

INSULA #3

УДК 902.3:069.44-035.3(477.64-751.3)(045)

ОСОБЛИВОСТІ РЕСТАВРАЦІЇ ДЕГРАДОВАНОЇ АРХЕОЛОГІЧНОЇ
ДЕРЕВИНИ НА ПРИКЛАДІ ФАЛЬКОНЕТНОЇ ОПОРИ ДУБЕЛЬ-ШЛЮПКИ
І ПОЛ. XVIII СТ. З КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ЗАПОВІДНИКА
«ХОРТИЦЯ»

Поліна Петрашина,
старший науковий співробітник
відділу науково-фондової роботи
Національного заповідника «Хортиця»
ORCID 0000-0001-6325-7936

Статтю присвячено опису консерваційно-реставраційних робіт з експонатом деградованої археологічної деревини, а саме – дубовою підставкою під фальконет з корабельного набору дубель-шлюпки 1-ї половини XVIII ст. з колекції Національного заповідника «Хортиця».

Ключові слова: деградована археологічна деревина, мокра археологічна деревина, реставрація, поліетиленгліколь, підставка під судову гармату, фальконет, дубель-шлюпка, Дніпровська флотилія, Дніпровське Надпорожжя.

The paper is devoted to the description of conservation and restoration works with an exhibit of degraded archeological wood, namely – an oak falconet support from a ship set of double-chaloupe of the 1st half of the XVIII century from the collection of the National Reserve «Khortytsia».

Keywords: degraded archeological wood, waterlogged archeological wood, restoration, polyethylene glycol, falconet support, double-chaloupe, Dnipro fleet.

Консервація деградованої археологічної деревини є одним з найменш розроблених та найбільш трудомістких напрямків в реставрації предметів з органічних матеріалів. Для збереження пам'яток мокрої археологічної деревини від реставратора вимагається негайне втручання, інакше об'єкт, переміщений з вологого середовища до сухого з часом зазнає незворотніх

INSULA #3

змін та повністю втрачає свою інформативність.

Значну кількість артефактів, що представляють собою вологу деградовану деревину, отримано у результаті археологічних досліджень (предмети побуту, знаряддя праці, архітектурні елементи та ін.). Проте, найбільшу складність для реставраторів становлять залишки суден, затоплених в різні часи за різних обставин. Ще більше ускладнень виникає у тому випадку, коли до об'єктів вологої деревини вчасно не були застосовані консерваційні заходи, в такому випадку під час реставрації подібних пам'яток реставратор може лише стабілізувати їх стан, але, нажаль, не усунути незворотні зміни в структурі деградованої деревини.

Вдале розташування о. Хортиця на найбільшій водній артерії України споконвіку сприяло розвитку судноплавства та суднобудування на прилеглих територіях. З найдавніших часів Дніпро та Дон слугували торговими магістралями, що поєднували країни Передньої Азії та Візантію з північними регіонами Європи та Московії. Ще з часів Київської Русі стратегічний шлях «з варягів в греки», що проходив течією Дніпра та його притоками, виконував не лише економічну функцію, але й сприяв поширенню різних традицій суднобудування на значні території. Пізніше, у XVII–XVIII ст. – переважно водними шляхами транспортувалася продукція козацьких зимівників, проводилось господарське освоєння Півдня України. З Туреччиною Січ торгувала переважно водним шляхом, який включав Дніпро з лиманами та протоками, Чорне та Азовське моря [1, с. 39]. На початку XVIII ст. Дніпровське Надпорожжя разом із о. Хортицею (відрізок водного шляху довжиною у 65,2 км від порога Кодацького до Вільного) відіграло значну роль у протистоянні Російської та Османської імперій. За рік після повернення запорожців під російський протекторат січовики взяли участь у Російсько-турецькій війні 1735-1739 рр. Саме у цей час на о. Мала Хортиця було збудовано верф, а для її захисту на великому острові – систему укріплень-редутів [1, с. 19]. Варто відзначити, що у 1939 р. біля Хортиці

INSULA #3

перебувало чимало суден різних типів: галери, бригантини, дубель-шлюпки, козацькі дуби тощо. Через епідемію чуми над флотилією не здійснювався належний контроль, тому декілька десятків суден затонули [1, с. 20]. На сьогоднішній час залишки цих суден представляють собою надзвичайний науковий інтерес для дослідників.

Слід відзначити, що підводні археологічні дослідження в акваторії р. Дніпро навколо о. Хортиця ведуться з 1971 року. За цей період експедицією підводних археологічних робіт (ЕПАР) виявлено значний обсяг археологічного матеріалу, що охоплює період від неоліту до XVIII ст. Серед виявлених пам'яток особливе значення мають археологічні об'єкти, пов'язані з періодом існування на Хортиці Запорізької Верфі та Хортицького ретраншементу у 1736–1739 роках [2, с. 81]. Починаючи з 1970-х років підводні дослідження цієї частини акваторії Дніпра проводились під керівництвом Г.І. Шаповалова. В 1971 році вище за течією в бухті б. Наумової було виявлено два корабельні комплекси 1736-1739 рр. Загалом було зафіксовано близько 7 судових комплексів, законсервованих під шаром мулу та піску на відносно невеликій площі біля скелі Наумової. Частину суден та їх фрагментів було досліджено та піднято на поверхню. Так, у 1999 р. піднято корпус 17-тиметрової козацького човна; у 2004 р. – бригантину; у 2008 р. – кормову частину дубель-шлюпки, а за два роки – носову частину. Консервацію згаданих пам'яток, що наразі успішно експонуються в музеї судноплавства на о. Хортиця, проведено з використанням поліетиленгліколю.

На жаль, на початковому етапі досліджень не всі об'єкти мокрої археологічної деревини з корабельних наборів піддавались консерваційним заходам і потрапляли до фондів музею у пересушеному та деформованому стані. До таких знахідок віднесено підставку під судову гармату (або фальконет), знайдену в 1972 році. Опору виявлено під час гідроархеологічних досліджень русла Старого Дніпра вище профілакторію

INSULA #3

заводу «Запоріжсталь» на глибині 11 м в 13 м від берега. Як зазначено у щоденнику експедиції, під час виявлення деталей була «повністю оброслою мушлями». «Верхню частину знахідки оковано двома залізними полосами. На торці верхньої частини є отвір Д-6 см, окований залізом. Зберіглось 5 кованих штирів, за допомогою яких деталь кріпилась до борту судна. Судячи з вирізки в нижній частині, вона кріпилась на лівому борті в носовій частині судна» [3, с. 30].

Опис до реставрації.

Деталь представляє собою масивний дубовий брус довжиною 126 см, що кріпився до дощок обшивки у вертикальному положенні. Зверху – підквадратний в перетині (195x195 мм), донизу плавно звужений та підтесаний під вигнуту форму борта судна. На задній поверхні балки, що безпосередньо прилягала до внутрішньої обшивки судна, зроблено два замки. Перший представляє собою прямокутний паз-вибірку на 27 см нижче верхівки деталі, глибиною 5 см та довжиною 46 см, в який горизонтально входили дошки внутрішньої обшивки. Другий паз незамкнений – довжиною 41 см від сходинки до максимального звуження внизу балки (Рис. 1).

Найвужча ширина нижньої частини опори становить 10 мм. По центру верхнього торця деталі висвердлено отвір діаметром 80 мм для залізної вставки циліндричної форми, в якій фіксувався вертлюг корабельного фальконету. Всі збережені зразки судової артилерії відносяться до одного типу. Це корабельні фальконети з калібром ядра у 3 фунти, що встановлювались на спеціальних залізних вертлюгах та за способом використання є фальшбортною артилерією. Саме цей тип гармат був найбільш розповсюдженим на кораблях Дніпровської гребної флотилії; фальконети знаходились на озброєнні дубель-шлюпок, козацьких човнів, дубів, кончебасів та інших невеликих гребних суден [4, с. 86]. Перевага та зручність корабельних фальконетів, насамперед, у вертлюжній конструкції, що представляє собою вилку, у розгалуження якої закріплювались цапфи

INSULA #3

пушки, створюючи ось обертання у вертикальній площині, інший кінець вертлюга фіксувався на тумбі-опорі, створюючи горизонтальну ось обертання (Рис. 2).

Вставку під вертлюг виготовлено з пластини кованого заліза товщиною 5-6 мм, скріпленої ковальським зварюванням. Верхівка циліндра розклепана та утворює стопорний комір у вигляді загину назовні, що виступає на 25 мм; висота вставки становить 250 мм, діаметр – 65 мм (Рис. 4).

Під час залпу брус опори захищався від руйнації двома оковками-бугелями підквадратної форми з трохи заокругленими кутами, виготовленими з полосового кованого заліза 12-15 мм завтовшки та шириною 50 мм. Краї полос накладаються один на інший та скріплені ковальським зварюванням. Перший бугель кріпився на рівні верхнього зрізу балки, що було встановлено по слідах окислів на деревині та двом отворам для цвяхів по боках деталі. Адже опора надійшла на реставрацію лише з однією оковкою. В подальшому, згідно з польовою документацією (звіт та щоденник Гідроархеологічної експедиції 1972 р.) було встановлено, що розміри другого бугеля становлять 230x230 мм і що на момент підйому балки він не фіксувався на опорі (відсутні цвяхи), тому був поставлений на облік під іншим номером до групи «Метал» та зберігався окремо (Рис. 3).

Другий бугель розмірами 245x270 мм розміщався на 22 см нижче від першого, та кріпився двома кованими залізними цвяхами по боках довжиною 50 та 63 мм з підпрямокутними шляпками та квадратним в перетині веретеном (Рис. 4).

Опора кріпилась до двох шарів обшивки та вертикально розташованої балки топфутоксу 5-ма залізними болтами, 4 з яких згруповані по 2 шт. в два ряди (1-й ряд – на 34 см нижче верхівки; 2-й – на 54 см нижче краю балки). Останній болт розміщався окремо – на 71 см нижче верхнього зрізу балки та трохи зміщений до лівого краю. З п'яти елементів кріплення (болтів) на момент надходження опори на реставрацію фіксувалось лише чотири з них

INSULA #3

(Рис. 5). П'ятий болт, згаданий у щоденнику експедиції 1971 року, зберігався окремо, під іншим інвентарним номером, тому що як і другий бугель не фіксувався на опорі (ці елементи в майбутньому реставруватимуться окремо).

Всі елементи кріпежу виготовлені з кованого заліза та на момент початку реставраційних робіт з експонатом знаходились в однаковому стані збереженості. В ході обстеження за допомогою мікроскопу було виявлено, що поверхня цвяхів, болтів, бугеля та вставки під вертлюг вкриті шаром продуктів корозії коричневого, рудого та чорного кольорів товщиною до 1 мм. На окремих ділянках продукти корозії були змішані з ґрунтом та піском. Верхній шар ґрунтово-корозійних нашарувань рудого та жовтого кольорів достатньо рихлий та представляє собою наслідки діяльності хлоридів заліза. Більш щільні нашарування чорного кольору є характерними для магнетитів. Поверхня залізних деталей мала незначні осипи та відшарування, верхній шар частково мінералізовано; корозійний шар місцями мав активний характер.

Стан деревини.

Деталь надійшла на реставрацію з ознаками сильного пересихання та деформації. З моменту завершення гідроархеологічних досліджень у 1972 р. та вилучення опори з вологого середовища жодних консерваційно-реставраційних робіт з експонатом не проводилось. На жаль, на той час питання консервації мокрої археологічної деревини ще не були достатньо розробленими, бракувало спеціалістів, необхідних умов та доступу до сучасних реставраційних матеріалів. Таким чином, експонат висихав природнім шляхом в музейних умовах, що призвело до незворотніх змін та пошкоджень.

В першу чергу, до таких змін слід віднести усадку. Так, загальна усадка для мокрої археологічної деревини може складати для різних порід до 24%, радіальна – до 12 %, що призводить до значних викривлень розмірів та

INSULA #3

форми об'єкту [5, с. 26]. Тому будь-які консерваційні заходи спрямовані, насамперед, на контроль масштабів усадки в процесі висихання. Виходячи з розмірів верхнього бугелю, що тісно прилягав до поверхні деталі на торці (195x195 мм – на момент надходження на реставрацію), радіальна усадка для деревини опори склала приблизно 10-11%. Тобто, первинні розміри деталі зменшились настільки, що встановити на ній оковку-бугель не є можливим – зазор між деревиною та оковкою становить 11,5 см з кожного боку.

Поверхня деталі крихка та нестабільна. Внаслідок пересихання верхній шар деревини розшарувався на дрібні рухливі лусочки. Деструктивні процеси ерозії, відшарувань та втрати дрібних фрагментів зовнішнього шару фіксувались по всій поверхні опори. Верхній торець розколото численними глибокими тріщинами шириною до 7 мм, що радіально розходяться від отвору під залізну вставку (Рис. 6). Процеси деструкції серцевини балки були помічені всередині отвору та в основі верхнього пазу-вибірки (втрата фрагменту деревини 7x10 см призвела до утворення наскрізного отвору, що з'єднався з торцевою вибіркою під вставку).

З кожного боку деталі майже по всій її довжині фіксувались повздовжні тріщини глибиною від 5 до 15 мм, найглибші з яких проходили по отворах для цвяхів та болтів. Правий край парного отвору для болту нижнього ряду тріснув упоперек, краї розколу рухливі. Низ опори розколото на 4 частини наскрізними тріщинами, розколоті фрагменти деформувались та розійшлись на 20-30 мм (Рис. 7).

Загальні пошкодження дерев'яної основи доповнювались різними видами забруднень: тріщини та отвір під вставку забруднені піском, гумусом та стулками дрейсени. Поверхні, що контактували з залізними деталями, забруднені продуктами корозії рудого кольору.

Дивлячись на загальний стан експонату, було прийнято рішення консерваційно-реставраційними заходами максимально стабілізувати стан дерев'яної основи, по можливості – прибрати деякі наслідки усушки та

INSULA #3

зробити можливим подальше експонування пам'ятки у конструкції корабельного комплексу дубель-шлюпки.

Реставрація залізних деталей. Програмою реставрації було передбачено повний демонтаж всіх залізних деталей опори задля їх очищення, стабілізації та консервації. Так, поверхню вставки, оковки, цвяхів та болтів механічним шляхом було очищено від продуктів корозії, стабілізовано водно-спиртовим розчин таніну та двічі вкрито консерваційним 1,5 та 3% розчином полімеру (Paraloid B-72) в ацетоні.

Реставрація дерев'яної основи. На відміну від інших об'єктів, виявлених в ході гідроархеологічних досліджень та відновлених співробітниками Національного заповідника «Хортиця», фальконетна опора після висихання природнім шляхом та багаторічного зберігання у фондосховищі вже не була об'єктом з мокрої деревини (перейшла в категорію деградованої археологічної деревини). Тому методика та строки її консервації дещо відмінні від тих, що застосовувались при реставрації Козацького човна, Бригантини та двох частин Дубель-шлюпки, в той же час мають ряд подібностей.

Програмою реставрації було заплановано ряд послідовних заходів:

1. Механічне видалення всіх видів забруднень деревини (пилу, піску, ґрунтових нашарувань, стулок дрейсени, нашарувань продуктів корозії, бісусу);
2. Усунення лінійних деформацій та розтріскувань шляхом розмочування водою;
3. Дезінфекція дерев'яної основи;
4. Просочення деревини водним розчином ПЕГ-4000 з поступовим підвищенням концентрації до 45%;
5. Повільне контрольоване просушування;
6. Монтаж всіх оригінальних елементів в цільний експонат з перспективою встановлення опори на об'єкті Дубель-шлюпка.

INSULA #3

Після демонтажу залізних деталей було проведено очищення поверхні дубової балки, що здійснювалось послідовно, невеликими ділянками. Для цього використовувались м'які пензлі, дерев'яні шпателі та промисловий фен на низьких температурах повітря. Особлива увага приділялась ділянкам з розшаруваннями та рухливими фрагментами.

При формуванні програми реставрації, до уваги було взято той факт, що часткове усунення наслідків усадки та деяких лінійних деформацій деградованої археологічної деревини можливе лише завдяки насиченню дерева вологою з наступним її заміщенням консервантом. При цьому у клітинній структурі деревини відбуваються наступні зміни: лігніновий каркас, що тримає форму предмету, розширюється; вода тимчасово підтримує лігніновий каркас у такому стані; розчин консерванту, поступово заміщуючи воду всередині деревини, остаточно фіксує ці зміни та починає виконувати функцію підтримуючих форму природних речовин у хімічному складі деревини, втрачених за час перебування під водою та висихання (целюлози, крахмалу, пектину та інших органічних і неорганічних речовин). Адже, у першу чергу, з деревини вимиваються найбільш нестійкі компоненти – крахмал та геміцелюлоза, потім целюлоза; лишається каркас з більш стійкого лігніну, що тримає форму дерева, поки порожнини заповнені водою (мета реставрації – замінити воду будь-яким відповідним консервантом та забезпечити підтримку лігнінового каркасу) [5, с. 26]. Отже, з метою максимального усунення деформації та наслідків усушки було прийнято рішення повернути опору до стану мокрої деревини, після чого скористатись напрацюваннями відділу реставрації Національного заповідника «Хортиця» у галузі консервації об'єктів мокрого дерева. Метод вакуумного просочення консервантом було відразу відхилено, адже зміна тиску могла негативно вплинути на деградовану деревину та призвести до ще більших пошкоджень. Саме тому було обрано метод занурення, а в якості консерванту – поліетиленгліколь з молекулярною масою 4000 (ПЕГ-4000).

INSULA #3

Перший етап реставрації фальконетної опори тривав впродовж квітня–грудня 2018 року. Для дезінфекції деревини деталь на тиждень було занурено у воду з додаванням 5-ти відсотків антисептику полідез. Попередньо опору було зважено – для визначення кількості рідини та консерванту, що поглине деревина в ході консервації. Початкова вага деталі становила 14,800 кг. Через тиждень опору було повторно зважено (вага збільшилась на 3,5 кг); до розчину води з антисептиком додано 5% поліетиленгліколю, ще через тиждень концентрацію доведено до 10%. Через кожний місяць концентрація ПЕГ у розчині поступово збільшувалась і була доведена до 45%. Вибір кінцевої концентрації консерванту у розчині було розраховано виходячи з результатів досліджень Ларса Баркмана, який розробив методику консервації шведського військового човна «Ваза», піднятого з дна Стокгольмської бухти в 1961 році. Застосовуючи метод консервації поліетиленгліколем на практиці Л. Баркман встановив, що насичення деревини консервантом для заміщення води необхідно починати з низьких концентрацій (для попередження виникнення осмотичного тиску). Крім того, немає необхідності підвищувати концентрацію ПЕГ до 100%, адже це призводить до надмірного зневоднення, максимальний обсяг консерванту в розчині не повинен перевищувати 45% [6, с. 170]. Після того, як вага опори стабілізувалась (перестала збільшуватись – деревина набрала необхідну кількість рідини та консерванту), розчин було злито. Остаточна вага опори на кінець першого етапу реставрації становила 24,350 кг, таким чином, деревина поглинула 9,550 кг водного розчину консерванту.

З січня 2018 до початку червня 2020 року проводився другий етап реставрації, який передбачав контрольоване висушування експонату з обов'язковим регулярним вимірюванням ваги деталі (спочатку один раз на тиждень; через місяць – один раз на два тижні; надалі – один раз на місяць). Контроль за рівнем вологості та рівномірним випаровуванням води з дерева здійснювався за допомогою обгортання опори поліетиленовою плівкою,

INSULA #3

зволожувачами повітря, регулярними перегортаннями на кожний бік та додатковим обробленням ділянок експонату, що висихали швидше за інші, 45%-м розчином поліетиленгліколю-4000. Таким чином, всі частини опори висихали рівномірно, вдалося уникнути появи нових розтріскувань і деформацій та частково усунути наслідки пересихання.

На завершальному етапі реставрації після остаточної стабілізації ваги опори (21 кг в умовах вологості повітря на рівні 50%) з поверхні деталі були прибрані надлишки консерванту, для зменшення глянцевого блиску поверхню додатково оброблено етанолом. Після огляду ділянок, на яких до консервації спостерігались деструкційні процеси у вигляді відшарувань та лущення, деякі з них були локально укріплені 3-7% розчином полімеру (паралоїд В72) в етанолі (Рис. 8).

Характеризуючи результати реставрації експонату, слід відзначити, що головної мети – максимально стабілізувати деградовану дерев'яну основу опори, було досягнуто:

1. Частково усунені наслідки усадки та усушки – лінійні розміри торцевої частини збільшились на 50 мм (з 195 до 200 мм);
2. Збільшено еластичність волокон деревини та усунута їх крихкість;
3. Стабілізовано та закріплено ділянки поверхні з найбільшими проявами деградації;
4. Опору підготовлено до монтажу в конструкції дубель-шлюпки та експонування.

Але є й недоліки, зумовлені об'єктивними причинами:

1. Повністю незворотні наслідки неконтрольованого висихання прибрати не вдалося – зазори між поверхнею деталі та залізними бугелями-оковками залишаються завеликими (по 7–8 см з кожного боку) для встановлення їх на опору у первинному вигляді. Тому, під час монтажу деталі на судні, між деревом та залізними елементами слід використати м'які ізолюючі матеріали, що заповнять зазори й утримуватимуть оковки на місці;

INSULA #3

залишилась деформація розколотою на 4 частини вузького нижнього краю деталі;

2. Вага деревини, що консервувалась поліетиленгліколем, збільшилась приблизно на 40% або 6,2 кг (з 14,8 до 21 кг), що створює додаткові складнощі при виборі надійних матеріалів та засобів монтажу для експонування;

3. Колір деталі змінився на більш темний, що пояснюється двома факторами (реакцією залишків таніну у складі деревини дубу з водою [7, с. 123] та привнесенням консерванту);

4. Обраний метод консервації шляхом переведення сухої деградованої деревини у вологий стан з наступним насиченням консервантом та повільним контрольованим висушуванням виявився достатньо довготривалим для відносно невеликого за розмірами експонату та зайняв майже три роки. Відповідно, повноцінна консервація об'єкту більших розмірів тривала б ще довше.

Подальша збереженість як дерев'яної основи експонату так і його залізних деталей при зберіганні або експонуванні залежатиме від дотримання постійного температурно-вологісного режиму при відносній вологості 50% та стабільній температурі 20–25°C.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Mirushhenko O.P. Zaporiz'ki zemli u pershij polovy`ni XVIII st. Istoriya na shpangoutax. Proekt restavraciyi starovy`nny`x korabliv Nacional'nogo zapovidny`ka «Xorty`cya» / avtor-uporyadny`k Kobaliya D.R. Zaporizhzhya: Dy`ke Pole, 2016. S. 15-47.

2. Nefedov V.V. Issledovaniya 2008–2010 gg. Istoriya na shpangoutah. Proekt restavraciï starovinnih korabliv Nacional'nogo zapovidnika «Horticya» / avtor-uporyadnik Kobaliya D.R. Zaporizhzhya: Dike Pole, 2016. S. 81–90.

3. SHapovalov G.I. Dnevnik Hortickoj gidroarheologicheskoy ekspedicii 1972 g. 33 s. Gosudarstvennyj istoriko-kul'turnyj zapovednik zaporozhskogo

INSULA #3

kazachestva na o. Hortica. Naukovij arhiv Nacional'nogo zapovidnika «Horticya», spr. 48. 33 ark.

4. Nefedov V.V. Korabel'nye fal'konety 1736–39 gg. iz reki Dnepr u o. Hortica. Pidvodni doslidzhennya: Arheologiya. Istoriya. Dajving. 2012. Vip. 4. S. 84–93.

5. Hamilton D.L. Methods of Conserving Archaeological Material from Underwater Sites. *Conservation of Archaeological Resources I. Nautical Archaeological Program*, Department of Anthropology Texas A&M University, College Station, Texas, 1998. URL: <https://nautarch.tamu.edu/CRL/conservationmanual/ConservationManual.pdf> (дата звернення: 19.05.2021).

6. Pearson. C. Conservation of Marine Archaeological Objects. Ed.: Butterworths: London, 1987.

7. Irena Jagielska, Wieslaw Urbanski. Conservation of the Copper Ship's hull and Cargo. *The Copper Ship. A Medieval Shipwreck and its carg.* Ed. By Waldemar Ossowski. National Maritime Museum in Gdansk. 2014.

INSULA #3



Рисунок 1. Загальний вигляд деталі до реставрації

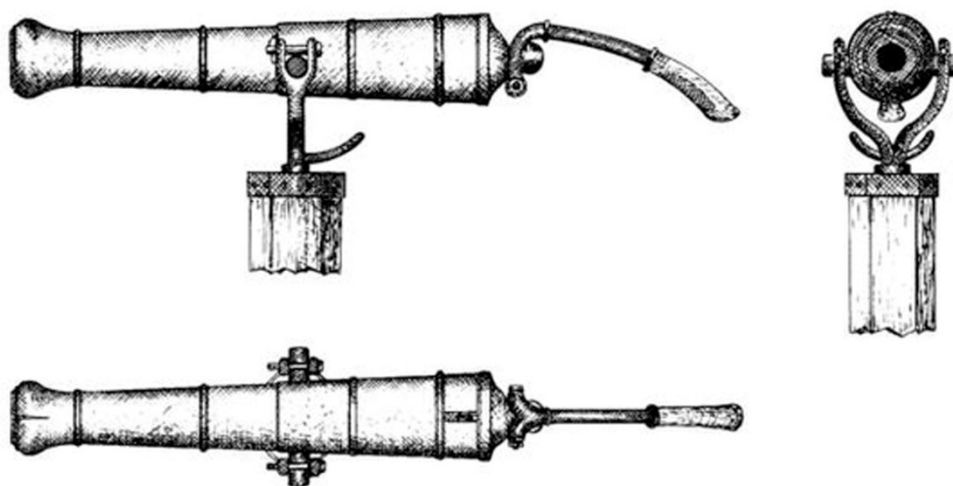


Рисунок 2. Фальконет на дерев'яній опорі

INSULA #3

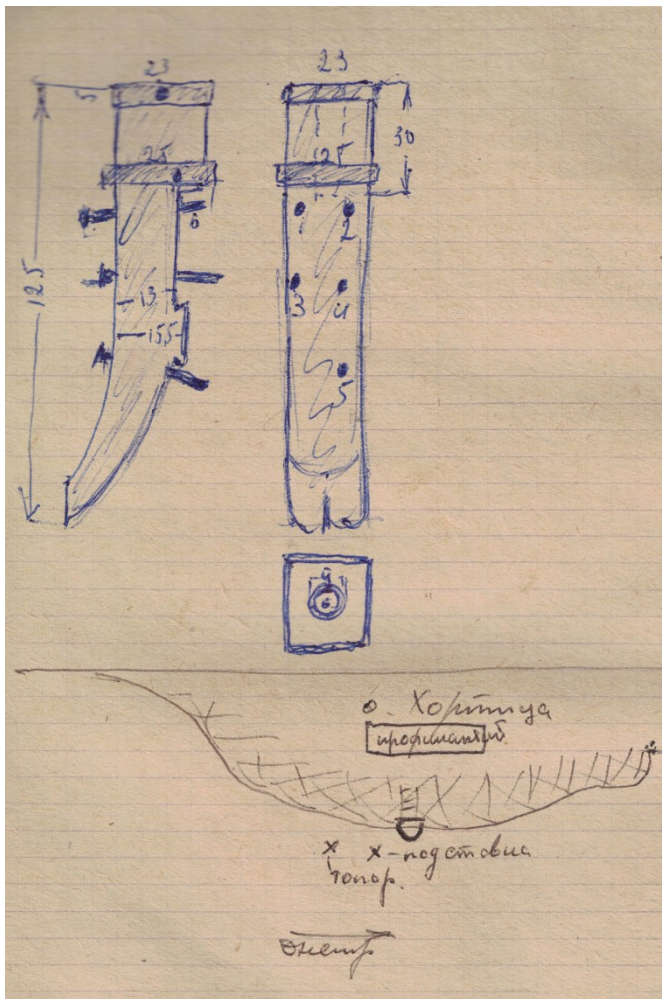


Рисунок 3. Гарматна опора на момент виявлення. Щоденник Хортицької гідроархеологічної експедиції. 1972 р.

INSULA #3



Рисунок 4. Вставка під вертлюг, бугель та цвяхи

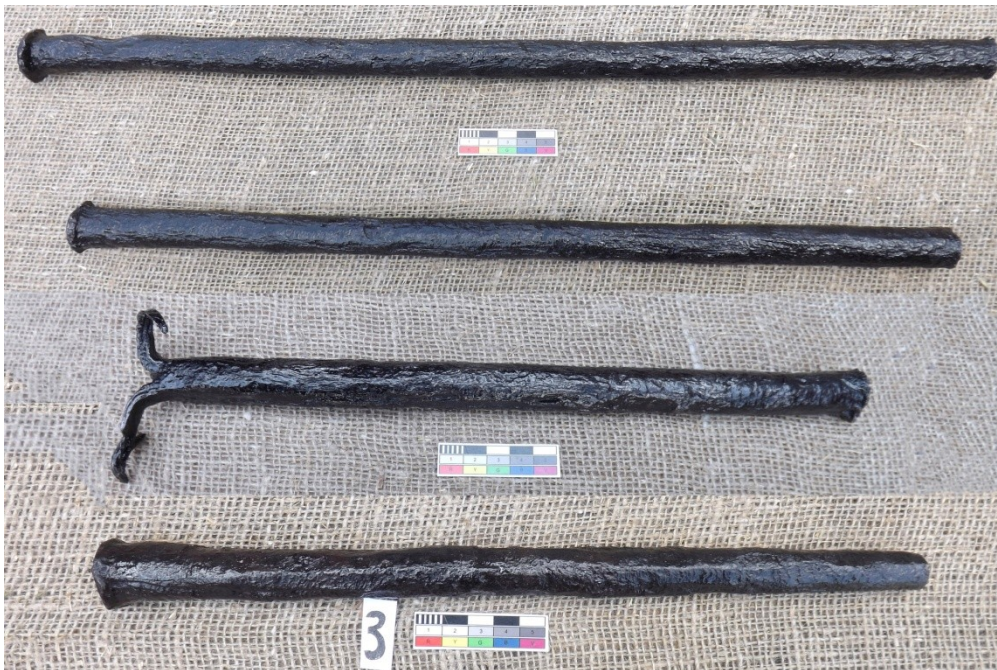


Рисунок 5. Залізні елементи кріплення

INSULA #3



Рисунок 6. Пошкодження торцевої частини балки

INSULA #3



Рисунок 7. Пошкодження нижньої частини балки

INSULA #3



Рисунок 8. Загальний вигляд деталі після реставрації