

Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Факультет філології, психології та педагогіки
Кафедра образотворчого мистецтва

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

МАГІСТРА

На тему: «Майоліка в архітектурі Полтави»: реконструкція майолікових елементів в полтавських пам'ятках архітектури в стилі Український модерн.

Виконав студент 6 курсу, групи 601ФОМ
Спеціальності
023 «Образотворче мистецтво, декоративне мистецтво, реставрація»
Євтушенко Євген Вікторович
Керівник: Кандидат мистецтвознавства Зіненко Тетяна Миколаївна

Полтава 2023 р.

ЗМІСТ

1. Вступ.....	
2. Визначення об'єкту дослідження	
2.1. Об'єкти УАМ в м. Полтава.....	
2.2. Каплиця на місці селянського табору.....	
2.3. Попередні реставраційні роботи і дослідження данного об'єкту...	
3. Визначення конкретного об'єму практичних робіт з реконструкції майолікових елементів.....	
3.1. Майоліковий декор Каплиці.....	
3.2. Об'єм практичних робіт.....	
4. Технологічний процес реконструкції.....	
4.1. Підбір матеріалів.....	
4.2. Обрання оптимального технологічного процесу.....	
5. Технологічний процес.....	
5.1. Виготовлення елементів.....	
5.2. Сушка елементів.....	
5.3. Випали і декоративні покриття.....	
6. Економічна частина.....	
7. Можливість проведення реставраційних робіт на базі данного дослідження.....	
8. Висновок.....	
9. Список використаних джерел.....	
10.	
Додатки.....	

Вступ

Питання реставрації і реконструкції пам'яток архітектури гостро стоїть в Україні, є декілька основних чинників що вплинули на ситуацію. Перший – багаторічна політика Радянського Союзу, де зазвичай замість ґрунтового підходу до реставрації в пріоритеті було переформатування або й перебудова об'єктів на догоду партійній політиці і пропаганді. В подальшому ця важлива сфера культурного простору була і є критично недофінансованою на фоні слабкої економіки країни. Наразі ми маємо безліч архітектурних об'єктів з різною формою власності, в різному стані, але переважну більшість з них об'єднує несистемний підхід до збереження, реконструкції чи ревіталізації.

Полтава в цьому питанні не є винятком. Місто, згідно «Переліку об'єктів культурної спадщини» має 24 пам'ятки архітектури і містобудування державного значення і 127 місцевого значення. Місто відоме на весь світ унікальними пам'ятками побудованими в унікальному архітектурному стилі «Український модерн».

Колишній Будинок земства а нині Полтавський Краєзнавчий музей став одним з перших зразків нового на той час стилю. Український архітектурний модерн (зараз в наукових дослідженнях звичним є скорочення УАМ) на зламі 19-20 століть широко розповсюдився на всіх етнічних Українських землях. Кожен залежно від регіону привносив свої характерні риси і особливості, шукаючи першоджерела в народному мистецтві. Однією з характерних рис цього стилю є багате декоративне оздоблення керамічними елементами, як зовні, так і всередині будівель. Отже на сьогоднішній день ми маємо великий перелік пам'яток УАМ, частина з яких потребує фахової реставрації. Отже питання реставрації і реконструкції керамічних елементів оздоблення є актуальним і потребує широкого дослідження і проведення практичних робіт, результати котрих можна було б застосовувати під час реставраційних робіт різних об'єктів.

Основні завдання дослідження:

- Проаналізувати стан дослідження проблеми, опрацювати джерела та історіографію;

- Визначення конкретного об'єму практичних робіт з реконструкції майолікових елементів;

- Технологічний процес реконструкції;

- Можливість проведення реставраційних робіт на базі даного дослідження з використанням процесу реконструкції майолікових елементів.

Сучасне міське середовище вже важко уявити без художньо-графічних елементів. Ми зустрічаємо їх скрізь – на будівлях та парканах, поверхні землі та сходах, у міському обладнанні та малих архітектурних формах, вагонах метро та старих автомобілях. Їх активність у міському просторі на протязі багатьох століть була різною. Спочатку активно використовувалися живопис, графіка, скульптура, елементи декоративно-прикладного та монументального мистецтва. Йому властиві художній стиль, сюжет, відповідна техніка виконання. Це – художній твір урбаністичного мистецтва XXI століття. Урбан-художники перетворюють похмурі та гнітючі стіни у гігантські полотна з неможливими втіленнями мистецтва. Цікаво, що український декоративний стінопис показує історію культури нашої нації. Саме в ньому активно почали з'являтися елементи національної самобутності нашого народу з неповторними рисами кожної місцевості.

Художньо-графічні елементи завжди цікавили як пересічних громадян, так і науковців різних сфер. Це стосується і муралів. Серед попередніх дослідників цих мистецьких творів – Батенко А., Гаврилаш І., Голуб О., Думасенко С., Татарова І., Єнютіна О., Іваненко Т., Івашко О., Колісник О., Кучеренко О., Мальцева Р., Піскунова Л., Старостова Л., Пономарьова Н.С., Гула Є.П., Шевченко Л., Павленко В., Lohman J., Poulin R., Schwanbeck A. та інші.

З популяризацією цього виду урбаністичного мистецтва з'являються їх нові види, прийоми створення та можливості втілення в просторах міст. Тому даний об'єкт дослідження потребує оновленої інформації, більш точного й

детального вивчення відповідно до потреб сучасності, що стало обґрунтуванням вибору теми.

Мета роботи – дослідження зразків українського архітектурного модерну у Полтаві як одного із видів урбаністичного мистецтва, а саме – їх різновидів, функціональних та художніх особливостей.

Для досягнення поставленої мети окреслено такі **завдання дослідження**:

1. Проаналізувати дослідження науковців по темі, витоки та еволюцію зразків українського архітектурного модерну у Полтаві у міському середовищі.
2. З'ясувати функціональну роль зразків українського архітектурного модерну у Полтаві в урбанізованому середовищі.
3. Виявити різновиди зразків українського архітектурного модерну у Полтаві за відповідними характеристиками.
4. Окреслити художні особливості зразків українського архітектурного модерну у Полтаві як одного із видів урбаністичного мистецтва.
5. Створення у матеріалі фрагмента зразка українського архітектурного модерну для каплички по вулиці Зіньківській у Полтаві

Об'єкт дослідження – український архітектурний модерн.

Предмет дослідження – особливості зразків українського архітектурного модерну у Полтаві як одного з видів урбаністичного мистецтва (функціональних, художніх).

Матеріали дослідження – зразки українського архітектурного модерну у Полтаві, як реалізовані, так і проектні рішення.

Методи дослідження, використані в роботі: методи аналізу й синтезу – при роботі з науковими джерелами й об'єктами дослідження, методи спостереження та візуального аналізу – при натурному обстеженні об'єктів дослідження, порівняльний метод – при визначенні особливостей зразків українського архітектурного модерну у Полтаві серед інших видів урбаністичного мистецтва, експериментальний – при виконанні проекту по

створенню проектів реставрації існуючих зразків українського архітектурного модерну у Полтаві (капличка на вулиці Зіньківській).

Наукові положення, запропоновані автором полягають у спробі усебічного дослідження зразків українського архітектурного модерну у Полтаві як сучасного й популярного виду урбаністичного мистецтва, через призму їх ролі в міському просторі. Досліджені попередніми науковцями різновиди значно розширено за різними показниками (жанром, видом, структурою, змістом, технологією виконання, колористикою). За допомогою методу порівняльного аналізу виявлено й окреслено особливості їх художньої організації, що дає право розглядати їх як високохудожні твори сучасного урбаністичного простору. Це є також відмінним від попередніх досліджень науковців.

Апробація результатів дослідження – віддзеркалилося у доповіді на тему «Інтерпритація українського архітектурного модерну у сучасному міському середовищі» на Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції молодих учених та студентів, в підготовлених до публікації матеріалах цієї конференції в електронному варіанті збірника тез.

Прикладна цінність отриманих результатів показана у практичній апробації авторки отриманих результатів у проекті трьохкомпонентного муралу для нового житлового масиву «Садовий» у м. Полтава. Мурал зображує образи старослов'янських богинь Живи, Мокоші та Марени, котрі є втіленням життєвого циклу жінки – дівчинки, матері і бабусі. Жива (образ дівчинки) відповідає за природні циклічні зміни, у тому числі – сонцестояння. Саме його показано в муралі. Мокош (образ матері) виступає як посередниця між землею та небом, тому вона зображена з рукою, піднятою до неба. Марена (образ бабусі) – богиня в'янення життя і неминучої смерті (додаток В, рис. В.1).

Матеріали дослідження можуть бути використані учнями та вчителями на заняттях з образотворчого мистецтва, історії мистецтва, мистецтвознавства. Дана робота стане в нагоді тим, хто має творчі й художні здібності при створенні нових об'єктів у сучасному міському середовищі. Використання

результатів наукової роботи сприятиме реалізації творчих мистецьких задумів сучасних урбан-художників. Інтерпритація зразків українського модерну, як один із таких задумів, має стати високо художнім твором, здатним змінити на краще буденне середовище міста, надати йому нового, виразного вигляду.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, що налічує 29 позицій, додатків. Загальний обсяг тексту – 68 сторінок.

2. Визначення об'єкту дослідження

2.1. Об'єкти УАМ в м. Полтава

Незважаючи на те, що в м. Полтава переважає архітектура класицистичного стилю, і за розплануванням, і за кількістю об'єктів. В той же час архітектурні об'єкти в стилі Український модерн присутні на мапі міста і створюють обличчя міста. Частина об'єктів нажаль втрачена, частина схована під нашаруванням реконструкцій і перебудов.

Звичайно найвідомішим канонічним прикладом є Будинок Полтавського губернського земства, що був споруджений у 1903-1908 роках за проектом В. Г. Кричевського, з використанням первісних проектів Є.І. Ширшова, М. О. Ніколаєва.

Наступною, в хронологічному порядку, була побудована школа ім. І.П. Котляревського в 1905р. Архітектор Михайло Стасюков, інженер Євген Сердюк. Приміщення нажаль було спалено під час війни і в подальшому демонтовано.

Флігель Полтавського губернського земства (нині Полтавська художня школа) - 1913р. автор невідомий (земський архітектор Дмитро Линник).

Каплиця-пам'ятник на місці селянського табору 1911-1914 рр. - архітектор Ігорь Кальбус. Каплиця збереглась незважаючи на дві війни, але нажаль зазнала значних пошкоджень під час радянської доби.

Особняк з дормером - початок 20-го століття, архітектор невідомий. Сьогодні приватний будинок по вулиці Небесної Сотні.

Клуб залізничників - 1926р., архітектор Федір Мазуленко. Після Другої Світової війни був частково перебудований в класицистичному стилі.

Водонапірна башта станції Полтава-Південна 1926-28р. Зруйнована в 1943, і перебудована разом з клубом залізничників в класицистичному стилі.

Житловий будинок трикотажників 1929р. по вул. Соборності. Автор невідомий. Вважається що після війни був відбудований практично в первісному вигляді.

Приватні будинки в селищі залізничників Червоний Шлях 1925-29-ті роки. На сьогодні залишаються приватними будинками, нажалі більшість з них зазнали модернізації – утеплення фасадів, заміна вікон на металопластикові. Оригінальні фасади здебільшого втрачені.

Серед усього вище приведеного переліку найцікавішими для даного дослідження є два об'єкти – Полтавський краєзнавчий музей (колишній Будинок Полтавського губернського земства) і Каплиця-пам'ятник на місці селянського табору. Обидві ці пам'ятки містять велику кількість керамічного декору, котрий є і декоративним і конструктивним елементом будівель.

Полтавський краєзнавчий музей наразі є об'єктом що активно використовується, приміщення доглядається і знаходиться переважно в задовільному стані. Частина майолікових елементів зовнішнього і внутрішнього декору пережила кілька періодів реставраційних робіт. Реставраційні роботи радянського періоду, стосовно саме керамічних елементів, нажалі переважно були низької якості. Станом на 2023 рік в приміщенні проводяться активні реставраційні роботи, на першому етапі вони торкнулись зали урочистостей, надалі плануються роботи в центральному холі будівлі. Отже даний об'єкт вже має пропрацьовану схему реставраційних робіт і на сьогодні він не обділений увагою і фінансуванням, хоча може воно і не є достатнім, враховуючи масштаб пам'ятки.

Другий із згаданих об'єктів це Каплиця-пам'ятник на місці селянського табору – компактна одноповерхова будівля всі фасади котрої облицьовані керамічною плиткою, як одноколірною так і декоративною майоліковою. Стан споруди на сьогоднішній день є незадовільним – частина облицювання пошкоджена, частина втрачена, будівля потребує реставраційних робіт. Вважаю обрання цієї пам'ятки об'єктом дослідження доцільним як мінімум з тієї позиції, що на момент 2023 року жодних робіт по реставрації об'єкту не

ведеться і навіть не заплановано, а отже в разі планування таких робіт це дослідження і практична робота виконана в його рамках можуть стати основою для відновлення майолікових елементів фасадів пам'ятки.

2.2. Каплиця на місці селянського табору

Каплиця Юрія Переможця (Меморіальна каплиця на місці селянського табору) є пам'яткою архітектури і містобудування місцевого значення (Рішення Полтавської міської ради народних депутатів одинадцятої сесії двадцять першого скликання від 17.01.1992 року «Про надання статусу пам'ятників історії та архітектури місцевого значення». Номер за переліком 11; Наказ управління культури Полтавської обласної державної адміністрації № 358 від 19.10.2010 року про затвердження переліку щойно виявлених об'єктів культурної спадщини Полтавської області. Номер за переліком 297.), знаходиться за адресою м. Полтава вул. Зіньківська 16-А. Побудована в 1911-1914 роках за конкурсним проектом архітектора Ігоря Кальбуса. Власником і користувачем об'єкту є Свято-Юрійівська релігійна громада Української Автокефальної православної церкви у м. Полтава.

Будівництво меморіальної каплиці завершено у 1914 році. Зовні пам'ятка була облицьована майоліковою плиткою з вставками квіткових композицій і геометричних орнаментів (автор – український технолог-кераміст Ю.І. Лебіщак) та високохудожніх монументальних сюжетних панно (ймовірний автор – учень або послідовник художника І.Я. Білібіна). Уся майолікова плитка виготовлялась в Опішнянській гончарній майстерні, котру у 1904 році організував кераміст-технолог, художник П.К. Ваулін.

Опис об'єкта:

- функціональний тип – культова будівля православного віросповідання;

- габаритні розміри у плані 5,73 м x 5,73 м, зі стереобатом 9,90 м x 9,90 м, висота від рівня поверхні землі до гребеню даху 11,08 м, до верху хреста 15,98 м, площа забудови каплиці 32,8 кв. м, зі стереобатом 98,01 кв. м, об'єм будівлі 468,0 куб. м;

- один поверх, баштоподібний двосвітловий об'єм;

- розпланувальний тип – однокамерний;

- квадратна у плані споруда, встановлена на дворівневому стереобаті зі сходами перед входом. Стіни муровані з цегли з легким ухилом їх у середину. Площини стін трапецієподібної конфігурації, завершуються п'ятикутними щипцями. Зовні стіни облицьовані керамічними плитками з численними орнаментальними смугами, вставками та картинам. Перший ярус вирішений як високий цоколь, облицьований блоками рожевого граніту. У тому ж матеріалі оздоблений портал та великі шестикутні вікна південного і північного фасадів. Шестикутний портал розташований на західному фасаді, дверний отвір обрамлений лиштвою з блоків сірого граніту. У другому ярусі на північному, західному та південному фасадах розташовані шестикутні трійчасті вікна (тривіконні групи), на східному фасаді – шестикутні трійчасті ніші. Тривіконні групи складаються з центрального, збільшеного за габаритами та висотою, отвору та двох бічних, звужених та нижчих. Віконні рами виконані із сталевого прокату хрестоподібного перерізу. Тривіконні групи з'єднано суцільними гранітними блоками підвіконь, які підтримуються пірамідальними кронштейнами. Вивершена каплиця наметовим з подвійними заломами дахом, увінчана циліндричним барабаном з шоломоподібною банькою та ажурним хрестом. Барабан облицьований керамічною плиткою з орнаментальними смугами. Покрівля даху і баньки – з мідної бляхи. Прозірчастий хрест встановлений на півмісяць та яблуко;

- внутрішній простір перекритий зімкненим сферичним склепінням, що сходиться в одну точку, та знаходиться між щипцями стін. На конструкцію склепіння спирається циліндричний барабан, розташований у середохресті В інтер'єрі стіни тиньковані та вибілені, підлога бетонна наливна, на рівні

підвіконня другого ярусу встановлений металевий тяж, на якому підвішене панікадило;

- колірне вирішення: стереобат, обличкування цоколю, порталу, отворів першого ярусу, підвіконня з кронштейнами другого ярусу – рожевий колір (граніт); стіни, барабан – неоднорідний бежевий колір і теракотовий колір (облицювальна плитка); дах, банька – темно-коричневий колір (мідь); хрест, яблуко – колір «під бронзу» (метал з потьмянілим покриттям «під золото»).

2.3. Попередні реставраційні роботи і дослідження данного об'єкту

Після 1920 і до 1988 року каплиця підлягала руйнуванню та варварській експлуатації в якості складу паливно-мастильних матеріалів.

У 1972 році київський дослідник української національної архітектури В.В. Чепелик відшукав спалюжену каплицю, виконав її обстеження та обміри, оприлюднив результати натурних та архівних досліджень, привернув увагу полтавських архітекторів до унікальної пам'ятки.

Протягом 1987–1989 років полтавський науковець, архітектор В.О. Трегубов створив і очолив проектну групу, якою було виконано детальне обстеження каплиці, проведено її обміри, знято кальки з художніх та орнаментальних панно. За результатами натурних досліджень розроблена науково-проектна документація для реставрації пам'ятки (головний архітектор В.О. Трегубов, співавтор Г.А. Негай), підготовлені картони для реставрації майолікових сюжетних панно (автори архітектори В.О. Трегубов, В.С. Шевченко), виконаний проект благоустрою прилеглої до каплиці території. За цим проектом Полтавська дільниця Чернігівських реставраційних майстерень виконала реставрацію каплиці: відновлена конструкція даху, покрівля, купол та хрест, відреставрований гранітний стереобат, підвіконня, демонтовано внутрішнє перекриття, зовнішні сходи, виконаний рятівний

ремонт цегляної кладки, замуrowаний отвір у східній стіні. Фінансування здійснював Полтавський автоагрегатний завод. Реставраційні роботи у повному обсязі не були завершені через брак коштів, зокрема не відновлено керамічне облицювання та художні панно, не реалізований проект комплексного благоустрою прилеглої території.

На початку 2000-х років до групи архітекторів долучилась Чопенко Ніна Семенівна – технолог, викладач Полтавського Національного Університету ім. Ю.Кондратюка. Нею були проведені дослідження керамічних матеріалів оздоблення каплиці. На основі цих досліджень і архівних записів Ю.І. Лебішака була описана рецептура матеріалів і полив використаних в оздобленні. Наукові тези з описанням дослідження містяться в архіві Полтавського Національного Університету «Полтавська Політехніка ім. Ю.Кондратюка»

Перелік науково-дослідної та науково-проектної документації на об'єкт приведено у таблиці № , перелік та інформацію про об'єкт і реставраційні роботи взято з паспорту об'єкту, складеного 30 червня 2015 р. Членом Консультативної ради з питань охорони культурної спадщини при управлінні культури Полтавської обласної державної адміністрації Белявською Оксаною Юріївною.

3. Визначення конкретного об'єму практичних робіт з реконструкції майолікових елементів

3.1. Майоліковий декор Каплиці

Як було вказано вище в описі каплиці всі фасади будівлі оздоблено керамічною плиткою, як гладкою так і рельєфною. Основою оздоблення є

плитка з розмірами 110мм – ширина, 220мм – довжина, 10мм – товщина. Нижній ярус, що доходить до середини висоти вікон має висоту 2920мм від основи цоколю будівлі. Він обмежений двома рядами орнаментальних майолікових плиток. Нижній орнамент висотою 110мм, що відповідає висоті однієї плитки, верхній висотою 220мм, що відповідає висоті двох плиток. Вся площа між орнаментальними рядами оздоблена гладкою плиткою теракотового кольору без покриття поливою. Верхній ярус починається від другого орнаментального ряду, він виконаний з плитки того ж розміру, але має світло бежевий колір, деякі плитки мають теракотовий колір, частина плитки була замінена під час реставраційних робіт 1988-1989 років. Другий з низу ряд плитки другого ярусу має трикутні майолікові вставки з різними квітковими орнаментами виконаними в стилі традиційного Опішненського розпису. Вставки обрамлюють по колу всю будівлю з кроком рівним довжині плитки. Такий же пояс трикутних вставок повторюється на висоті 5255мм від основи цоколю, що відповідає рівню підвіконь вікон другого ярусу. Вставки вмонтовано на всіх чотирьох фасадах. На другому ярусі знаходяться орнаментальні композиції з зображенням вазонів з квітами що розташовані симетрично на кутах кожного фасаду. На східному фасаді окрім кутових композицій є центральна, з зображенням такого ж вазону, але без розлогих бокових гілок квітів. В глухих віконних нішах другого ярусу на східному фасаді розміщено три орнаментальні композиції в подібному стилі, але без зображення вазонів. Між вікнами другого ярусу розташовані орнаментальні пояси в верхній частині і трикутні орнаментальні композиції в нижній частині вікон. На полігональних щипцях всіх чотирьох фасадів наявні монументальні майолікові панно: на західному фасаді «Спас з янголами» (Христос сидить на троні, а біля його ніг два колінопреклонені янголи, що склали руки на грудях), на північному і південному фасадах – «Шестикрилі серафими» (пара серафимів з переплетеними крилами), на східному фасаді – «Вазон з деревом життя». Перші три виконані в живописній манері в техніці розпису кольоровими поливами. Вазон на східному фасаді виконаний в тій же техніці,

що і інші майолікові декоративні елементи об'єкту – риткування з заповненням кольоровими поливами. Композиційна і стилістична побудова вазону близька до Опішненського розпису. На барабані під банею міститься орнаментальний пояс з шаховим кольоровим орнаментом.

Згідно до паспорту об'єкту втрати керамічного обличкування приблизно становлять: рядові керамічні плитки бежевого та теракотового кольорів (західний фасад 25%, північний 10%, південний 70%, східний 20%); стрічкові плитки першого ярусу з кольоровим геометричним та рослинним орнаментом (80%); плитки барабану з шаховим рисунком (90%); кутові асиметричні композиції «Вазон» (втрачені шість з восьми); симетрична композиція «Вазон» та рослинні орнаменти у нішах східного фасаду (60%); сюжетні майолікові панно «Спас з янголами» (руйнування поверхневого колірною шару 70%), «Шестикрилі серафими» (північний фасад 30%, південний 60%), «Вазон з деревом життя» (20%);

3.2. Об'єм практичних робіт

Зважаючи на значні втрати майолікового декору каплиці, варто визначитись з об'ємом практичної роботи в рамках цього дослідження, яка могла б стати основою для подальших робіт при можливих в майбутньому реставраційних роботах. Важливою особливістю керамічного обличкування цього об'єкту є те, що практично весь декор, за виключенням поодиноких трикутних вставок, виконаний з плитки однакового формату. Ця особливість полегшує роботу в частині підбору матеріалів, адже правильно підібравши основну рецептуру керамічної маси, з врахуванням усадки, можна використати

її для виготовлення всіх втрачених елементів, при цьому зберігши оригінальну геометрію.

Основною технікою що використовується в декоративних майолікових елементах є ритування, з подальшим заповненням контуру чорним флюсним ангобом і заповненням орнаменту кольоровими глянцевиими поливами. Іншою технікою що використана при виготовленні монументальних панно на північному, південному і західному фасадах є живописний розпис кольоровими поливами (ця частина декору не розглядатиметься в рамках цієї роботи, адже для проведення дослідження і реконструкції елементів необхідні відповідні висотні роботи). Отже якщо в рамках практичної частини цього дослідження буде напрацьовано відповідні рецепти керамічних мас, кольорових полив і алгоритмів випалу, то в подальшому ці напрацювання можна буде використати при реконструкції усіх майолікових елементів даного архітектурного об'єкту.

Тож пропонується виконати реконструкцію двох декоративних поясів нижнього ярусу. Це дозволить якісно провести роботу з оригіналом, без використання спеціального висотного обладнання, опрацювати технологічні нюанси виконання декору згідно з оригіналом, напрацювати список матеріалів, що може бути використаний при реконструкції усіх майолікових елементів каплиці в рамках реставраційних робіт.

4. Технологічний процес реконструкції

4.1. Підбір матеріалів

Для реалізації поставлених задач існує кілька можливих шляхів - пошук оригінальних рецептів матеріалів використаних при виготовленні керамічних елементів під час будівництва об'єкту, або підбір сучасних доступних матеріалів, що б максимально відповідали поставленим задачам і функціоналу використання. Перший шлях потребує наявності в керамічній майстерні розвиненої матеріально-технічної бази, а саме: обладнання для приготування керамічних мас (кульовий млин, фільтр-прес, вакуум-прес), обладнання для

приготування полив сирих, або фритованих. Цей шлях можна дійсно назвати реставрацією, але він містить певні небезпеки – в разі використання специфічних місцевих глин, що не добуваються промисловими методами, може виникнути проблема з доступністю матеріалів, або взагалі їх залишком в природних родовищах. З точки зору приготування полив за оригінальними рецептами є небезпека шкідливих хімічних впливів на організм, адже переважна більшість полив того часу готувалась на свинцевій основі, що зараз вважається не прийнятним. Другий підхід передбачає підбір матеріалів, що сьогодні є у вільному доступі, промислово добуваються, виготовляються і є в продажу в спеціалізованих постачальників, або на заводах виробників, що дозволить за необхідності масштабувати роботи по виготовленню керамічних елементів. Використання сучасних готових матеріалів дозволить в якійсь мірі навіть покращити технічні характеристики готової продукції за рахунок підбору глин з низьким водопоглинанням, що в перспективі продовжить термін експлуатації готових виробів. І основне – використання цього шляху дозволяє проводити роботи практично в будь якій керамічній майстерні і не вимагає додаткового обладнання для приготування матеріалів. Отже практичні роботи в рамках цього дослідження будуть проводитись з використанням сучасних доступних на ринку матеріалів.

4.2. Обрання оптимального технологічного процесу

Будуючи технологічний процес важливо відштовхуватись від фактичного застосування виробу. Оскільки в даному випадку у нас є задача виготовити фасадну керамічну плитку, то основним показником, окрім відповідності геометрії до оригіналу, є низьке водопоглинання, що забезпечить довговічність виробів, і збільшить кількість циклів замерзання-розмерзання. Тобто першою задачею є підбір маси з відповідними характеристиками.

Проаналізувавши ринок доступних готових мас, в якості основи була обрана маса ШМ-7П/0.5 (0.5мм – максимальний розмір шамотного зерна) виробництва ТОВ «Керамічні маси Донбасу». Згідно характеристик заявлених виробником водопоглинання даної маси не більше 5% при випалі 1180град., що є оптимальними характеристиками на ринку у співвідношенні відсотку водопоглинання до температури випалу. Данна маса при випалі на заявлену температуру має світло бежевий колір, близький до кольору оригінального керамічного обличкування капліці в другому ярусі. Для отримання плитки теракотового кольору доцільно додати до основної маси червону масу ШМ-1П/0.5К виробництва того ж підприємства, відсоток необхідно встановити шляхом виготовлення тестових проб співставляючи з кольором оригінальної плитки. Для стабільності геометрії і уникнення конфліктів з поливним шаром було прийнято рішення про випалювання виробів за фаянсовою схемою, тобто перший випал провести на максимально високу – необхідну для маси температуру, що дозволить отримати заплановані геометричні розміри і відсоток водопоглинання. Другий випал в такому разі можемо проводити на нижчу температуру, необхідно для розтікання полив.

Стосовно полив оптимальним як і з вибором маси є підбір необхідних полив з асоортименту доступному на ринку. Основою для створення кольорових глянцеви полив була обрана прозора без свинцева глянцева полива VTR 166. Для білого кольору була обрана полива VBC13, основою для матових кольорів була обрана матова прозора полива VTR 40525. Всі поливи виробництва компанії «Ferro» з температурними режимами заявленими виробником 1020-1080С. Підбір кольорів відбувався на основі проб різних складів основних полив з палітрою оксидів і пігментів.

Для формування керамічної плитки існує кілька можливих технологій: основна технологія що використовується у масовому виробництві це сухе пресування – її основні переваги це геометрична точність, низький відсоток вологості сировини, що мінімізує деформацію під час сушіння і випалу. Основний недолік це необхідність спеціалізованого обладнання, вартість якого

не виправдана в масштабах дрібних підприємств. Для складних за формою виробів може використовуватись технологія гарячого лиття, її плюси це точна передача моделі, стабільна якість і можливість передачі особливо складних форм. Мінуси ж подібно до сухого пресування це дороговартісне обладнання, як самі станки, так і форми. Оптимальною технологією в умовах малих підприємств і творчих майстерень залишається технологія ручної набивки в гіпсові форми. На сьогоднішній день цей метод часто оптимізується завдяки використанню 3D моделювання на етапі виготовлення моделей, що покращує їх якість, дозволяє зберегти точну геометрію, та пришвидшити процес виготовлення і корегування моделей.

5. Технологічний процес

5.1. Виготовлення елементів

Першим етапом у виготовленні елементів очевидно було проведення роботи з оригіналом. Проведено фотофіксація об'єкту загалом і майолікових елементів окремо, проведено заміри. Згідно проведених замірів і фото було створено 3D моделі майолікових плиток.

Першим етапом роботи в матеріалі були тести маси – зроблені проби на усадку, та оцінка кольору маси після випалу відносно оригіналу. Тестові зразки маси ШМ-7П/0.5 (плитка розміром 50*50мм товщиною 5мм) випалювались при температурі 1180 С. Реальна усадка складала 13%. Було проведено тест на водопоглинання: зразки після перебування в сушильній шафі протягом двох годин при температурі 150 градусів були зважені і занурені в воду на добу, після чого були зважені повторно. На основі цього тесту реальний відсоток водопоглинання склав 4%, що близько до заявлених виробником характеристик, і відповідає поставленим задачам.

На основі пробних тестів, враховуючи відсоток усадки маси було збільшено на відповідний відсоток 3D моделі плиток. Після чого дані моделі було надруковано на FDM 3D принтері методом пошарового наплавлення

пластику. Було використано пластик PET(g). Друк кожної моделі зайняв близько 20 годин.

Після отримання пластикових моделей плитки, з них було знято чорнові гіпсові форми. Після сушки чорнових форм (близько двох діб) з них було відлито чистові моделі. Моделі були допрацьовані механічно – були усунуті дрібні неточності або брак друку, відполіровані гладкі поверхні. З чистових гіпсових моделей були зняті чистові гіпсові форми розраховані під ручну набивку керамічної маси. Форми Були висушені при кімнатній температурі протягом протягом 48 годин.

Після сушки чистових гіпсових форм було проведено формування виробів. Кожна форма набивалась руками, після чого маса додатково ущільнювалась ударами дерев'яної киянки. Подібна техніка дозволяє запобігти утворенню повітряних пустот в товщині виробу і зменшує деформування виробу при сушці та випалі, завдяки механічному ущільненню маси. Підв'ялення плитки до моменту коли вона може бути вийнята з форми зайняло близько однієї доби. Таким чином було відформовано по п'ять плиток з кожної з трьох форм. Отже за необхідності масштабування виробництва даних елементів, при проведенні реставраційних робіт, можна розраховувати швидкість виконання робіт з розрахунку один виріб з однієї форми за один робочий день. При достатній товщині гіпсових форм (близько 4см по всіх сторонах) форма витримує подібний режим п'ять робочих днів, після чого потребує сушки, для уникнення перезволоження і зменшення руйнації форми. Для сушіння форми достатньо двох діб в приміщенні з температурою повітря не нижче 22 градусів з примусовою вентиляцією і обміном повітря з заміною вологого повітря на сухе. Такий режим дозволить використовувати гіпсові форми в комфортному робочому режимі - п'ять робочих днів по одному відтиску в день і два вихідних для сушіння форм.

5.2. Сушіння виробів

Сушіння виробів відбувалось на дошках вирізаних з гіпсокартону. Для запобігання деформації в перші дві доби сушки вироби зверху накривались такою ж дошкою гіпсокартону з рівномірним розміщенням гніту вагою близько 3-5 кг. Після третьої доби сушки верхня дошка з гнітом була знята і сушіння продовжилось на відкритому повітрі з перевертанням плиток щодоби. Такий спосіб сушіння дозволяє отримати в результаті плитки з достатньо якісною геометрією, без значних деформацій та рівномірною усадкою. Такий метод добре підходить для сушіння в приміщеннях не обладнаних спеціальною вентиляцією і осушувачами повітря. Також такий спосіб частково рятує вироби від деформації через неконтрольовані протяги в приміщеннях. Для більш масового виробництва рекомендовано використовувати спеціальні сушильні кімнати або шафи, з системою вентиляції і осушувачами повітря. В таких умовах можна використовувати сушильні стелажі з полицями виготовленими з міцних металевих сіток. Товщина подібної сітки повинна бути достатньою, щоб запобігати деформації самої сітки під вагою виробів, відповідно щоб зберігалась рівна поверхня на якій вони сохнуть. Це особливо важливо для плитки, адже подібні сушильні стелажі дозволяють проводити досить швидку і рівномірну, а отже якісну сушку керамічної плитки, завдяки тому що випаровування вологи відбувається рівномірно з усієї поверхні виробу не тільки з верхньої площини, а і з площини на якій плитка лежить при сушці.

Після сушіння вироби були зачищені наждачним папером і замиті вологою губкою, для отримання гладкої рівної поверхні без дефектів, які можуть завадити при глазуруванні після першого випалу.

5.3. Випали і декоративні покриття

У технології кераміки випал є стадією завершальною і найбільш відповідальною при виготовленні виробів. В процесі випалювання формуються найбільш важливі властивості керамічного матеріалу, що

визначають його технічну цінність, – міцність, щільність, водостійкість і т.п. У собівартості готової продукції витрати на випал складають 35- 40%, а втрати від браку до 10 %, тому дуже важливо організувати процес з максимальною ефективністю. У результаті випалення керамічних виробів вони набувають каменеподібність, стають стійкими проти механічних, фізичних і хімічних дій.

При випаленні кераміки протікають наступні процеси: – розкладання при нагріванні вихідних сировинних матеріалів; – хімічні реакції взаємодії між компонентами мас; – окислювально-відновні процеси при взаємодії з газовим середовищем випалення; – процеси розчинення в розплаві твердих фаз і їх кристалізація. Сукупність вказаних процесів, що приводять у результаті до ущільнення і зміцнення випалюваного матеріалу, об'єднуються терміном «спікання». Кількісними характеристиками ступеня або повноти спікання можуть служити пористість або відносна щільність матеріалу, отриманого при спіканні, а також водопоглинання черепка. В результаті випалу вироби набувають водостійкості і морозостійкості, підвищеної міцності і щільності, а також малого водопоглинання. Температура випалу для кожного виду кераміки визначається інтервалом максимальних температур нагріву, в якому формуються визначені стандартами основні експлуатаційні властивості. За температуру спікання приймають ту температуру, при якій водопоглинання зразка не перевищує 5 %. Режим випалення вибирають з врахуванням форми і розмірів виробів. Така залежність обумовлена тим, що в масивних виробках тривалість внутрішнього вирівнювання температури по перетину значна, а тому тривалість витримки при кінцевій температурі випалення збільшується. Фактичний час випалення керамічних виробів в промислових печах завжди перевищує мінімальний, необхідний для отримання виробів необхідної якості. Кінцева температура випалу повинна забезпечувати максимальний ступінь спікання матеріалу.

Перший випал елементів відбувався при температурі 1180 С. Графік випалу надано в додатку № Елементи в печі були розміщені окремо на

кордієрїтових плїтах. Загалом випал відбувся за 10 годин, вистигання печї до температури 80 градусїв зайняло близько доби.

Пїсля першого випалу елементи були пїдготованї до покриття поливою. Був здїйснений вїзуальний огляд на предмет браку чи пошкоджень при випалї, пїсля чого вироби були вимитї водою для видалення пилу з поверхнї, для запобїгання глазуного браку.

Покриття поливами відбувалось методом ручної заливки пензлем. Першим етапом були залитї рельєфнї канавки декоративних малюнкїв плитки. Пїсля цього плитки були пїдсушенї в сушильнїй шафї при температурї 30 град протягом 1 години. Пїсля сушки губкою були зачишенї вїд надлишкїв поливи краї рельєфних канавок. Наступним кроком були залитї поливами вїдповїдних кольорїв почергово всї їншї елементи малюнку плиток. Були використанї наступнї рецепти полив розробленї на основї власних проб:

1. VTR 166 - 33%, ШМ-7П - 60%, пїгмент чорний №615 - 7%
2. VTR 166 - 90%, пїгмент жовтий №230946 - 10%
3. VTR 166 - 90%, пїгмент бордовий №270066 - 10%
4. VTR 40525 - 98%, оксид мїдї - 2%
5. VTR 40525 - 90%, оксид мїдї - 10%
6. VTR 40525 - 95%, оксид мїдї - 2%, оксид кобальта - 3%
7. VTR 166 - 90%, пїгмент помаранчевий №260946 - 10%
8. VBC13 - 98%, оксид мїдї 2%

Пїсля покриття поливами вироби були пїдсушенї при кїмнатнїй температурї протягом 5 годин ї завантаженї в пїч. Випал відбувався за схемою наданою в додатку № , загалом випал відбувся за 10 годин, вистигання печї до температури 80 градусїв зайняло близько доби пїсля випалу.

6. Економічна частина.

Оскільки дане дослідження може бути взяте за основу майбутніх реставраційних робіт, варто провести економічний аналіз вартості робіт з реконструкції обраних майолікових елементів, що допоможе в складанні кошторису реставраційних робіт.

Під час розрахунку вартості матеріалів і робіт брались за основу ринкові ціни на відповідні матеріали станом на жовтень 2023р. та данні Пенсійного фонду України по середній місячній зарплатні на вересень 2023р. для розрахунку оплати праці. Кошторис приведений в додатку №

Затрати приведені в таблиці розраховані відносно тестової партії виробів, виготовленої в рамках цієї роботи. При виготовленні більшої партії виробів можлива оптимізація затрат і зниження собівартості. Вартість моделювання і виготовлення пластикової моделі при подальших роботах можна не враховувати, адже це базова модель, що використовується тільки один раз. Вартість виготовлення гіпсових форм і матеріалів необхідних для їх виготовлення варто враховувати з розрахунку одна гіпсова форма на 50-100 відтисків, отже вартість кожної форми можна умовно розподіляти на собівартість в середньому 75 виробів. Ще одним методом оптимізації собівартості є використання печей більших розмірів, при цьому спожита електроенергія в перерахунку на кожен виріб буде меншою, ніж в малогабаритних печах, як та яка була використана для виготовлення виробів в рамках даної роботи.

Отже загальний бюджет робіт з реконструкції майолікових плиток склав 4271,00 коп. (чотири тисячі двісті сімдесят одну гривню і дві копійки), що в перерахунку на один виріб склало близько 285 грн.

7. Можливість проведення реставраційних робіт

на базі даного дослідження

Архітектор і реставратор К. Бойто (1836-1914р. Італія) відстоював автентичність кожної пам'ятки з збереженням її головних характеристик – історичного документу і витвору мистецтва. Він вперше сформулював вимоги до реставрації, що актуальні і тепер:

1. Забезпечення стилістичних відмінностей між реставраційними доповненнями і автентичними частинами будівлі;
2. Забезпечення очевидної різниці в використаних матеріалах;
3. У нових частинах пам'ятки слід відмовитись від деталізації та орнаментики;
4. Нові включення слід відзначати спеціальними знаками, або підписами;
5. Експонування знайдених в процесі реставрації старовинних фрагментів поряд з пам'яткою;
6. Встановлення на пам'ятці інформаційної таблички про проведену реставрацію;
7. Складання текстових описів і фотографічної фіксації етапів дослідження і реставрації пам'ятки, публікація або демонстрація їх в самій пам'ятці;
8. Дотримання гласності при ухваленні рішень про реставрацію.

Результати практичної роботи проведеної в рамках даного дослідження дозволяють отримати результат що відповідає переліченим принципам реставрації пам'яток архітектури. Майолікові елементи виконані з сучасних матеріалів, що стилістично, і візуально максимально нагадують оригінальні елементи, якими оздоблено каплицю під час будівництва. Та все ж певні відмінності декоративного покриття дозволяють чітко відділити оригінальні елементи від реконструйованих. Дане дослідження і практична робота виконана в його рамках дозволяють брати отримані результати за основу при проведенні реставраційних робіт на даному архітектурному об'єкті. Дане дослідження містить повний опис технології виробництва, і матеріалів, що

дозволить відтворити майолікові елементи навіть без участі автора даної роботи. Крім того опис містить кошторис, що дозволить зробити орієнтовну оцінку вартості робіт по реконструкції майолікових елементів каплиці, звичайно зробивши корекцію на актуальні ринкові ціни, в разі їх зміни.

Тож практична і теоретична складові даного дослідження можуть стати повноцінною частиною майбутніх реставраційних робіт, і стати основою для повної реконструкції майолікового декору та й обличкування каплиці загалом.

Висновки

В даному дослідженні були поставлені і розкриті на ступні питання:

1. Визначення об'єкту дослідження – було розглянуто архітектуру стилю Український модерн в місті Полтава і обрано один з найяскравіших зразків цього стилю в місті. Каплиця Юрія Переможця (Меморіальна каплиця на місці селянського табору) повністю відповідає критеріям завдання. Пам'ятка є одним з найкращих зразків оздоблення майолікою в Полтаві, до того ж потребує реставраційних робіт, отже дане дослідження є більш ніж актуальним відносно даного архітектурного об'єкту.

2. Визначення предмету дослідження – реконструкція майолікових елементів. Було визначено конкретний об'єм практичних робіт. Для реконструкції взято повторювані елементи, на основі котрих можна відтворити практично всі елементи обличкування каплиці. Такий підхід дозволив розробити універсальну технологію для реконструкції керамічних елементів обличкування. Конкретні елементи що їх було обрано для реконструкції дозволили визначити найбільш відповідну керамічну масу, та поливи для декоративного покриття, що дозволить масштабувати дану технологію і матеріали на всі елементи обличкування даної архітектурної пам'ятки.

3. Обрання технологічного процесу реконструкції і практична робота по виготовленню керамічних елементів – було обрано оптимальну технологію з врахуванням об'єму робіт, матеріально технічної бази і наявних матеріалів. Окрім того було запропоновано корекцію технологічних процесів в разі масштабування виробництва при проведенні повноцінних реставраційних робіт. Була проведена практична робота з виготовлення обраних керамічних елементів. Процес виготовлення відбувався з дотриманням технології, з використанням сучасних підходів - можливостей 3D моделювання і адитивних технологій друку моделей. Отримані в результаті виробу відповідають поставленим завданням, мають відповідну геометрію, технічні характеристики та декоративне оздоблення.

4. Можливість проведення реставраційних робіт на базі даного дослідження і реконструкції майолікових елементів – результати даного дослідження дозволяють використовувати їх як основу для майбутніх реставраційних робіт, адже в рамках дослідження були розглянуті альтернативні технологічні процеси і обрано оптимальний технологічний процес, що дозволяє отримати вироби з відповідними технічними характеристиками і зовнішнім виглядом. Отримані майолікові елементи відповідають геометрії і стилістиці оригінальних елементів і мають максимально близьке кольорове рішення. Це дозволяє використовувати дані елементи для заміни втрачених з збереженням зовнішньої стилістичної цілісності архітектурної пам'ятки.

Загалом за результатами проведеної роботи були розкриті всі теоретичні і практичні завдання. Дослідження є актуальним з точки зору проведення реставраційних робіт, і забезпечення їх якості. Проведена робота може бути зразком для подібних досліджень стосовно інших пам'яток архітектури.

9. Список використаної літератури

1. Чепелик В. В. Бесіди про українську архітектуру / В. В. Чепелик / за заг. ред. А. О. Пучкова ; редкол. : З. В. Мойсеєнко, І.Чепелик, А. О. Пучков, О. В. Чепелик ; Інст. проблем сучас. мистец. НАМ України. — К. : Фенікс, 2013. — 224 с.
2. Чепелик В.В. Український архітектурний модерн / Упорядник З.В.Мойсеєнко-Чепелик.- К.: КНУБА, 2000 - 378 с.
3. Узгоджений перелік об'єктів культурної спадщини м. Полтава взятих на облік <https://kultura-poltava.gov.ua/kulturna-spadschina/>
4. Український архітектурний модерн. Коротка історія втраченої естетики. / стаття / авт. Gloria_ma / 2013
https://texty.org.ua/articles/46453/Ukrajinskyj_arkhitekturnyj_modern_Korotka_istorija_vtrachenoji_jestetyky-46453/
5. Чень Л.Я. Основи наукових досліджень у реставрації пам'яток архітектури / К. – Видавництво Львівської політехніки , 2014 - 128с.
6. УАМ в Полтаві / лекція / авт. Білявська О.Ю. / 2023
<https://www.youtube.com/watch?v=iVEco10Mkqw>
7. Теоретичні основи технології кераміки та скла. Процеси і методи керамічної технології / навч. посібн. / уклад. : І.С. Субота, Л.М. Спасьонова / Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 124с.
8. Технологія керамічних будівельних матеріалів / підручн. / В.І. Гоц, О.Г.Гелевера, В.Г. Нестеров, І.Ф. Телющенко / Київ: Основа, 2020 – 744 с.
1. Іваненко Т.О. Актуальні проблеми дизайну візуальних комунікацій у контексті вищої освіти України. Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. Х.: ХДАДМ. 2017. Вип. 4. С. 35-39.

2. Івашко О. Д. Реабілітація міського середовища засобами стріт-арту. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. К.: КНУБА. 2015. Вип. 41. С. 81–85.
3. Ігнат'єва Н.В. Колористическіе традиції и масовая культура. Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. Вип. 2. Харків: ХХП, 1999. С. 87–88.
4. Ігнат'єва Н. В. Структура та функції колористики предметно-просторового середовища (регіональні особливості): автореф. дис. ... канд. архітектури : 18.00.01 / Харків. держ. техн. універ. будів. та архіт. Харків, 2002. 28 с.
5. Колісник О.В., Пономарьова Н.С. Муралі як засіб соціальних комунікацій. Порівняння світового досвіду. Art and Design. №2. 2019. С. 62-73.
6. Костюк О.О. Особливості формування кольорових тенденцій в дизайні. Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. Х.: ХДАДМ. 2017. Вип. 1. С. 64-67.
7. Кучеренко О.Ф. Лексико-семантичні та словотвірні процеси в сучасній українській термінології архітектури (на прикладі запозичених інновацій «графіті» і «мурал»). Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна Серія «Філологія». Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2020. Вип. 85. С. 66-71.
8. Мальцева Р. Стріт-арт: історія розвитку та кращі приклади вуличного мистецтва. URL: <https://blog.comfy.ua/ua/strit-art-istoriya-rozvitku-ta-krashhi-prikladi-vulichnogo-mistectva/> (дата звернення 23.11.2021).
9. Минервин Г.Б. Дизайн архитектурной среды: учеб пособие для вузов. М.: Архитектура-С, 2004. 96 с.
10. Мурал. 2018. URL: <https://crossarea.ru/street-art/mural/> (дата звернення 23.11.2021).
11. Піскунова Л., Старостова Л. Стріт-арт як форма креативного оновлення комунікаційного простору міста: досвід Єкатеринбурга. Місто й

- оновлення. Урбаністичні студії. К.: ФОП Москаленко О.М. 2013. С. 259-266.
12. Пономарьова Н.С., Гула Є.П. Мурали як сучасний вид мистецтва. Сучасні матеріали і технології виробництва виробів широкого вжитку та спеціального призначення. С. 478-479. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/13407/1/NRMSE2019_V1_P478-479.pdf
 13. Слюсар О.П. Зіненко Т.М. Можливості розвитку актуального мистецтва в Україні на прикладі біоарту. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-техн. зб. К.: КНУБА. 2016. Вип. 43. Частина 1. С. 307-314.
 14. Тімохін В.О., Шебек Н.М., Малік Т.В. та ін. Основи дизайну архітектурного середовища: Підручник. Київ: КНУБА, 2010. 400 с.
 15. Фарсінг С. Искусство: всемирная история / пер. с англ.: А. Анохина и др. М.: Магма, 2017. 576 с.
 16. Шевченко Л.С., Павленко В.С. Спектр художньо-графічних засобів у дизайні архітектурного середовища. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-техн. зб. К.: КНУБА. 2019. Вип. 54. С. 105-116.
 17. Шило О. В. Монументальне мистецтво і стріт-арт в сучасному міському просторі. Науковий вісник будівництва. Х.: ХНУБА. 2016. № 2. С. 74–78.
 18. Шимко В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование: Учебник. М.: Архитектура С. 2006. 384 с.
 19. Шитов С.И. Критерии оценки современных художественных произведений: проблема выбора. Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. Х.: ХДАДМ. 2018. Вип. 3. С. 91-95.
 20. Lohman J. The Walls Speak': Murals and Memory in Urban Philadelphia. Ph.D. diss. University of Pennsylvania, 2001. URL: <https://repository.upenn.edu/dissertations/AAI3015339>. (Accessed: 11.12.2023).

21. Poulin R. Graphic Design and Architecture. A 20th Century History. China: Rockport Publishers. 2012. 273 p.
22. Schwanbeck A.T. Environmental Graphic Design. Kent State University. 2013. 175 p.
23. What are Mural Painting Techniques? URL: <https://www.muraltrail.com/mural-painting-techniques.htm> (дата звернення 23.11.2023).
24. Хімічні технології вогнетривких матеріалів та виробів / підручн / З.І.Боровець, І.В. Луцюк / Львів: Растр-7, 2022 – 196 с.
25. Структура та властивості керамічних матеріалів / навч. посібник / уклад. О.В. Савова, Г.К. Воронов, О.І. Фесенко, Ю.О. Смирнова / Харків: ХНУМГ ім.О.М. Бекетова, 2020 – 38с.
26. The Elements / стаття / авт. Tim Thornton / 2023 <https://glazy.org/posts/339932>
27. Glaze viscosity and glass making / стаття / авт. Tim Thornton / 2023 <https://glazy.org/posts/321805>
28. Oxidation states / стаття / авт. Tim Thornton / 2023 <https://glazy.org/posts/321449>