и определить примерную протяженность отдельных строений. Были проведены, необходимы расчеты по размерам стен, валов и проемов. Это позволило определить масштаб предполагаемой модели и начать создание рабочих чертежей, на основании которых была начата работа по созданию масштабной 3D модели. В ходе 3D моделирования оказалось, что некоторые теоретические предположения были неверными. Это подтвердило целесообразность использования подобного подхода в исторической реконструкции.

Цель работы достигнута частично – модель находится в стадии разработки, привязана к современному рельефу. По окончании работы мы планируем распечатать элементы модели на 3Dпринтере и подарить Мурманскому международному лицу для использования в музее.

Вполне возможно, что дальнейшие разработки в этой области позволят не только реконструировать элементы крепости Осовец, но и воссоздать войсковые операции, произошедшие в период Первой мировой войны.

Достижения в области 3D моделирования являются успехом прогресса человеческой мысли, и как сказал русский историк В.О. Ключевский:

«Прогресс мысли в том, что достигнутую цель она превращает в средство для дальнейшей цели...»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яковлев В.В. История крепостей. – М.: Воениздат, 1931. – 312с
2. Шперк В.Ф. История фортификации. – М.: ВИА, 1957. – 333с.
3. Хренов А.Ф. Инженерная подготовка обороны. – М.: Воениздат, 1956. – 304 с.
4. Наставления по эксплуатации долговременных фортификационных сооружений укрепленных районов. – М.: Воениздат, 1957. – 316 с.
5. Сведения о крепости Осовец по данным Военно-инженерного архива при Военно-инженерной академии г. Ленинград.
6. Хмельников С.А. Борьба за Осовец. – М.: Воениздат, 1939. – 107 с.
7. Путин: РФ должна чтить память защищавших ее интересы в I мировой войне. [Электронный ресурс] // Сайт «РИА Новости». – 2012. – 27 июня. – Режим доступа: <http://ria.ru/society/20120627/686176611.html> (дата обращения 11.09.2021).
8. Буйницкий Н. Современное состояние долговременной и временной фортификации / Н. Буйницкий, Ф. Голенкин, В. Яковлев. – Санкт-Петербург: Тв-во худож. печати, 1913.
9. Величко К. Оборонительные средства крепостей против ускоренных атак / К. Величко. – Санкт-Петербург, 1892.
10. Глинка-Янчевский С. Основные положения долговременной фортификации крепости-лагеря / С. Глинка-Янчевский. – Санкт-Петербург: типография Э. Арнгольда, 1886.
11. Egorova O., Shcherbinin D. Creating technical heritage object replicas in a virtual environment. *Journal Frontiers of Mechanical Engineering*, 2016, vol. 11, iss. 1, pp. 108–115
12. Спасская Д.Д., Терехова Н.Ю. Интеграция методов системного дизайн-проектирования в научно-исследовательские работы. Восьмая Всероссийская конференция молодых ученых и специалистов «Будущее машиностроения России»: сборник докладов. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015, с. 335–339.
13. Жеребятьев Д.И. Методы трёхмерного компьютерного моделирования в задачах исторической реконструкции монастырских комплексов Москвы. М.: МАКС Пресс, 2014.-224 с.