

Олена Лотоцька
Аспірантка кафедри Архітектури та реставрації
Національний університет «Львівська політехніка», Львів
fomina_144@ukr.net
ORCID: 0000-0001-7526-8501

CLEANING TECHNOLOGY OF ALABASTER STONE (USING BAPTISMAL FONT FROM THE DORMITION CHURCH IN LVIV AS AN EXAMPLE)

ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ АЛЕБАСТРУ (НА ПРИКЛАДІ ХРЕСТИЛЬНИЦІ З ЦЕРКВИ УСПІННЯ БОГОРОДИЦІ, ЛЬВІВ)

© Лотоцька О., 2020 р.

Анотація: Алебастрова хрестильниця з Успенської церкви у Львові, передана на реставрацію в 2019 р. Впродовж тривалого часу виконувала функцію клумби, була побілена вапняним розчином декілька разів. У статті представлено результати петрографічних і термічних аналізів алебастру з чаші хрестильниці. Виконано експериментальні дослідження з впливу на алебастр різного роду засобів для розчистки та ефективність цих засобів у процесі видалення забруднень. Охарактеризовано стан збереженості об'єкту і на основі проведених досліджень подано технологічний процес розчистки алебастрової хрестильниці.

Ключові слова: алебастр, технологія, методи, забруднення

Постановка проблеми

Розчистка є важливою частиною збереження об'єкта. Забруднення можуть бути джерелом руйнівної дії, а процес очищення від забруднень вимагає обґрунтованих рішень. Структура, текстура, фізико-механічні властивості, стан збереженості – це є перші з факторів, які впливають на вибір засобів розчистки. Властивості хімічних, механічних і фізичних методів розчистки, їхній вплив на алебастровий камінь - це є другий важливий фактор у виборі засобів для видалення забруднень. І треті – це характер забруднень. Дослідження всіх вищезгаданих факторів, має фундаментальне значення для реставрації алебастрових виробів. Науково обґрунтований вибір методів і засобів розчистки відкриває перспективи для розробки ефективного технологічного процесу видалення забруднень з алебастрової хрестильниці.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Теорія і практика реставрації в Україні пройшла складний шлях розвитку та становлення реставраційних інституцій. Варто відмітити один з небагатьох українських методичних посібників для реставраторів, виданий колективом Укрреставрація (1996). Цей посібник є першою спробою в Україні узагальнити досвід спеціалістів-реставраторів в технології консерваційно-реставраційних робіт (Орленко, ред., 1996). Методи реставрації творів мистецтва з штучного та природнього каменю, а також апробовані техніки реставрації представлені у роботі Стасюк О.С. та Мельника В.А. (2017). Владислав Волошинець у співавторстві з Миколою Бевзом випустили навчальний посібник з реставраційного матеріалознавства призначений для магістрів і спеціалістів кафедри Архітектури та реставрації. В даній публікації висвітлюються підходи до

створення реставраційних засобів, із визначенням фізико-хімічних показників матеріалів пам'яток архітектури і реставраційних матеріалів (Волошинець, Бевз, 2017). Декілька років підряд публікуються дипломні роботи студентів кафедри Архітектури та реставрації, де представлено різноманітні техніки та методи реставрації, дослідження пам'яток з штучного і природнього каменю. У випуску за 2017 рік було презентовано результати дипломних робіт Мамчур Ольги і Людмили Міщенко, кафедри архітектури та реставрації НУ «ЛПІ», які виконували реставрацію алебастрових ваз. Захищені дипломи є взірцем якісної роботи зі складним і вибагливим каменем. Приклади реставрації алебастру в Україні представлено і більш ранніми роботами, приміром професор Львівської політехніки Леонарда Марконі відновив фігуру Анни Сенявської з каплиці Бережанського замку. Парис Філіппі (*Parys Filippi*) і Петро Козакевич (*Kozakiewicz*) з 1866-1868 рр. виконували реставрацію сплячих лицарів датованих XVI-XVII ст. з Домініканського костелу у Львові. Записів про хід реставраційних робіт на жаль немає, натомість є можливість проаналізувати, за візуальним спостереженням, деякі з матеріалів реставрації, які були застосовані. Андрій Почеква відновив відкоси інкрустовані алебастром у кам'яниці на вул. Руська 4, Львів.

Методи дослідження каменю пропонуються у низці публікацій зарубіжних авторів (Wielgosz-Rondolino, 2020, Brillì, 2005, Prochaska, 2009, Serra, 2011). Методи реставрації алебастрових виробів, де зокрема висвітлено і процес розчистки від забруднень, опубліковані у працях Luis Priego Priego, (2003), (Два алебастрові надгробки у капеллі Лос-Кабалеросу, катедра Куенки (Cuenca), Xabier Martiarena, (2012), (Фігури Santa Clara de Asís), Judy De Roy (Мавзолей Жана V де Енніна-Летарда в Буссі), Marincola M. (Діва Марія, що стоїть), Rabea Radi Abdel Kader, (2013) (Єгипетські алебастрові посудини). Ступінь забрудненості у представлених роботах мав різний характер, в основному атмосферні забруднення та вторинні пофарбування. Практично у кожному процесі застосовували м'яку щітку, дистильовану воду, скальпелі і спирти. Рідше синтетичну слину з вініловою губкою, Shellsol T.

З огляду на проаналізовану літературу, відсутня усталена процедури розчистки, консервації та відновлення алебастрових виробів. Глибоко не обговорювалась та не висвітлювалась в науковій літературі тема технології реставрації алебастру. Розробка методів розчистки на прикладі алебастрової хрестильниці здебільшого буде опиратися на літературну базу закордонних авторів, досвід українських реставраторів з каменю та власних експериментальних досліджень виконаних спільно з керівником дисертаційної роботи Рибчинським О.В.

Мета статті

Визначити ефективні засоби і запропонувати технологічний процес для розчистки алебастру від поверхневих забруднень. Поставлені завдання будуть виконані за допомогою лабораторних, експериментальних та натурних досліджень

Виклад основного матеріалу

У дослідженні були застосовані такі методи: мікроскопічний аналіз зразків алебастру та досліджуваного об'єкту, комплексний термічний та петрографічний аналіз, натурні обстеження. Розроблена програма експериментальних досліджень, в яку входить: фото та мікро-фіксація, зважування, обміри, порівняння.

Алебастрова хрестильниця була привезена до реставраційної майстерні кафедри Архітектури та реставрації у 2019 р. Попередньо знаходилась у дворі церкви Успіння Пресвятої Богородиці, Львів. Впродовж тривалого часу виконувала функцію клумби. Хрестильниця складається з двох частин – чаші та підставки. Витесані вони з одного масиву. Чаша округла, випукла, ребристої форми з канелюрами. Борозна з двома круглими отворами для кріплення

металевої бані. Підставка зроблена у вигляді колони на широкій квадратній основі. Для обробки застосовано метод точкування. Чаша виконана з темно-сірого з прожилками алебастру, а підставка - з світлого білого і з сірими прожилками.

Стан збереженості. Чаша хрестильниці розколота на дві частини. Наявні дві глибокі наскрізні та багато мікро-тріщин, спостерігається вивітрювання каменю. Дрібні і великі сколи, подряпини, каверни. Окружність хрестильниці повністю зруйнована. В наслідок дії стічної води, утворились глибокі борозни, поверхня каменю (окружність чаші) розчинилась приблизно від 2 до 4 мм. На шийці чаші є плями іржі яскраво червоного та коричневого забарвлення, залишені від металевого дроту, яким були скручені два фрагменти хрестильниці. У внутрішній частині чаші збережені сліди від різця. У фасці збережені два отвори округлої форми з дерев'яними кілками, які служили для кріплення металевої бані. Чаша хрестильниці впродовж тривалого часу знаходилась у подвір'ї церкви Успіння Богородиці. Підставка чаші була під накриттям біля церковної канцелярії. Наявні поверхневі забруднення: глина, порохнява, павутиння, дрібні комахи та павуки на поверхні і в кавернах, тріщинах, борознах каменю. Чаша була побілена вапняним розчином. Наявні цементні набрызки.



Рис. 1. Опора хрестильниці



Рис. 2. Чаша хрестильниці

Проблематика очищення.

1. *Вапняні набіли.* Після нанесення вапна на поверхню каменю відбувся процес кристалізації при взаємодії з вуглекислим газом та водою. В результаті чого сформувався стійкий карбонізаційний шар. На зруйнованій поверхні каменю вапно проникло глибоко між кристали алебастру, що значно ускладнює процес розчистки. Мікроскопічні дослідження (у відбитому світлі) показали, що на поверхні вапняних набілів наявні скупчення забруднень (пил, волокна, глина), а пофарбування виконували вже по забрудненому виробі. На пошкоджених ділянках каменю вапно проникло глибоко у каверни і між кристалами алебастру.

2. *Структура алебастру.* Петрографічний аналіз проводився за допомогою електронного мікроскопа у відбитому світлі. Встановлено дрібнозернисту структуру алебастру з подовгастими кристалами та глинистими включеннями. Колористична гама – темно-сірий з прожилками. Відміна алебастру – смугастий. Згідно з результатами термічного аналізу встановлено мінералогічний склад алебастрової чаші хрестильниці: глинисті та карбонатні домішки, гіпс.

Алебастр - це дрібнокристалічна відміна гіпсу, розчинний у воді. Окрім того, вміст глинистих домішок сприяє поглинанню і затриманню надмірної вологи.



Рис. 3. Мікро-аналіз алебастру з чаші хрестильниці. Електронний мікроскоп у відбитому світлі, збільшення в 50 р.



Рис. 4. Мікро-аналіз пофарбованої поверхні алебастру з чаші хрестильниці. Електронний мікроскоп у відбитому світлі, збільшення в 50 р.

3. *Фізико-механічні властивості алебастру.* Природня міцність алебастру по шкалі Мооса 2,5-3, однак, зважаючи на попередні умови зберігання та стан збереженості цей показник значно знизився. Причиною цього є чисельна кількість внутрішніх та зовнішніх тріщин. Алебастр має характерну прозорість. При неправильній обробці або розчистці камінь втрачає насиченість кольору. Також, легко руйнується від механічної дії, що може спричинити до подряпин на поверхні виробу. Дія стічної води спричинила вимивання кристалів алебастру та зниження щільності між ними, що в свою чергу, є загрозою відриву верхнього шару кристалічної маси під час розчистки.

Обґрунтування вибору методів і засобів процесу очищення. Варто зауважити, що при виборі матеріалів для розчистки враховуються властивості алебастру та забрудників, оскільки більшість операцій з очищення можуть призвести щонайменше до незначної модифікації поверхні каменю. Якщо в результаті очищення поверхня набуває небажаних змін (подряпини, окиснення, зміна забарвлення, помутніння тощо) тоді процес очищення неприйнятний. Отже вивчення властивостей поверхні каменю, забрудників та матеріалів для очистки є важливими елементами для ефективного і якісного видалення забруднень. Тому, були виконані візуальні обстеження, хімічний, мікроскопічний аналіз і експериментальні дослідження очисних матеріалів. Важливим фактором для розчистки є також стан збереженості каменю. Запропоновано та обґрунтовано послідовність технологічних процесів очищення алебастрової хрестильниці.

Візуальне обстеження. Візуальне обстеження дає первинну вичерпну інформацію про стан збереженості пам'ятки (наявність тріщин, розмір зерен, характер руйнування, забруднення тощо). Дослідження проводилось наступним чином: огляд виробу під лупою з фронтальним та боковим освітленням. При візуальному обстеженні важливо визначити колористику, тип, непрозорості/прозорість, структуру, та характер руйнування алебастру і поверхневих забруднень. Макро- та фотофіксація виявлених пошкоджень та забруднень.

Методи аналізу. Мікроаналіз алебастру та забруднень виконувався за допомогою електронного мікроскопа у відбитому світлі. Це дає можливість охарактеризувати структуру алебастру та встановити характер руйнування: зміна форми кристалів (наприклад скругленість), наслідок вивітрювання каменю, процес утворення тріщин, спричинений вимиванням або розривом кристалічної маси в результаті механічної дії, різкої зміни температури повітря тощо. Мікроаналіз забрудненої поверхні каменю дає ширше уявлення про умови зберігання пам'ятки

та її експлуатації: кількість шарів пофарбування, їхні особливості (наявність мікротріщин, домішок у складі фарбуючого матеріалу, забруднень), типи приповерхневих забруднень (пил, глина, пісок, волокна), ступінь проникності забрудників у структуру каменю тощо. Мікрофіксацію варто виконувати у декількох ділянках: під кутом, при можливості на зломі – для визначення рельєфу каменю і забруднень; на рівній поверхні з хорошим освітленням.

Термічний аналіз є одним із важливих фізико – хімічних методів дослідження властивостей речовини. На основі даних термічного аналізу вивчають термічну стійкість речовин, досліджують природу процесів, які протікають при їх нагріванні. Методом термічного аналізу можна встановити мінеральний склад породи (Егунов, 1992), отримати наглядне уявлення про природу зв'язаної води (Кочубей, 2012), за характером втрати маси зразка при нагріванні, дослідити вплив різних чинників на його структуру та хімічний склад.

Петрографічний аналіз призначений для вивчення речовинного, мінералогічного складу каменю. Крім того, об'єктом дослідження є внутрішня будова гірської породи, тобто її текстури і структури, геологічні і фізико-хімічні умови утворення гірських порід (Павлов, 2014, с.9). Для подання вичерпних і достовірних даних про породу каменю ефективним методом є проведення петрографічних і термічних аналізів.

Експериментальні дослідження засобів для розчистки. Через великі масштаби роботи з очищення важливо було визначити найбільш ефективні та неруйнівні методи усунення забруднень з поверхні алебастрової хрестильниці. Тож, було розроблено комплекс програми тестування очисних матеріалів.

Дослідження проводились у двох напрямках. Перший - визначення впливу хімічних і механічних засобів розчистки на підготовлених алебастрових зразках розміром 2x2см², (етиловий, мурашиний спирт, аміак, перекис водню, лимонна кислота 5%,10%, оцет, кальцинована сода, Гіпохлорит натрію 15%), корінь марени (містить рубертинову кислоту). Другий напрям – тестування засобів розчистки безпосередньо на об'єкті реставрації: протестовані у попередніх дослідах хімічні засоби, рідкі латексні матеріали: ПВА з гліцерином, крохмаль, Arte Mundit Reiniger-Piling 222030, Arte Mundit Reiniger-Piling Typ II, III, V Komponente A, фірми Remers. Варто зауважити, що обрані матеріали були вивчені і не мають у своєму складі домішок, які могли б нашкодити алебастру.

I етап тестування. Для того щоб визначити вплив хімічних речовин на алебастр були виконані наступні дії: 1) фото- і мікро-фіксація каменю до початку експерименту; 2) нанесення засобу на поверхню каменю за допомоги ватної палички (під мікроскопом спостерігали за реакцією каменю: шипіння, розчинення тощо); 3) інтенсивне втирання засобу у камінь продовж 1-2 хв, після чого фіксувались зміни структури під мікроскопом; 4) занурення каменю на 30 хв. у очисний засіб; 5) порівняння структури, текстури, полеску каменю до і після проведених експериментів; 6) узагальнення результатів та формування висновків. Результати експериментальних досліджень представлені у Таблиці 1.

II етап тестування. Для тестування хімічних засобів безпосередньо на об'єкті, було розроблено дві процедури: 1) на забруднену поверхню, за допомогою ватних паличок, наносили хімічний засіб і круговими рухами очищали забруднену ділянку каменю; 2) змочену у розчині вату прикладали на забруднену ділянку, герметично накривали поліетиленовою плівкою і залишали на визначений заздалегідь час (від 10 до 30 хв.). Після чого компрес знімали і продовжували розчистку механічним способом із застосуванням скальпеля та ватної палички. Завершальним етапом кожної процедури було промивання спиртовим розчином від залишків застосованих засобів та розводів.

Результати експериментальних досліджень хімічних матеріалів.

Таблиця 1.

Хімічний метод	Результат
Етанол (септил плюс 96%).	Етиловий спирт розтікається по поверхні каменю та між кристалами, швидко випаровується. При висиханні на поверхні каменю утворюється наліт, який проглядається під мікроскопом. Якщо протерти камінь чистою шматиною наліт легко знімається. Властивості каменю не змінюються. При інтенсивному втиранню спирту впродовж 1-2 хв. відбулась втрата насиченості кольору каменю, незначне розчинення кристалів. При надмірному терті кристали алебастру втрачають зв'язну воду і перетворюються у гіпсовий порошок.
Мурашиний спирт.	Розтікається по поверхні каменю, проникає між кристалами, швидко випаровується. Після проведення експериментальних досліджень властивості каменю не змінились.
Перекис водню.	Після інтенсивного втирання перекису водню в камінь відбулось незначне розчинення, що помітно в порівнянні мікро-фотографій до початку експерименту та після. В процесі тертя, грані кристалів алебастру стали округлими. Дія речовини на камінь впродовж 30 хв. спричинила до помутніння і втрати насиченості кольору.
Лимонна кислота 5%.	Видимої реакції не спостерігається при змочуванні алебастру розчином лимонної кислоти. Поверхня каменю не змінює забарвлення, не втрачає насиченість. При інтенсивному втиранні розчину відбувається розчинення кристалів. Після занурення каменю у розчин на 30 хв. змінилась його тональність, стала більш виразною, коричневого відтінку.
Лимонна кислота 10%.	Під дією розчину лимонної кислоти мінерали алебастру розчиняються. Результат розчину помітно під мікроскопом, на дотик можна відчутти зернистість. Після занурення каменю у розчин відбувається інтенсивніше розчинення кристалів алебастру. На фотографіях чітко видно різницю між «до» і «після» проведення експерименту
Оцет 9%.	Після втирання оцту в поверхню каменю відбувається втрата насиченості кольору. Занурення в оцет на 30 хв призвело до незначного розчинення кристалів алебастру.
Гіпохлорит натрію 15%.	Дія гіпохлориту натрію призвела до втрати насиченості кольору. Після занурення на 30 хв утворився білий наліт та розчинення каменю.
Кальцинована сода	На поверхні каменю утворюється білий наліт. Незначне розчинення кристалів алебастру.
Вологий метод	Результат
Дистильована вода	При занурення спостерігається незначне розчинення кристалів алебастру.
Дистильована вода з мильним розчином	Після інтенсивного втирання мильної води спостерігається яскраво виражене замилення каменю, утворення білого наліту. Занурення на 30 хв призвело до незначного розчинення та втрати насиченості кольору, утворився наліт.

Жоден з хімічних методів не був ефективним при видаленні карбонізованої вапняної кірки. Вони не руйнували зв'язки молекул вапна без надмірного та інтенсивного тертя, що може призвести до втрати насиченості кольору, розчинення, утворення нальоту. Це само собою, є неприйнятним в процесі розчистки алебастрової хрестильниці.

Для розчинення верхнього шару вапняного набілу добре підходить дистильована вода. Тонкі нашарування легко знімаються, товстий шар вапна - необхідно розмочити та зняти за допомогою скальпеля. Однак, карбонізована кірка не руйнується під впливом води.



Рис. 5. Очищення від вапняних набілів засобом Arte Mundit Reiniger-Piling 222030 фірми Remers



Рис. 6. Очищення латексною плівкою Arte Mundit Reiniger-Piling Тип II, III, V Komponente A, фірми Remers



Рис. 7. Очищення від вапняних набілів латексною плівкою ПВА та крохмалю

Для пошуку оптимальних та ефективних засобів розчистки було випробувано ряд рідких латексів: ПВА з гліцерином, крохмаль, Arte Mundit Reiniger-Piling 222030, Arte Mundit Reiniger-Piling Typ II, III, V Komponente A, фірми Remers. (Вставити фотографії).

Латекси наносили на поверхню за допомогою шпателя (крохмаль, Arte Mundit) або пензля (ПВА) на визначену забруднену ділянку розміром приблизно 10x5 см. Нанесений засіб необхідно залишити до повного затвердіння. Акуратно зняти утворену плівку і при потребі усунути залишки матеріалу м'якою щіткою та протерти губкою змоченою у спиртовому розчині.

Результати тестів показали, що латексна плівка з крохмалю не придатна для видалення вапняної кірки, проте підходить для очищення від пилових забруднень. Клей ПВА з гліцерином також не є ефективним засобом. Однак на відмінно від крохмалю, результати розчистки ПВА клем значно кращі. Вдалось видалити незначну частину забруднень після 3-х циклів процесу розчистки. Засіб Arte Mundit Reiniger-Piling 222030 фірми Remers показав негативний результат. Латекс Arte Mundit Reiniger-Piling Typ II, III, V Komponente A, фірми Remers успішно очистив поверхню каменю після другого нанесення, залишивши незначну частину забруднень, які можна дочистити хімічними засобами.

Опираючись на результати експериментальних досліджень було прийнято рішення щодо очищення вологим, механічним і латексним методами.

Процес розчистки від вапняних набілів

За допомогою м'якої синтетичної щітки або пило-збирача усунути сипучі забруднення з поверхні виробу (пилові нашарування, павутиння, глина, пісок, органіка, нестійкий та розсипчастий вапняний набіл). Акуратно змити вапняний набіл губкою зволоженою губкою в дистильованій воді, не допускаючи надмірного змочення та розтікання води по поверхні виробу (змивати набіли лише в межах пофарбувань). Розмочивши грубі нашарування набілів зняти їх за допомогою скальпеля, акуратно, щоб не пошкодити поверхню алебастру. Для усунення білих розводів протерти виріб мурашиним спиртом (без надмірного тертя).

На ділянки карбонізованої вапняної кірки, які не піддаються розчиненню водою, нанести засіб Arte Mundit Reiniger-Piling Typ II, III, V Komponente A, фірми Remers, товстим шаром і залишити на 24 години. Після висихання засобу (24 год.) утвориться плівка. Знімаємо її і повторюємо процедуру до повного очищення поверхні алебастру. Залишки очисного засобу та вапняного набілу змити спиртовим розчином. Пилові, глинисті та волокнисті забруднення усунути за допомогою латексної плівки з крохмалю. В процесі розчистки важливо максимально вберегти структуру алебастру. У разі якщо вапняна кірка не піддається розчиненню, або потрапила глибоко між кристали звідки вичистити її без пошкодження кристалічної маси не можливо – розчистку не продовжуємо.

Висновки

Основна проблема розчистки алебастрової чаші хрестильниці полягала у видаленні карбонізованої кірки вапняного розчину. Ситуацію з видаленням забруднень ускладнювали властивості та будова каменю: наявність глинистих і карбонатних складових, прозорість, стан збереженості об'єкта. Саме тому, застосування очисних засобів потребувало зважених та обґрунтованих рішень. Лабораторна оцінка ефективності дії хімічних, механічних, фізичних методів для видалення набілів засвідчила, що хімічні речовини є неефективними, дистильована вода у поєднанні з механічними засобами, добре усуває поверхневі нашарування вапняного розчину, а латексна плівка Arte Mundit Reiniger-Piling Typ II, III, V Komponente A, фірми Remers показала задовільний результат при видаленні карбонізованої вапняної кірки. Представлено наслідки впливу на алебастрові зразки хімічних речовин після інтенсивного втирання засобів в

камінь та занурення на 30 хвилин у розчини. На підставі експериментальних досліджень сформовано технологічний процес розчистки алебастрової чаші хрестильниці.

Використана література

- Бевз М.В., Стасюк О.С., 2015, *Реставрація творів мистецтва з каменю. Вибрані дипломні роботи студентів спеціальності «Реставрація творів мистецтва з каменю». Магістри, спеціалісти, бакалаври. Випускники 2014 р.*, Львів, «Растр-7», с.35;
- Бевз М.В., Стасюк О.С., 2016, *Реставрація творів мистецтва з каменю. Вибрані дипломні роботи студентів спеціальності «Реставрація творів мистецтва з каменю». Магістри, спеціалісти, бакалаври. Випускники 2015 р.* Львів, «Растр-7», с.42
- Волошинець В., Бевз М., 2017, *Реставраційне матеріалознавство*, навчальний посібник, Львівська політехніка, Львів
- Корнієнко В.В., Капоріков Д.Л., Колодницький Л.Б., 2018 р., *Реставраційне відкриття на хорах Софії Київської (за підсумками робіт 2017-2018 рр.)*, Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності, 07-08 червня 2018 р., Київ
- Консервація і реставрація пам'яток архітектури, ред. Орленко М., 1996 р., Київ-Львів
- Ревенок Н.М., 2018 р., *Східноазійська ваза з інкрустацією перламутром (дослідження та реставрація)*, Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності, 07-08 червня 2018 р., Київ
- Павлов Г. Г., 2014, *Петрографія : підручник*, Видавничополіграфічний центр "Київський університет", 527 с.
- Скоромна А.К., 2018 р., *Методи та способи застосування різних матеріалів при відтворенні втрачених фрагментів на археологічних та етнографічних керамічних виробах*, Музеї та реставрація у контексті збереження культурної спадщини: актуальні виклики сучасності, 07-08 червня 2018 р., Київ
- Стасюк О., Мельник В., 2017, *Твори мистецтва зі штучного каменю: матеріали, технології, основи реставрації*, Вид. Львівська політехніка, Львів
- Стасюк О.С. 2016, *Доповнення архітектурних деталей з натурального каменю*, Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння», Київ, 24-25 листопада, с. 48-50
- Чень Л.Я. 2016 р., *Основи наукових досліджень у реставрації пам'яток архітектури: навчальний посібник*, Львів, вид. Львівська політехніка
- Шинов Г.В. 2015, *Особливості консервації та реставрації археологічної кераміки*, археологія і давня історія України, Вип. 3(16), с. 82-89
- Barbara H. Stuart, 2007, *Analytical Techniques in Materials Conservation*, John Wiley & Sons, Ltd, England
- Brilli, M. & Cavazzini, Giancarlo & Turi, B.. (2005). *New data of 87Sr/86Sr ratio in Classical marble: an initial database for marble provenance determination*. Journal of Archaeological Science. 32. 1543-1551. 10.1016/j.jas.2005.04.007.
- Judy De Roy, 2012, *Conservation and preliminary study of the alabaster sculptures in the mausoleum of Jean V de Hennin-Liétard at Boussu, Belgium*
- Luis Priego Priego, Francisco del Hoyo Santamaría, Raquel del Cura Sancho, Amaya de la Hoz Herranz, 2003, *Restauración De Dos Sepulcros De Alabastro de La Capilla De Los Caballeros De La Catedral De Cuenca*, Pátina. Diciembre 2003. época II. Nº 12, pp. 11-15. ISSN:1133-2972
- Marincola M., *Standing Virgat in The Cloisters. The Conservation of Alabaster*
- Rabea Radi Abdel Kader, 2013, Shaimaa Sayed Mohamed, *The restoration and conservation of egyptian alabaster vessels from the early era in affiyah museum store – helwan – egypt*, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-5/W2,
- Prochaska, Walter, Grillo, S.. (2009). *A new Method for the Determination of the Provenance of White Marbles by Chemical Analysis of Inclusion Fluids: The Marbles of the Mausoleum of Belevi/Turkey*. Archaeometry. 52. 59 - 82. 10.1111/j.1475-4754.2009.00470.x.

Serra, M., Borghi, Alessandro & Cabella, Roberto & Gallo, L. & Vaggelli, Gloria. (2011). Micro-XRF Trace Element Quantification in Calcite: a Contribution to White Marble Provenance Determination. *Microscopy and Microanalysis*.

Wielgosz-Rondolino, Dagmara & Antonelli, Fabrizio & Bojanowski, 2020, *Improved methodology for identification of Greek white marble and the understanding of its use: A comparison with Carrara marble*. *Journal of Archaeological Science* 113. 105059. 10.1016/j.jas.2019.105059

Xabier Martiarena, 2012, *Santa Clara de Errenteria: escultura medieval de alabastro inglés*, Oarso12, p. 206-202

References

Bezv M.V., Stasiuk O.S., 2015, Restavratsiia tvoriv mystetstva z kameniu. Vybrani dyplomni roboty studentiv spetsialnosti «Restavratsiia tvoriv mystetstva z kameniu». Mahistry, spetsialisty, bakalavry. Vypusky 2014 r, Lviv, «Rastr-7», s.35;

Bezv M.V., Stasiuk O.S., 2016, Restavratsiia tvoriv mystetstva z kameniu. Vybrani dyplomni roboty studentiv spetsialnosti «Restavratsiia tvoriv mystetstva z kameniu». Mahistry, spetsialisty, bakalavry. Vypusky 2015 r. Lviv, «Rastr-7», s.42

Voloshynets V., Bezv M., 2017, Restavratsiine materialoznavstvo, navchalnyi posibnyk, Lvivska politekhnika, Lviv

Korniienko V.V., Kaporikov D.L., Kolodnytskyi L.B., 2018 r., Restavratsiine vidkryttia na khorakh Sofii Kyivskoi (za pidsumkamy robit 2017-2018 rr.), Muzei ta restavratsiia u konteksti zberezhenia kulturnoi spadshchyny: aktualni vyklyky suchasnosti, 07-08 chervnia 2018 r., Kyiv

Konservatsiia i restavratsiia pamiatok arkhitektury, red. Orlenko M., 1996 r., Kyiv-Lviv

Revenok N.M., 2018 r., Skhidnoaziiska vaza z inkrustatsiieiu perlamutrom (doslidzhennia ta restavratsiia), Muzei ta restavratsiia u konteksti zberezhenia kulturnoi spadshchyny: aktualni vyklyky suchasnosti, 07-08 chervnia 2018 r., Kyiv

Pavlov H. H., 2014, Petrohrafiiia : pidruchnyk, Vydavnychopolihrafichnyi tsentr "Kyivskiy universytet", 527 s.

Skoromna A.K., 2018 r., Metody ta sposoby zastosuvannia riznykh materialiv pry vidtvorennia vtrachenykh frahmentiv na arkheolohichnykh ta etnohrafichnykh keramichnykh vyrobakh, Muzei ta restavratsiia u konteksti zberezhenia kulturnoi spadshchyny: aktualni vyklyky suchasnosti, 07-08 chervnia 2018 r., Kyiv

Stasiuk O., Melnyk V., 2017, Tvory mystetstva zi shtuchoho kameniu: materialy, tekhnolohii, osnovy restavratsii, Vyd. Lvivska politekhnika, Lviv

Stasiuk O.S. 2016, Dopovnennia arkhitekturnykh detalei z naturalnoho kameniu, Zbirnyk materialiv mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Suchasni tekhnolohii ta osoblyvosti vydobutku, obrobky i vykorystannia pryrodnoho kaminnia», Kyiv, 24-25 lystopada, s. 48-50

Chen L.Ia. 2016 r., Osnovy naukovykh doslidzhen u restavratsii pamiatok arkhitektury: navchalnyi posibnyk, Lviv, vyd. Lvivska politekhnika

Shynov H.V. 2015, Osoblyvosti konservatsii ta restavratsii arkheolohichnoi keramiky, arkheolohiia i davnia istoriia Ukrainy, Vyp. 3(16), s. 82-89

Barbara H. Stuart, 2007, *Analytical Techniques in Materials Conservation*, John Wiley & Sons, Ltd, England

Brilli, M. & Cavazzini, Giancarlo & Turi, B.. (2005). *New data of 87Sr/86Sr ratio in Classical marble: an initial database for marble provenance determination*. *Journal of Archaeological Science*. 32. 1543-1551. 10.1016/j.jas.2005.04.007.

Judy De Roy, 2012, *Conservation and preliminary study of the alabaster sculptures in the mausoleum of Jean V de Hénin-Liétard at Boussu, Belgium*

Luis Priego Priego, Francisco del Hoyo Santamaria, Raquel del Cura Sancho, Amaya de la Hoz Herranz, 2003, *Restauración De Dos Sepulcros De Alabastro de La Capilla De Los Caballeros De La Catedral De Cuenca*, Pátina. Diciembre 2003. época II. N° 12, pp. 11-15. ISSN:1133-2972

Marincola M., *Standing Virgat in The Cloisters. The Conservation of a Medieval Alabaster*

Rabea Radi Abdel Kader, 2013, Shaimaa Sayed Mohamed, *The restoration and conservation of egyptian alabaster vessels from the early era in affiyahmuseum store – helwan – egypt*, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-5/W2,

Prochaska, Walter, Grillo, S.. (2009). A new Method for the Determination of the Provenance of White Marbles by Chemical Analysis of Inclusion Fluids: The Marbles of the Mausoleum of Belevi/Turkey. *Archaeometry*. 52. 59 - 82. 10.1111/j.1475-4754.2009.00470.x.

Serra, M., Borghi, Alessandro & Cabella, Roberto & Gallo, L. & Vaggelli, Gloria. (2011). Micro-XRF Trace Element Quantification in Calcite: a Contribution to White Marble Provenance Determination. *Microscopy and Microanalysis*.

Wielgosz-Rondolino, Dagmara & Antonelli, Fabrizio & Bojanowski, 2020, *Improved methodology for identification of G€ oktepe white marble and the understanding of its use: A comparison with Carrara marble*. *Journal of Archaeological Science* 113. 105059. 10.1016/j.jas.2019.105059

Xabier Martiarena, 2012, *Santa Clara de Errenteria: escultura medieval de alabastro inglés*, Oarso12, p. 206-202.

Olena Lototska

*Postgraduate student at the Department of Restoration of
Architectural and Artistic Heritage
Lviv Polytechnic National University
e-mail: fomina_144@ukr.net
ORCID: 0000-0001-7526-8501*

CLEANING TECHNOLOGY OF ALABASTER STONE (USING BAPTISMAL FONT FROM THE DORMITION CHURCH IN LVIV AS AN EXAMPLE)

Abstract: The alabaster font from the Dormition Church in Lviv was sent to the restoration in 2019. For a long time it served as a flowerbed, it was whitewashed several times, split into two parts and fastened with a metal wire. The article describes the conservation state of the object, presents the results of petrographic and thermal analysis of alabaster of the font basin. The study found that the main problem of cleaning is the removal of carbonized lime incrustation. The experimental studies on the effect on alabaster of various means of cleaning and effectiveness of these means in the dirt removal process were carried out.

The studies were conducted in two stages: on separate alabaster samples in order to identify possible destructive effects of chemical materials, and the second stage – an experiment directly on the object of restoration, using tested and safe means for alabaster. It was identified that chemical means cannot be used in cleaning the stone from whitewash, and if used carelessly, can have a destructive effect on the structure of alabaster. The tested latex films remove dust layers well, and latex film Arte Mundit Reiniger-Piling Typ II, III, V Komponente A developed by Remmers showed a satisfactory result in the removal of carbonized lime incrustation. Tables and photo fixation describe and present all results of the study. The technological process of cleaning the alabaster basin of the baptismal font is formed based on the substantiated experimental studies.

Key words: alabaster, technology of cleaning, methods, dirt, Dormition Church , Lviv