

Ольга Оконченко¹, Ігор Оконченко²

¹ кандидат архітектури, доцент кафедри дизайну та основ архітектури,
Національний університет «Львівська політехніка», Львів
olha.m.okonchenko@lpnu.ua
orcid: 0000-0001-7503-5679

² старший викладач кафедри дизайну і технологій,
Київський національний університет культури і мистецтв, Київ
igor.v.okonchenko@knukim.edu.ua
orcid: 0000-0002-1812-0006

ДО ПИТАННЯ ГРАФІЧНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ДЕРЕВ'ЯНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОБОРОННИХ ВАЛІВ XVI–XVII ст.

© Оконченко О., Оконченко І., 2022

<https://doi.org/10.23939/sa2022.02.113>

Охарактеризовано відмінності у вирішенні дерев'яних конструкцій валів до і під час періоду поширення артилерії; виділено проблеми інтерпретації інформації з писемних джерел про існування валів та їхніх супутніх дерев'яних елементів у XVI–XVII ст.; наведено згадки про дерев'яні елементи бастионних фортифікацій у писемних джерелах; проаналізовано іконографічні джерела та трактати з фортифікації XVI–XVII ст. на предмет визначення принципів використання дерев'яних елементів для зовнішнього опорядження валів. Результати цього дослідження запропоновано використовувати для графічної реконструкції та візуалізації оборонних споруд XVI–XVII ст.

Ключові слова: бастея, бастион, оборонна архітектура, замок, культурна спадщина, фортифікації.

Постановка проблеми

Залишки оборонних споруд є важливою складовою цілісного сприйняття історичного контексту багатьох населених пунктів України. Місцеві адміністрації проявляють інтерес до створення графічних реконструкцій пам'яток як одного з найпростіших засобів популяризації історичної спадщини терену. Підвищення уваги до пам'яток оборонної архітектури (та до залишків укріплень) сприяє зростанню рівня громадської свідомості і осмисленому ставленню мешканців до середовища проживання. В умовах, коли постійно зростає роль цифрових засобів, зростає актуальність підтримання соціокультурного життя суспільства через розроблення візуальної інформації.

За останні десятиліття значно покращилися технічні можливості моделювання історичних оборонних об'єктів у тривимірних зображеннях, що актуалізувало проблему не тільки створення реалістичних у передачі середовища зображень, а й створення достовірних моделей, які можуть слугувати інформаційною базою наукових дискусій та основою формування культурного розвитку населення.

У процесі створення графічних реконструкцій оборонних споруд постає ряд проблем, пов'язаних із необхідністю реконструювати втрачені елементи, серед яких чільне місце займають земляні вали. Земляні оборонні укріплення застосовувалися здавна, але у період масового поширення вогнепальної зброї використання земляних укріплень, у яких дерево чи камінь є допоміжним фактором, набуло особливої актуальності. Згідно з нашими попередніми дослідженнями (Okonchenko, 2017,

Оконченко, 2015, 2016), більшість замків на території західних областей України мають укріплення, які лише частково збережені або слабо відчитуються в терені. Залишки дерев'яно-земляних і земляних укріплень, на відміну від мурованих, набагато гірше надаються до ідентифікації типу. За недостатньої кількості і якості вихідних даних можуть виникати помилки у визначенні типу і датуванні укріплень, що, своєю чергою, може призвести до вибору помилкових аналогів із подальшим виконання недостовірних реконструкцій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

На сьогодні в європейському науковому середовищі активно обговорюються питання забезпечення у візуалізаціях культурної спадщини різниці між доказами та гіпотезами і між різними рівнями ймовірності. Міжнародним документом, який об'єднує рішення для забезпечення достовірності наукової візуалізації нерухомих історичних об'єктів, є Лондонська Хартія комп'ютерної візуалізації культурної спадщини. В принципах цього документа зазначено: "Для того, щоб забезпечити інтелектуальну цілісність комп'ютерних методів візуалізації та результатів, відповідні джерела дослідження мають бути визначені та оцінені у структурований та документований спосіб... Необхідно задокументувати та поширити достатню кількість інформації, щоб можна було зрозуміти та оцінити комп'ютерні методи візуалізації та результати у зв'язку з контекстом та цілями, для яких вони використовуються" (The London Charter, 2009).

Для багатьох відомих замків та історичних комплексів України створено тривимірні графічні реконструкції і макети. В інформаційному полі оприлюднені віртуальні візуалізації оборонних споруд, зокрема замки у Барі, Звягелі, Хусті, Збаражі, Тернополі, оборонний комплекс у Звенигороді, брама у Староконстантинові тощо. Проте не у всіх випадках поширено достатньо документальної інформації для обґрунтування прийнятих рішень із реконструкції втрачених елементів. Водночас у працях М. Бевза (2020), І. Литвинчука, О. Рибчинського (2021), Ю. Фролової (2019а, 2019в) продемонстровано сучасні підходи у проведенні передпроектних досліджень оборонних споруд, які можуть збільшити надійність історичної достовірності графічних реконструкцій. А у статтях Н.-М. Рибчинського (2021), І. Ігнатенко (2012) подано обґрунтування до розроблених реконструкцій.

Мета статті

Мета статті – узагальнити досвід типологічної класифікації оборонних споруд, охарактеризувати особливості інтерпретації інформації з джерел про існування валів із елементами дерев'яних конструкцій у XVI–XVII ст., визначити принципи укріплення валів дерев'яними елементами, які використовували для зовнішнього опорядження (частокіл, пліт, палісад, кілки тощо). У цій статті не розглядаємо внутрішні дерев'яно-земляні конструкції валу.

Виклад основного матеріалу

Методика дослідження базується на комплексному підході, сформованому у працях із теорії та історії фортифікаційного мистецтва, і передбачає вивчення оборонних споруд шляхом ідентифікації за ознаками приналежності до певної системи організації оборонних споруд. Визначальним для об'ємно-просторового вирішення укріплень у період мілітарного функціонування був підбір системи організації оборонних споруд, насамперед виходячи з розрахунку можливості ефективної протидії військам потенційних противників. Відомі дослідники оборонної архітектури (Б. Гверкен, Я. Богдановський, Ю. Заяц, О. Пламеницька) основою досліджень вважали твердження, що кожний оборонний елемент є складовою певної системи організації оборонних споруд. Такий підхід дає змогу використати для реконструкції уже готові стандартні моделі оборонних систем, що спрощує пошук аналогів для візуалізації втрачених елементів. Опрацьовані у праці Я. Богдановського принципи функціонування оборонних систем на основі укріплень Речі Посполитої є придатними для аналізу фортифікацій XV–XVII ст. на території України.

У XVI–XVII ст. у Європі відбулося поширення нових форм фортифікацій, виникнення яких пов'язане зі зростанням потужності вогнепальної артилерії, яка набувала все більшого розповсюдження, тому для можливості ефективної протидії ворогу постала необхідність побудови нових укріплень з позиціями для артилерії. Саме тоді актуальності набуває зведення земляних укріплень, у яких дерево чи камінь є допоміжним матеріалом. Особливістю періоду поширення артилерії є паралельне функціонування на території України різноманітних типів укріплень: середньовічних форм (вежевих, баштових, а також їхніх модернізованих варіантів) і нових (бастейних, бастионних – раних і класичних) (рис. 1).

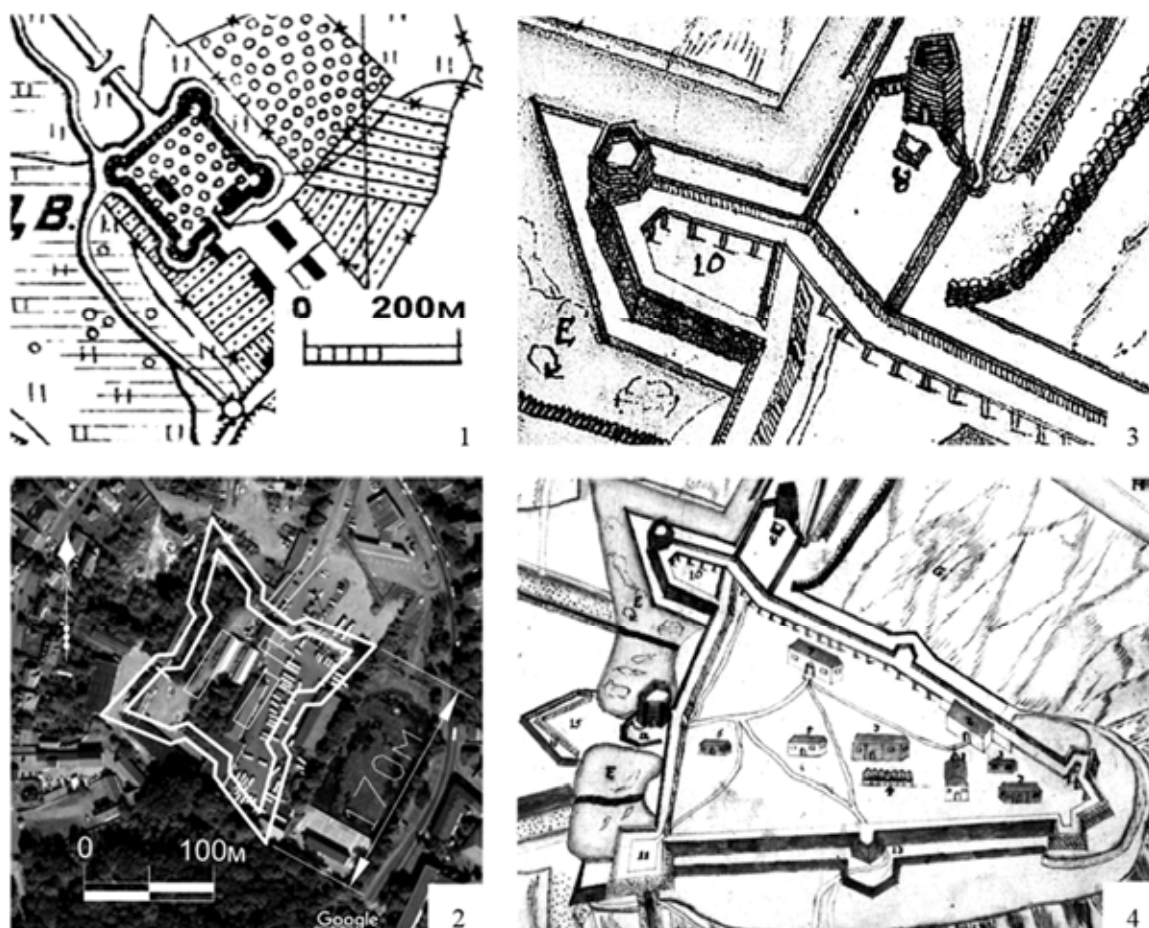


Рис. 1. Замок у Крупці (Рівненська обл.), фрагмент карти 1939 р. (Карта ГШ РККА, 1939) (1); замок у Стрию, прорис фортифікацій з карти 1778 р. накладений супутникову зйомку (CNES/ Airbus, 2022) (2); Замок у Чигирині, фрагмент карти 1678 р. (Оборона Чигирин, 1678) (3, 4)

Характерною рисою оборонних споруд, розташованих на території України, є велика кількість дерев'яно-земляних укріплень. Цей тип споруд, зведений за принципами вежевої чи баштової систем, залишався надалі придатний до використання і легко надавався до модернізації шляхом створення позицій для розміщення актуального озброєння, що значно продовжило його життя до XVII ст., тоді як муровані укріплення, вразливі до дії артилерії, необхідно було перебудовувати чи оточувати новими фортифікаціями.

Через брак даних про весь периметр укріплень і його оточення може виникати бажання віднести об'єкт (лише на підставі інформації про вал, частокіл, палісади, пліт і т. д.) до стінової чи вежевої систем укріплень. Однак такий елемент, як вал (зміцнений деревом чи виконаний із дерев'яно-земляних конструкцій), може бути присутнім як у найраніших системах – стіновій, вежевій, так і у

системах, призначених для використання артилерії. Під час відтворення дерев'яно-земляних укріплень XVI–XVII ст., орієнтуючись лише на середньовічні зразки, поширена помилкова інтерпретація форм укріплень і створення фантазійних поєднань із елементами, які не відповідають періоду і терену. Адже в цей період фортифікатори уникали використання в оборонних цілях відкритих до обстрілу дерев'яних стін, що було характерним для дерев'яно-земляних конструкцій, не розрахованих на застосування артилерії.

Згадка в історичних джерелах, що поселення було укріплене валом і ровом, не виключає можливості існування земляних, муровано-земляних або дерев'яно-земляних конструкцій та не підтверджує і, водночас, не заперечує можливості існування фланкуючих наріжників у формі бастей чи бастіонів. Інформація про те, що вал опоряджений частоколом або палісадом, теж не уточняє, який тип укріплень було застосовано, адже частокіл застосовувався і як найархаїчніша конструкція стіни, і у різних варіантах у стіновій, вежевій, баштовій, бастейній і бастіонній системах.

В історичних описах бастіонних фортифікацій, поряд із інформацією про існування валу, трапляються згадки про його дерев'яні елементи: кілки, частоколи, палі, палісади, плоти. В інвентарному описі 1755 р. замку в Олиці зазначено, що вал “оббито” від води дубовими палями (Początek tylko jego murem zaczęty na Turczyn nad stawem frontem stojącego od wody dębowemi palami obitego) (Александрович, 2003а). Про те, що укріплення в Поморянському замку були оточені “палісадами”, відомо з інвентаря 1684 р.: “na dole i tam od tej basztecзки od północy aż do bramy także palisadami obstawiono circiter na toku” (Zamorski, 1867). З інвентаря 1661 р. бастіонного замку у Яворові дізнаємося, що “замок над ставом, оточений валом, одернований і деревом облицьований” (zamek nad stawem, otoczony wałem, odarniowany czosnkami i drzewem ocembrowany) (Webersfeld, 1909). У щоденнику Ульріха фон Вердума 1671 р. в описі замку в Тернополі згадується, що “від міста є вузький сухий рів із земляним валом і частоколом” (Вердум, 1983).

Також у Крупці (Радив. район Рівненської обл.) (рис. 1, 1), за описом із XVII ст.: “замок, збудований у формі чотирикутника, має досить значні земляні вали й чотири дерев'яні вежі по кутах” (Вердум, 1983, с. 98): Згадані дерев'яні наріжники очевидно були дерев'яно-земляними бастеями, адже вали та круглі у плані (відкриті до середини периметру) наріжні споруди позначено на карті початку XX ст. (Карта ГШ РККА, 1939).

За описом замку у Стрию у ілюстраціях королівщин з початку 60-их рр. XVII ст. подано, що замок оточений навколо водою, одернованим валом і парканом “Ten zamek wkoło oblewa woda, wał take wkoło niego dernowany i parkan” (Александрович, 2003в). В. Пшик припускає, що замок у Стрию був закладений на поч. XV ст., а розбудований як бастіонна фортеця в перших десятиліттях XVII ст. (Пшик, 2008). Очевидно наріжники замку, які названі у описі баштами, були вирішені як земляні тераси (бастей або бастіони), зміцнені дерев'яними конструкціями, на що вказує наявність гармат, згаданих у цьому ж джерелі. Паркан, згаданий у поданому описі, міг бути як окремою конструкцією на валу, так і елементом облицьовання валу. Через століття після опису бастіонні укріплення замку у Стрию були зафіксовані на карті Ф. фон Міга (1779–1782 рр.) і на плані з 1778 р. (рис. 1, 2) (“Plan von der Stadt Stryj” D. Hagerstein, 1778 г. АРК, Oddzial Kartografii, sygn. R.M. Stryj 1.), опублікованому у працях Я. Адамчика (2004), З. Лукомської (2015).

Варто зазначити, що в історичних описах фортифікацій вживана авторами термінологія і типологія зазвичай суттєво відрізняються від сучасних загальноприйнятих. Наприклад, у щоденнику Ульріха фон Вердума 1671 р. (Вердум, 1983) бастіонні укріплення описані таким чином: у Золочеві, де “вал із землі та викладений [плитами] рів” (с. 98), у Бережанах, де “земляні вали у формі видовженого чотирикутника, закладені за теперішніми правилами” (с. 97), у Дубно, де “добрі вали й рови, дещо гірше виконані на крилах, із гарною кам'яною брамою посередині” (с. 98).

Тому, якщо укріплення втрачені, тоді інформації з описів не достатньо для того, щоб визначити, елементом якої системи були згадані вали у XVI–XVII ст. (рис. 2).

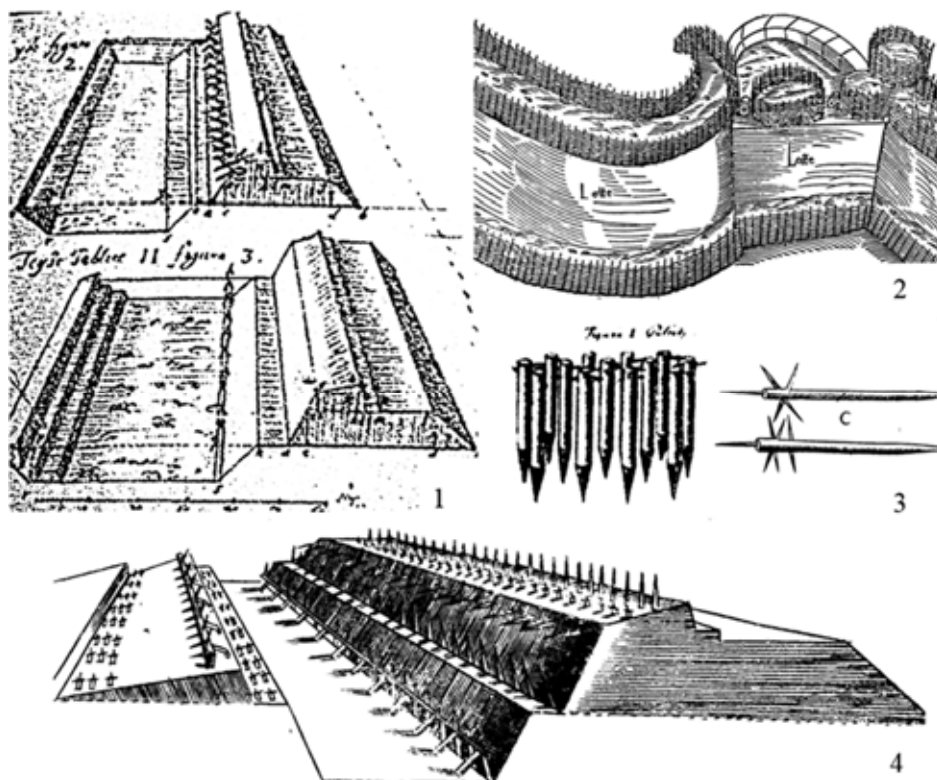


Рис. 2. Бастіонний вал з кілками, ілюстрація з трактату 1659 р. (Naronowicz – Naroński, 1957) (1);
Пліт як каркас для валу, фрагмент ілюстрації XVI ст. (Maggi, 1583) (2);
Палісади, фрагмент ілюстрації з трактату Нароновіча-Нароньського (Naronowicz – Naroński, 1957)
та Петро Флоріані (Floriani, 1630) (3); Опорядження валу дерев'яними елементами,
фрагмент ілюстрації з трактату 1630 р. (Floriani, 1630) (4)

Прояснити, якою була не тільки форма земляних фортифікацій, а й якими були їхні дерев'яні зміцнюючі елементи, допоможуть історичні трактати з фортифікації XVI–XVII ст. та іконографічні зображення. Приклади рекомендацій із розміщення частоколу як перешкоди на схилі і біля підніжжя валу чи застосування дерева для покриття схилів подано у польськомовній праці фортифікатора Й. Нароновіча Нароньського “Воєнне будівництво” 1659 р. (Naronowicz – Naroński, 1957). Автор, подаючи рекомендації зі зміцнення валів, зазначає: “Свіжий вал з одернуванням є не достатньо укріпленим. Варто пам'ятати, що свіжий вал не такий міцний і укріплений, як старий, тому що новий насип від гарматного бою по частинах осипається, а не зміцнена обрешітка [plekwerkowanie¹]² або одернування, швидко осиплеться. Але якщо зміцнити палями [palami], щільно похило вбиваючи їх в землю, щоб одні кілки [czostki] стирчали вгору, а інші вниз... Ці кілки [czostki] дуже потрібні і корисні (тому що противник з божевільними намірами на вал не зможе вилізти) і повинен витратити немало часу пробиваючи штахети [sztakiety] і ще більше, якщо з валу стирчать кілки (czostki). Там де дерев багато, а лісу не бракує, дуже потрібна і корисна річ, оббити рів похило палями [palami] з обох боків замість дерну [darnu] або обрешітки [plekwerku], густо паля біля палі, а саме з дуба чи вільхи, які не швидко гниють, і не надаються для підпалювання, щоб якщо ворог сміливо відважиться до штурму і в рів впаде, по тому дереву, на якому слизько (як на земляний вал) на вал вибратися не зможе, та й

¹ “plekwerkowanie” перекладаємо як обрешітка або пліт, плітень – плетена решітка, виготовлена шляхом переплітання гнучких гілок між вертикальними кілками. В оборонній архітектурі пліт використовували як огорожувальну конструкцію валу для закріплення ґрунту, як каркас для наповнення ґрунтом габіонів і як армуючий шар у створенні земляних валів.

² Тут і далі в тексті в квадратних дужках подано польські терміни з оригінального тексту.

зверху будуть бити. Інші роблять замощеним з такого дерева і сам вал, але я цього зі свого боку не допускаю; краще з дерном і плітнем [plekwerkiem], а щоб не осипався зміцнити встромленими кілками [czostkami]...” (с. 223, 224) (рис. 2, 1; 2, 3).

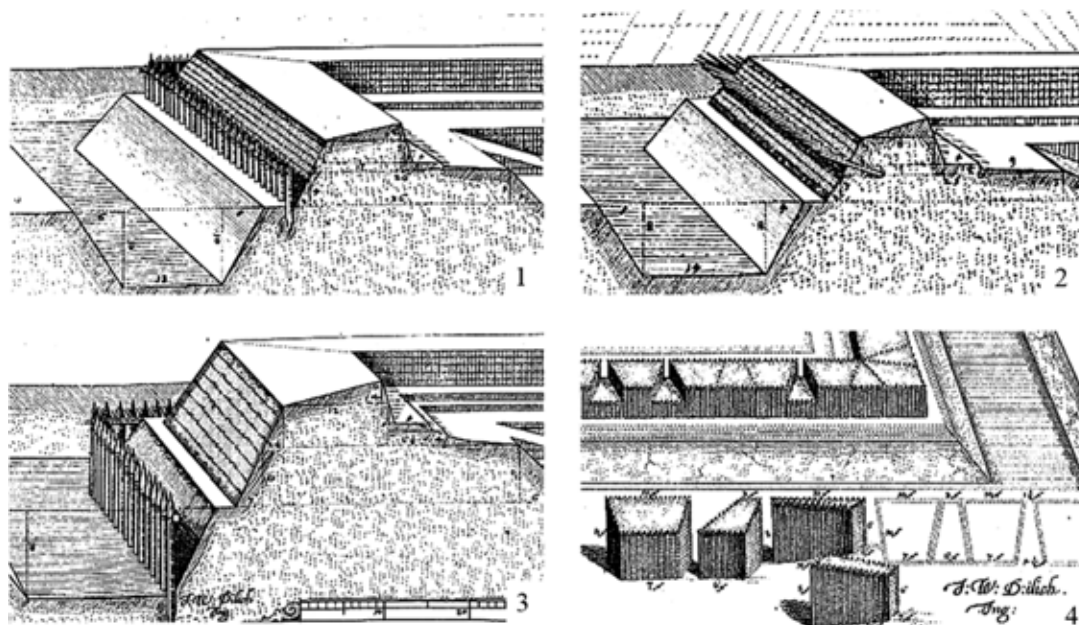


Рис. 3. Опорядження валу дерев'яними елементами, фрагменти ілюстрацій з трактату Вільгельма Діліча (Dilichium, 1641):
1 – кілки на бермі; 2 – кілки похило на схилі валу;
3 – кілки біля підніжжя валу; 4 – використання габіонів з плетеної решітки для формування бруствера валу

На ілюстрації з трактату Вільгельма Діліча (Dilichium, 1641) (рис. 3), присвяченого ново-голандській фортифікації, подано різні варіанти укріплення валу кілками і колами з загостреним вістря: вертикальне розташування біля підніжжя валу; вертикальне розташування на бермі валу та похиле розташування вістря вгору на схилі валу. Хоча розташування кілків досить щільне, вони не розташовані впритул, не виступають вище рівня бруствера і не перешкоджають огляду передполя захисникам валу, але зміцнюють вал і слугують перешкодою на шляху ворогу. Також автор подає різні варіанти формування бруствера, шляхом щільного розташування габіонів, у яких каркас виконаний у формі плетеної з гілок решітки. Схожі рішення з кілками, встромленими у схил валу, подано у трактаті італійського фортифікатора Петро Флоріані (Floriani, 1630) (рис. 2, 4). А у трактаті кінця XVI ст. італійського фортифікатора Джіроламо Маджі (Maggi, 1583) проілюстровано використання плоту для утримування насипу бруствера на валу (рис. 2, 2).

Історичне зображення фортеці Чигирин 1678 р. (Оборона Чигирин, 1678) (рис. 1, 3, 4) зі щоденника Патріка Гордона є цінною ілюстрацією, яка підтверджує застосування у бастионній фортеці різних видів дерев'яних конструкцій, які відповідають принципам бастионної системи: влаштування частоколів як перешкод у ровах та низинах, палів для зміцнення досить стрімких схилів валів, габіонів для формування перешкод у вигляді валу.

Висновки

На підставі проаналізованих історичних джерел і наведених ілюстрацій можна стверджувати, що подані способи використання дерев'яних елементів для опорядження валів фортифікацій (частокол, палісад, пліт, кілки, коли) відрізняються від відомих рішень їхнього застосування до періоду поширення артилерії, насамперед тим, що дерев'яні конструкції не виступають самостійно у формі

стіни для захисту оборонців, а використовуються як армуючий матеріал валу, зміцнюючий елемент схилів валу і як допоміжна перешкода для ускладнення просування ворога.

Отже, втрачені вали фортифікацій XVI–XVII ст., зі згадками про дерев'яні елементи, необхідно реконструювати, ґрунтуючись на моделі бастейної і бастионної системи, за наявності підтвердженої інформації про характерні цим системам профілі ділянки, регулярність розташування наріжників, форму і габарити абрису укріплень.

Результати цього дослідження пропонуємо використовувати для графічної реконструкції та візуалізації оборонних споруд XVI–XVII ст., виконаних за принципами бастейної і бастионної систем укріплень.

Бібліографія

Александрович В. (2003а). Інвентар Олицького замку 1755 р. *Вісник Львівського університету. Серія мист-во*, Львів. Вип. 3. С. 301–331.

Александрович В. (2003в). Інвентарі замків у Стрию і Калуші з кінця XVII ст. *Дрогобицький краєзнавчий зб. Дрогобич*. С. 524–538.

Вердум фон Ульріх. (1983). Щоденник / пер. з нім. І. І. Сварник. *Жовтень*, Львів : Каменяр. № 10 (468). С. 89–105.

Ігнатенко І. (2012). Обґрунтування віртуальної 3D реконструкції Верхнього Замку в Чернігові рубежу XVII–XVIII ст. *Ніжинська старовина*. № 14. С. 121–128.

Карта ГШ РККА. (1939). М-1:25 000 XXXI-18-E [online] Archiwum Map WIG. URL: <http://igrek.amzp.pl/mapindex.php> (дата звернення: 01.07.2020).

Литвинчук І., Рибчинський О. (2021). Урбаністичний оборонний комплекс міста Бар (Рів) у XV–XVIII ст. Спроба гіпотетичної реконструкції на підставі невідомого плану 1821 року. *Археологія & Фортифікація України*. Кам'янець-Подільський. С. 188–196.

Лукомська З. В. (2015). Особливості історико-містобудівного розвитку міста Стрия. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Вип. 38.

Оконченко О. М. (2015). *Архітектура фортифікацій замків Західної України середини XVI – кінця XVII століть : автореф. дис. ... канд. арх.: 18.00.01*. Львів. 23 с.

Оконченко О. М., Оконченко І. В. (2016). Збереженість оборонної архітектури замків Західної України. *Проблеми розвитку дизайнерської освіти в Україні : електрон. зб. матер. Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф.* Львів : НУЛП. URL: <https://www.researchgate.net/>.

Пшик В. (2008). *Укріплені міста, замки, оборонні двори та інкастельовані сакральні споруди Львівщини XIII–XVIII ст. : каталог-інформатог*. Львів. 240 с.

Фролова Ю. (2019а). Реставрація зовнішнього вигляду фортеці Кілія за іконографічними джерелами 1770 та 1794 років. *Архітектурний вісник КНУБА* № 20. С. 224–235.

Фролова Ю. (2019в). Просторові моделі фортеці Кілія до кінця XVIII століття. *Current issues in research, conservation and restoration of historic fortifications*. No. 11. P. 71–87.

Оборона Чигирина 1678. План фортеці Чигирин, 1678 рік, зі щоденника Патріка Гордона [online]. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення: 24.09.2022).

Adamczyk J. (2004). *Fortyfikacje stałe na polskim przedmurzu od połowy XV do końca XVII wieku*. Kielce. 250 s.

Bevz M. (2020). Fortifications of western Ukrainian cities on the base of analysis of 1772 Rudolf d'Ottos map. *Current issue in research, conservation and restoration of historic fortifications*. № 12. Chelm ; Lviv. P. 10–34.

Dilichium W. (1641). *Peribologia oder Bericht Wilhelmi Dilichij Hist.* [online] Frankfurt, Humm, URL: https://fotothek.slub-dresden.de/fotos/df/tg/0008000/df_tg_0008946.jpg (дата звернення: 20.09.2022).

Floriani Pietro Paolo. (1630). *Diffesa et offesa delle piazze*. [online] The Getty Research Institute. URL: <http://archive.org/details/diffesaetoffesad00flor> (дата звернення: 01.07.2020).

Maggi G., Castriotto J. (1583). *Fortificazione delle Citta*, Libri III, Venetia, 136s. [online] The Getty Research Institute. URL: <http://www.archive.org/details/dellafortificati00magg> (дата звернення: 01.07.2020).

Okonchenko O., Okonchenko I. (2017). State of Preservation of the 16th–17th Centuries Castle Fortifications on the Territory of Western Ukraine. *Current issues in research conservation and restoration of historic fortifications*. № 9. Chelm-Lviv, S. 202–208.

Naronowicz–Naroński, J. (1957). *Budownictwo wojenne*. Warszawa : Wydaw. Min. obrony narodowej. 271 s.

Rybchynskiy N.-M. (2021). Graphic reconstruction of defense bulwark of the third fortified settlement of IX–X centuries. in the Korosten city (on basis of archaeological data). *Fortifications*. 2021. № 14. 2544–6517. P. 132–142. URL: <https://doi.org/10.23939/fortifications2020.14.132>.

The London Charter for the Computer-based Visualisation of Cultural Heritage. (2009). URL: <https://www.londoncharter.org/principles> (дата звернення: 16.11.2021).

Zamorski Br. (1867). *Kronika Pomorzańska*. Lwów : Nakl. Autora. 184 s.

Webersfeld E. (1909). *Jaworów. Monografia historyczna, etnograficzna i statystyczna*. Lwów, S. 82 [online] CBN Polona. URL: <https://www.polpna.pl/item/3531652/3/> (дата звернення: 20.09.2022).

References

Aleksandrovych, V. (2003a). Inventory of the Olytsk castle in 1755. *Bulletin of Lviv University*. Lviv, Vyp. 3, S. 301–331.

Aleksandrovych, V. (2003v). Inventories of castles in Stryi and Kalush from the end of the 17th century. *Drohobyskiy kraieznavchyi zb. Drohobych*, S. 524–538.

Werdum, von, Ulrich, (1983). Diary / trans. with him I. I. Svarnyk. *Zhovten*. Lviv: Kameniar, 10 (468), S. 89–105.

Ihnatenoko I. (2012). Justification of the virtual 3D reconstruction of the Upper Castle in Chernihiv at the turn of the XVII–XVIII centuries, *Nizhynska starovyna*, 14, S. 121–128.

Map of the General Directorate of the Red Army (1939). M-1:25 000 XXXI-18-E [online] Archiwum Map WIG. URL: <http://igrek.amzp.pl/mapindex.php> (data zvernennia: 01.07.2020).

Lytvynchuk, I., Rybchynskiy, O. (2021). Urban defensive complex of the city of Bar (Riv) in the XV–XVIII centuries. an attempt at a hypothetical reconstruction based on an unknown plan of 1821. *Arkheolohiia & Fortyfikatsiia Ukrainy, Kam'ianets-Podilskiy*, S. 188–196.

Lukomska, Z. V. (2015). Peculiarities of the historical and urban development of the city of Strya. *Modern problems of architecture and urban planning*, Vyp. 38.

Okonchenko, O. M. (2015). *Architecture of castle fortifications of Western Ukraine of the middle of the 16th – end of the 17th centuries: abstract of the dissertation*. ... candidate arch.: 18.00.01. Lviv, 23 s.

Okonchenko, O. M., Okonchenko, I. V. (2016). Preservation of the defensive architecture of the castles of Western Ukraine. Electronic collection of materials of the All-Ukrainian. *Scientific and Practical Internet Conference “Problems of the Development of Design Education in Ukraine”*. Lviv: NULP.

Pshyk, V. (2008). *Fortified cities, castles, defensive courtyards and castellated sacred buildings of the Lviv region of the 13th–18th centuries*. Lviv, 240 s.

Frolova, Yu. (2019a). Restoration of the appearance of the Kilia fortress according to iconographic sources of 1770 and 1794. *Arkhitekturnyi visnyk KNUBA*, 20, s. 224–235.

Frolova, Yu. (2019v). Spatial models of the Kilia fortress until the end of the 18th century. *Current issues in research, conservation and restoration of historic fortifications*, 11, pp. 71–87.

Defense of Chhyryn 1678. Plan of the fortress of Chhyryn, 1678, from Patrick Gordon's diary [online]. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (date of reference 24.09.2022).

Bezv, M. (2020). Fortifications of western Ukrainian cities on the base of analysis of 1772 Rudolf d'Ottos map. *Current issue in research, conservation and restoration of historic fortifications*, 12. Chelm-Lviv, pp. 10–34.

Dilichium, W. (1641). *Peribologia oder Bericht Wilhelmi Dilichij Hist.* [online] Frankfurt, Humm. URL: https://fotothek.slub-dresden.de/fotos/df/tg/0008000/df_tg_0008946.jpg (date of reference: 20.09.2022).

Floriani, Pietro Paolo. (1630). *Diffesa et offesa delle piazze*. [online] The Getty Research Institute. URL: <http://archive.org/details/diffesaetoffesad00flor> (date of reference: 01.07.2020).

Maggi, G., Castriotto J. (1583). *Fortificazione delle Citta*, Libri III, Venetia, 136s. [online] The Getty Research Institute. URL: <http://www.archive.org/details/dellafortificati00magg> (date of reference 01.07.2020).

Okonchenko, O., Okonchenko, I. (2017). State of Preservation of the 16th–17th Centuries Castle Fortifications on the Territory of Western Ukraine. *Current issues in research conservation and restoration of historic fortifications*, 9. Chelm-Lviv, S. 202–208.

Naronowicz-Naroński, J. (1957). *Budownictwo wojenne*. Warszawa: Wydaw. Min. obrony narodowej, 271 s.

Rybchynskiy, N.-M. (2021). Graphic reconstruction of defense bulwark of the third fortified settlement of IX–X centuries in the Korosten city (on basis of archaeological data). *Fortifications*, 14, 2544–6517, pp. 132–142. URL: <https://doi.org/10.23939/fortifications2020.14.132>.

The London Charter for the Computer-based Visualisation of Cultural Heritage (2.1, February 2009). URL: <https://www.londoncharter.org/principles> (date of reference: 16.11.2021).

Zamorski, Br. (1867). *Kronika Pomorzańska*. Lwów: Nakl. autora, 184 s.

Webersfeld, E. (1909). *Jaworów. Monografia historyczna, etnograficzna i statystyczna*. Lwów, s. 82 [online] CBN Polona. URL: <https://www.polpna.pl/item/3531652/3/> (date of reference: 20.09.2022).

Olha Okonchenko¹, Igor Okonchenko²

¹ Ph. D. of architecture, Associate professor,
Lviv Polytechnic National University, Lviv
olha.m.okonchenko@lpnu.ua
orcid: 0000-0001-7503-5679

² Senior Lecturer,
Kyiv National University of Culture and Arts, Kyiv
igor.v.okonchenko@knukim.edu.ua
orcid: 0000-0002-1812-0006

ON THE QUESTION THE GRAPHIC RECONSTRUCTION OF WOODEN ELEMENTS OF DEFENSIVE WALLS OF THE 16th–17th CENTURIES

© Okonchenko O., Okonchenko I., 2022

The remains of defensive structures are an important component of the holistic perception of the historical context of many settlements in Ukraine. Local administrations show interest in creating graphic reconstructions of monuments as one of the easiest means of popularizing the historical heritage of the area. Over the past decades, the technical capabilities of modeling historical defense objects in three-dimensional images have significantly improved, which has actualized the problem not only of creating realistic images in the transmission of the environment, but also of creating reliable models that can serve as an information base for scientific discussions and the basis of shaping the cultural development of the population. On the way to creating graphic reconstructions of defense structures, a number of problems arise related to the need to reconstruct lost elements about which there is insufficient information. The remains of wooden and earthen fortifications, although they are more numerous than those of masonry, are much worse preserved. Insufficient study of this type of fortifications, especially from the period of the 16th–17th centuries, can lead to the selection of false analogues and the implementation of unreliable reconstructions.

The article applies the methodology of studying defense structures based on the signs of belonging to a certain system of organization of defense structures. Differences in the solution of wooden shaft structures before and after the period of the spread of artillery are characterized. Problems of interpretation of information from written sources about the existence of shafts and their accompanying wooden structures in the 16th–17th centuries are highlighted. Examples of references to wooden elements of bastion fortifications in written sources are given. Treatises on fortification of the 16th–17th centuries have been analyzed. on the subject of determining the principles of strengthening shafts with wooden elements that were used for external equipment (stockade, paling, wattle, palisade, stakes, etc.).

Results of our investigations can be applied in graphic reconstruction and visualization of defensive structures of the 16th–17th centuries, carried on according to the principles of the bastion and round bastion systems of fortifications.

Key words: round bastion, bastion, military architecture, castle, cultural heritage, fortifications.