

Міністерство регіонального розвитку та будівництва України

Державне підприємство

**ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР КОНСЕРВАЦІЇ
ТА РЕСТАВРАЦІЇ ПАМ'ЯТОК**
(ДП ДНТЦ "КОНРЕСТ")

ПАМ'ЯТКА АРХІТЕКТУРИ кін. XIX ст.

адміністративний будинок в м. Львові, вул. Січових стрільців, 3
(фігура Меркурія на фронтоні центрального ризаліту).

(охоронний № 49 – M,

рішення Львівського облвиконкому № 130,

від 26. 02. 1980 р.)

**Науково-технологічне обстеження та
рекомендації з технології реставрації**

Директор ДП ДНТЦ „Конрест”

Р.Б.Гуцуляк



Київ - 2010

АВТОРСЬКИЙ КОЛЕКТИВ

Прізвище виконавця	Фаховий рівень	Участь в роботі
Гуцуляк Р.Б.	Науковий керівник роботи	Розроблення концептуальних рішень та технологічних схем
Висоцька С.А.	Провідний інженер	Підбір технологій, фізико-хімічний аналіз
Харченко Ю.В.	Провідний інженер	Мікрохімічний аналіз,
Жемчужникова О.	інженер	Оформлення звіту

Заступник директора
з наукової роботи, к.х.н.



Гуцуляк Р.Б.

1. Звіт

про науково-технологічне обстеження.

ВСТУП

Обстеження виконане в жовтні-листопаді 2010 р.

Мета обстеження - встановити стан скульптури Меркурія, що вінчає фронтон головного фасаду будинку по вул. Січових Стрільців, 3 в м. Львові та розробити рекомендацій щодо її реставрації.

Будинок № 3 був споруджений впродовж 1885 - 1887 років за проектом відомого львівського архітектора Вінсента Равського (молодшого) для Дирекції Львівської залізниці. З кінця XIX до середини ХХ століття у будинку розташовувався готель «Імперіал», пізніше адміністративні приміщення

Композиція фасаду – класична, симетрична з розвинутим центральними ризалітом, що завершується аттиком, фронтоном та фігурою Меркурія, що виконані за проектом відомого скульптора, професора Львівської Політехніки Леонарда Марконі.

Фігура Меркурія - давньоримського бога торгівлі та сполучень вінчає складний і багато декорований фронтон з волютами та Путті. Меркурій стойть на колесі фортуни високо піднявши ліву руку вверх, а в правій, тепер втраченій руці, тримав свій жезл – «кадуцей». Висота фігури орієнтовно 3,2 – 3,4 м.

Пам'ятка знаходиться в центрі історичного міста, і питання щодо ліквідації її аварійного стану та приведення її в належний вигляд є дуже актуальним.

1.1. Результати натурного обстеження.

В результаті обстеження виявлено:

Загальний стан пам'ятки незадовільний, а окремих її елементів – аварійний. Необхідні невідкладні заходи щодо її консервації та реставрації

1. Скульптурна композиція.

Фігури Меркурія та Путті виготовлені з блоків каменю вапняку органогенного походження. Колір каменю – білий з кремово-сірим відтінком. Блоки кріпляться між собою металевими стержнями з кованого заліза. Кованими залізними прутами фігура кріпиться до мурувань фронтону та конструкцій даху.

При візуальному обстеженні сильної корозії металу не встановлено, однак це може бути виявлено в подальшому при розкритті місць кріплень та стиків.

Окремі елементи фігури втрачені повністю (права рука з жезлом, мізинець на лівій долоні) або частково (ділянки плаща, крил тощо)

За роки експонування на відкритому повітрі вапняк встиг сильно забруднитися та почорніти, що спричиняє поверхневу деструкцію каменю, хімічне переродження, створює загрозу глибокої руйнації (особливо на верхніх відкритих площинах - голови, плечі, спини) та спотворює вигляд пам'ятки. Забруднення давно не видалялися, тож вони досить стійкі до видалення за рахунок того, що сильно в'їлися в нерівності поверхні та зазнали хімічних змін. Однак збереглись вони як правило на прихованіх і дещо захищених ділянках. На відкритих ділянках процес деструкції пішов даліше. На значних ділянках виявлені втрати поверхневого шару каменю та пластові відшарування. Місцями спостерігаються великі втрати, каверни, сколи, промойни, "грануляція" та "призмування" субстанції. А крім того - дрібні

сколи, сітки тріщин, шерехатості, які виникли в результаті вимивання та вивітрювання.

Посилює негативний стан пам'ятки біообростання поверхні каменю водоростями та лишайниками, що в сукупності з впливом агресивних факторів навколошнього середовища приводить до поверхневої деструкції каменю, що поступово переходить в глибоку.

Нерівності поверхні накопичують забруднення та збирають вологість, що приводить до ще більшого погіршення стану каменю та спричиняє його руйнування.

Особливу увагу необхідно звернути на цементні доповнення (на обличчі, тулубі, ногах, руках та одязі) виконані при попередніх ремонтах та реставраціях. Під їх шаром вапняк активно руйнується, додатково засолюється та зволожується. Шар каменю під цими накривками практично повністю деструктований і втрачений. При цьому руйнується і сам шар цементного доповнення так як він втратив міцну основу під собою.

Камінь фігури знаходиться в стані хронічного замокання. Показники вологості сягають 9-13 % місцями – 14%, що значно перевищує допустимі норми і дуже негативно впливає на стан збереження.

Також виявлені дрібні втрати по всій поверхні каменю, особливо на горизонтальних площинах, які найбільше піддавалися агресивній дії середовища. Таким чином, скульптурна композиція вимагає проведення невідкладних ремонтно-реставраційних робіт.

2. *Постамент*, на якому знаходиться скульптура, складений з блоків вапняку. Виявлені місця поверхневої деструкції каменю. Поверхня каменю, особливо на його похилих та горизонтальних площинах, дуже забруднена та почорніла, має значні цементні доповнення та нашарування. Почорніння та пораження лишайниками виявлені також і на бокових гранях постаменту.

1.2. Результати лабораторних досліджень

Шліф 9426. Зразок 1340. (№ відбору 20, див фото відбору зразків)

Макроскопічно: зразок світлого сіруватого кольору, міцний, щільний. Активно "скіпає" при дії соляної кислоти.

Під мікроскопом: текстура неорієнтована.

Структура органогенно-детритова в поєднанні з крупнозернистою структурою перекристалізованих уламків детриту та мікрозернистою структурою в проміжках між ними. Присутній елемент псамітової структури.

Зразок складається з перекристалізованих уламків черепашок – 50 %, та напівокатних уламків кварцу – 15 – 20 %, простір між уламками заповнено добре розкристалізованим прозорим в прохідному світлі кальцитом – 30 %.

Розмір уламків коливається.

Черепашок – 1,0 – 0,5 мм,

Кварцу – 0,5 – 0,3 мм.

Вапняк органогенно-детритовий піщаний.

Шліф 9427. Зразок 1341. (№ відбору 21, див фото відбору зразків)

Макроскопічно: зразок світлого сіруватого кольору, міцний, щільний. Активно "скіпає" при дії соляної кислоти.

Під мікроскопом: текстура неорієнтована.

Структура органогенно-детритова в поєднанні з крупнозернистою структурою перекристалізованих уламків детриту та мікро зернистою структурою в проміжках між ними. Присутній елемент псамітової структури.

Зразок складається з перекристалізованих уламків черепашок – 45 %, та напівокатних уламків кварцу – 20 – 25 %, проміжки між уламками заповнено добре розкристалізованим прозорим в прохідному світлі кальцитом – 30 %.

Розмір уламків:

Черепашок – 1,0 – 0,5 мм,

Кварцу – 1,0 – 0,5-0,3 мм.

Вапняк органогенно-детритовий піщаний.

Шліф 9428. Зразок 1342. (№ відбору 22, див фото відбору зразків)

Вапняк органогенно-детритовий піщаний.

Аналогічний 9426.

Усі три зразки за природою та ознаками морфологічними та оптичними – з одного родовища. Відмінності не значні.

1.3. Висновки за результатами патурного обстеження та рекомендації щодо збереження пам'ятки.

1. Загальний стан пам'ятки незадовільний - йде активний процес руйнування каменю, окремих елементів стан – **аварійний**. Спостерігається втрати окремих елементів пам'ятки.
2. Фігура Меркурія вирізьблена з *піщанистого органо-детритового вапняка* – традиційного для даного регіону каменю, що поєднує в собі крупно та мікро зернисті частинки (черепашок та кварцу) з cementовані між собою карбонатом кальцію. Такий камінь достатньо міцний добре піддається механічній обробці і широко застосовувався для виготовлення скульптури та архітектурних елементів. В силу своєї природи бойтесь кислотних реагентів та замокання в поєданні з циклами заморожування-розморожування. Також піддається атмосферній еrozії.
3. Відбувається активний процес руйнування каменю. В багатьох місцях спостерігається глибока деструкція та переродження каменю. Необхідні *невідкладні заходи* з консервації каменю.
4. Значної шкоди каменю завдають цементні доповнення та затирання. Під їх шаром вапняк активно руйнується, додатково засолюється та зволожується. Їх необхідно видалити.
5. Поверхня каменю дуже забруднена, потребує ретельної очистки від пилу, бруду, висолів, плям та біопоражень.
6. Камінь в багатьох місцях вивітрений та деструктований і потребує структурного укріплення та *гідрофобного захисту в об'ємі*
7. Дефекти каменю та втрати елементів пам'ятки потребують виконання реставраційних робіт.
8. Щілини між блоками слід зашпаклювати вапняно-карбонатним розчином або спеціальними мастиками.
9. Іржаві металеві елементи рекомендується обробити перетворювачем іржі та інгібіторами корозії, а відкриті ділянки ще й пофарбувати.

10. Місця, де виявлено біообрастання необхідно проантисептувати спеціальними засобами.
11. Для захисту від вологи слід просочити камінь гідрофобізуючим засобом або виконати гідрофобне покриття.

2. Технологія виконання ремонтно-реставраційних робіт на скульптурній композиції.

Матеріали, які пропонується використовувати для реставраційно-ремонтних робіт повинні відповідати таким вимогам:

- не завдавати шкідливого впливу на первісний стан пам'ятки, тобто мати з нею фізико-хімічну сумісність,
- забезпечувати паропроникність верхніх шарів матеріалу, з якого виконана пам'ятка,
- забезпечувати структурне укріплення зруйнованого конгломерату з мінімальною зміною зовнішнього вигляду.

Технологічна схема виконання реставраційних робіт

Повний комплекс ремонтно-реставраційних робіт повинен виконуватися поетапно і включати наступні заходи:

- Профілактичне укріплення аварійних елементів
- розчистка поверхні від забруднень та висолів
- видалення деструктованої маси,
- видалення біообрастань,
- видалення цементних нашарувань
- розчищення та укріплення постаменту скульптури,

- підсилення кріплення скульптур до стіни (згідно конструкторського рішення),
- антикорозійна обробка армуючих металевих елементів,
- склеювання окремих частин,
- ін'єктування тріщин,
- структурне укріплення каменю
- антисептична обробка,
- доповнення втрат,
- тонування,
- гідрофобний захист поверхні.

2.1. Профілактичне укріплення аварійних елементів

Перед розчисткою ділянки, що можуть обсипатись в ході виконання робіт – попередньо укріплюють просоченням, або підсилюють окремі елементи, що можуть впасти чи обламатися. Рекомендується також профілактична заклейка поверхонь цигарковим (фільтрувальним) папером від забруднень різними розчинами, пошкоджень тощо

2.2. Очищення поверхні.

2.2.1. Очищення поверхні каменю від пилу, бруду, цементних добробок та біообростань.

Всі роботи слід виконувати послідовно, починаючи зверху.

- Попереднє очищення від забруднення рекомендується виконувати сухим способом за допомогою флейців та жорстких щетинних щіток з коротким ворсом. Таким чином видаляються поверхневі сипучі забруднення – пил, порох, частинки деструктурованої маси, а також біообростання.

Цементні доповнення виділяються за допомогою шпателів, скальпелів, тощо. Однак щодо ділянок де цемент має монолітне зчеплення з каменем потрібно приймати окреме рішення по кожній з них, оцінити степінь шкоди від кожного з варіантів – чи варто втрачати шар каменю чи краще провести об'ємну гідрофобізацію та тонування.

- Ділянки каменю поражені біообростаннями попередньо обробляють біоцидними препаратами (можна рекомендувати "Консепт ФБ-А" чи ФА (виробник "Конрест"), Remmers Impragnierung BFA, «Біоклін») і розчищають механічним способом

- Необхідно зачистити всі місця де камінь сипучий і рихлий. Чистку слід проводити обережно, щоб не пошкодити поверхню каменю ;

- Слід виконати підрізку і зачистку країв дефектних ділянок (*краї ніколи не повинні сходити "на нуль"*).

- Потім поверхню каменю слід ретельно промити водою за допомогою щіток і ганчірок.

- Для подальшого очищення рекомендується нанести миючий розчин, в якості якого пропонується використати змивку ЗМК-1 (виробництва ДНТЦ "Конрест") або препарат Saarol Capatox. Миючу суміш слід витримати деякий час для більшого ефекту та зняти забруднення ганчірками, змоченими в теплій воді. Особливо ретельно потрібно вичистити бруд в глибоких кавернах та сколах, використовуючи щітки, скальпелі, шпателі.

- Для видалення щільних атмосферних забруднень, які не видалилися, рекомендується використати змивку ФА (водний розчин фториду амонію з додаванням синтетичного миючого засобу), або розчини комплексонів.(трилон Б тощо)

- Що ж до ділянок які набули іншого відтінку в масі, фактурі (хімічне переродження, селективна корозія, супозія тощо) то по кожній необхідно приймати окреме рішення (тонування, заповнення міжкристалічних проміжків чи виключно гідрофобізація. Однак видаляти частину каменю чи зачищати на значну глибину – не допускається.

Технологія застосування змивки:

Очищення проводять поступово, зверху вниз. Поверхню попередньо змочують водою для зменшення всмоктування нею змивки. Наносять засіб вологою щіткою, постійно змочуючи щітку водою. Довго залишати змивку на

поверхні каменю не рекомендується. Залишки миючого засобу знімають великою кількістю води.

Після комплексу робіт по очищенню, поверхню каменю необхідно ретельно промити водою до нейтрального середовища та просушити. Можна провести зневоднення, протерши поверхню ацетоном.

2.2.2. Видалення плям іржі.

Для виведення плям іржі можна використовувати 5-10%-й розчин трилону Б (динатріса сіль етилендіамінtetраоцтової кислоти), або інші комплексони чи відбілювачі - остаточний вибір робиться після закладання експериментальних ділянок. Діяти потрібно обережно, щоб не пошкодити поверхню каменю.

2.3. Консервація каменю.

Структурне укріплення каменю і доповнити виявлені втрати, вибойни та сколи можна

- за допомогою спеціальних сухих сумішей фірм Remmers, Bayosan або Keim (дотримуючись технології фірми), або
- готуючи робочі суміші на місці.

2.3.1. Технологічна схема укріплення поверхні з використанням матеріалів фірми Remmers

1. Структурне укріплення рихлої, сипучої поверхні каменю Remmers KSE 300 HV. Робочий розчин наносять на розчищену поверхню методом просочення, обприскування, імпрегнації тощо. Методика нанесення «мокрим по мокрому» до насичення. Ефект проявляється через 2-3 тижні. При необхідності процес можна повторити. Розхід залежить від стану каменю і визначається на експериментальній ділянці. (Може становити від 0,1 до 1 л/м²).

2. При глибоких втрахах каменю, як проміжний шар використовують Remmers Grundiemortel (розчин для первинного заповнення порожнин) – крупнозернистий розчин з малим внутрішнім напруженням. Обезпилену,

укріплену, з підрізаними краями і змочену ділянку шламують розбавленим розчином Grundiemortel (3 частини суміші і 1 частина води) з допомогою щітки.

На свіжопідготовану ділянку наноситься розчин Grundiemortel (на 5 кг суміші 0,75 л води) товщиною не більше 2 см за один раз і з періодом 24 години між нанесенням шарів. Через 2-6 годин після нанесення останнього шару ґрунту, цей розчин вирізають на 3-5 мм і шламують через 24 години розбавленим розчином Remmers Restaurermortel (weich, відповідного відтінку та зернистості).

Товщина шару розчину ніде не повинна сходити «на ноль»

Примітка.

Для 1 л пустоти необхідно приблизно 1,9 кг сухої суміші.

Щоб нанесені розчини не пересихали, рекомендується їх протягом 4-5 днів змочувати водою по 2-3 рази в день.

3. Для зовнішнього шару або не дуже глибоких втрат використовують Remmers Restaurermortel weich (реставраційний розчин “м'який”) відповідного відтінку. Наносять його аналогічно ґрунтувальному розчину, на 2-5 мм вище рівня каменю і після тужавлення витягають дерев'яною пластиною з пористою резиною (металеві кельми не рекомендуються) та обмітають, а через 3-4 години тонують.

Примітка:

Для 1 л об'єму втрат необхідно приблизно 1,3 кг сухої суміші.

Реставраційні суміші різних кольорів можна змішувати для надання необхідного відтінку робочому розчину.

Для надання реставраційному розчину більшої подібності до каменю в розчин додають крихту цього каменю, в такій кількості, щоб вона вільно плавала в розчині.

Щоб нанесені розчини не пересихали, рекомендується їх протягом 4-5 днів накрити мішковиною і змочувати водою по 2-3 рази в день. Протягом 14 днів рекомендується змочування реставраційних розчинів.

4. Для тонування використовують лесирувальні фарби Historic Lasur (розхід 0,15 л/м²) і гідробізують поверхню просочувальними розчинами Funcosil

WS або застосовують водовідштовхувач напівпрозоре покриття з мілким піщаним наповнювачем для мінеральних основ Historic Schlammlasur (розхід 0,12-0,4 л/м²). Лесирувальні покриття є напівпрозорими і не закривають структурованості, фактури основи та її кольору.

2.3.2. Технологічна схема з приготування робочих сумішей на місці:

1. Після розчистки кам'яних елементів, якщо камінь рихлий або відмілює, необхідно провести структурне укріплення рихлої (сипучої) поверхні. В залежності від степені деструкції та щільності каменю застосовують:

- „вапняне молоко” різної концентрації, чергуючи більш концентрований розчин з менш
- 2-5 % розчином глибокопроникної акрилової водної дисперсії Робочий розчин готують змішуючи 1 об. частину 20-25% акрилату (вихідна концентрація “Акрилакма” (ТУ 6-00204625.034-99) або Ceresit CT 17) з 3-4 об. частинами води.
- комбінованим розчином акрилату в „вапняному молоці”
- Укріплення кам'яної поверхні можливо виконати розчином „ГПК” виробництва ДП ДНТЦ „Конрест”, який наноситься методом просочення. При укріпленні камені розчином „ГПК” доробки по каменю необхідно виконати не пізніше 28 діб.

Розчини наносять м'якою щіткою чи шприцом за 2-3 рази і дають „вжухнути” потім процес повторюють – до насищення.

2. Склад реставраційного розчину для доповнень:

Об. ч.

Вапно-тісто.....	1
портландцемент M400.....	...0,1-0,2
Пісок (фракція 0,1-1 мм)...	1

Крихта та мука валнякова (фракція до 2 мм)...	..2
акрилова емульсія (або ПВА).....	0,1
Вода.....до потрібної консистенції суміші	

Примітка:

Фракційний склад піску та крихти можна змінювати підбираючи необхідну величину на експериментальних ділянках (зокрема для заповнення та затирання)

Акрилову емульсію добавляють в затворну воду

При потребі дану суміш можна тонувати пігментом.

3. Втрати заповнюються врівень з лицьовою поверхнею каменю, пошарово. Товщина кожного шару не повинна перевищувати 0,4-0,7 см. поверхню каменю необхідно змочити водою, потім нанести наблизк розчином сметаноподібної консистенції, далі - ґрунт, після чого накривний шар. Кожний наступний шар наноситься після тужавлення попереднього. При необхідності до складу накривного шару можна додати пігмент.

Щоб нанесені розчини не пересихали, рекомендується їх захищати від прямих сонячних променів і протягом 4-5 днів змочувати водою по 2-3 рази в день.

4. Великі втрати доповнюють вставками з нового каменю тієї ж породи. В якості клеючої маси використовують розчин для доповнення (п. 2) або для заповнення швів (п.5). Елементи, які висять консольно необхідно додатково з'єднувати між собою на стержнях (вуглепластикових або нержавіючої сталі, додатково захистивши від корозії). При цьому глибина отвору під стержень в деталі, що додається повинна бути на 1-2 мм більшою довжини стержня, що виступає – для компенсації його температурного розширення. При цьому бажано, щоб з'єднання поверхонь каменю було не „в стик” (велике навантаження на стержень, а отже на локальні ділянки каменю) а в „накладку в четверть”, „в паз” тощо.

5. Розчищені шви і тріщини між каменями слід розширити валняно-піщаним розчином такого складу:

Об. ч.

Вапно-тісто.....	1
портландцемент М400...	0,1
Пісок (фракція 0,1-0,2 мм).....	1
Мука вапнякова.....	2
ПВА (або акрилова емульсія).....	0,1
Вода.....до потрібної консистенції суміші	

Примітка

Акрилову емульсію добавляють в затворну воду

При потребі дану суміш можна тонувати пігментом

Схема виконання робіт:

- Розчистити шви від старого розчину.
- Провести обезпилювання швів за допомогою щіток або флейців.
- Провести зволоження швів.
- Заповнити шви розчином для герметизації швів, який би підходив по кольоровій гамі до каменю.
- В нижній частині шви між блоками (наприклад постаменту) не герметизують, залишають 1-2 см, таким чином залишаються розвантажувальні отвори для стікання води, що попала всередину пам'ятки.

6. Захист поверхні каменю від біообрастань (антисептична обробка).

Антисептична обробка каменю може виконуватися препаратом Саратон Саратон або біоцидами широкого спектру дії виробництва ДНТЦ “Конрест”, наприклад, антисептиками “Концепт ФБА” або “Концепт ФБГ”. Спосіб нанесення – за допомогою розпилювача або флейцем, в два етапи, з інтервалом в 1-2 дні. Норма витрати 200-250 мл робочої рідини на 1 м² поверхні.

Техніка безпеки.

Всі роботи з використанням препарату слід виконувати з дотриманням правил техніки безпеки згідно ГОСТ 12.3.034-084. Препарати "КОНСЕПТ ФБА" та "КОНСЕПТ ФБГ" відносяться до малотоксичних сполук (IV класу небезпечності), але при роботі з ними необхідно дотримуватися правил техніки безпеки, як і при роботі з отруйними речовинами.

Працювати з препаратами необхідно у спецодязі, гумових рукавицях, бажано в респіраторі та захисних окулярах (особливо при нанесенні методом розпилювання).

При попаданні розчину на відкриті ділянки тіла ретельно вимити ці місця водою з милом.

Не допускати потрапляння дезінфікуючого розчину в очі! Якщо це все ж таки трапилося, промити очі під струменем води протягом 10 хв., а потім 1,5 % розчином борної кислоти, після чого негайно звернутися до лікаря.

7. Підклейовання відшарованих шарів виконують ін'єктуванням робочого розчину у вільні прошарки. Попередньо визначають отвори та щілини, через які можна виконати ін'єктування, та контрольні отвори. Решту тріщин та отворів шпаклюють розчином для склеювання. На поверхню ділянки накладають компрес з кількох шарів фільтрувального паперу. Папір періодично змочують по мірі його висихання. Якщо є збугрювання то періодично проводять легке прогладжування поверхні через компрес.

Ін'єктування починають з нижніх отворів і поступово переходят до верхніх. В отвір вставляють тонку трубку чи голку і просовують їх як можна глибше і через них прокачують (шприцом чи грушою) спочатку воду, а потім робочий вапняний розчин (спочатку більш розбавлений («вапняне молоко») потім – «сметаноподібний»). Припиняють закачування коли розчин появився у контрольному отворі (щілині), що знаходитьсь вище, або коли розчин вже не проходить. Тоді переходят до наступного отвору і т.д. Через деякий час, коли робочий розчин «схопився» повертаються до первого отвору і проводять контрольне закачування. І знову проходять всі отвори.

Примітка:

Якщо пустоти чи проміжки достатньо великі в ін'єкційний розчин можна додавати 0,2-0,5 об.ч. просіяної (0,1 мм) вапнякової муки.

2.4. Тонування.

Поверхня каменю тонується згідно паспорта кольорів пам'ятки лессиравальними розчинами фірм Remmers, Keim тощо, або готуючи їх на місці на основі вапняної води і лугостійкого колеру (наприклад DÜFa). До тонування поверхні скульптури приступають тільки після завершення всіх консерваційних та реставраційних заходів (крім поверхневої гідрофобізації). Не допускається тонування фрагментами

2.5. Гідрофобний захист поверхні каменю.

Всю поверхню каменю необхідно обов'язково захистити від шкідливої дії зовнішніх факторів гідрофобізуючим розчинами на основі кремнійорганічних сполук, які не закривають пор і дозволяють дихати каменю. Для цієї мети можна використати водний розчин ГІС (ТУ У 13684477.003-96) або "ТПК" виробництва ДНТЦ "Конрест".

Технологія поверхневої гідрофобізації розчиом ГІС:

Характеристика гідрофобізуючого розчину.

Гідрофобізуючий розчин "ГІС" - це однорідний прозорий розчин, без механічних включень, від прозорого до світло-коричневого кольору.

Методика нанесення розчину.

Обробку поверхні виконують по відносно сухій поверхні і при температурі навколишнього середовища не нижче 10°C та вологості повітря не більше 80%. Нанесення розчину виконують при допомозі фарборозпилювача або щітками.

Розчин наносять без пропусків, до насилення і появи помітного блиску в мокрому стані (показник припинення просочування). Покриття, як правило, виконують в два заходи, причому другий захід починають тоді, коли розчин після

першого - повністю висмоктався в стіну, але не встиг висохнути. Не допускати попадання даного розчину на скляну поверхню.

Робочий розчин можна наносити на тоновану поверхню або пігмент можна добавляти в сам розчин.

Основні показники якості гідрофобізуючого розчину наведено в таблиці:

Назва показника	Показник по ТУ У 13684477.003-96
Зовнішній вигляд	Рідина, без механічних включень, від безбарвного світло-коричневого кольору
В'язкість по ВЗ-246 (діаметр сопла 4 мм) при температурі, (20,0+0,5) °C, сек.	11-12
Масова доля сухого залишку, %	1 – 7
Водневий показник, pH	10,5-12
Крайовий кут змочування, град.	Не більше 90

Перевірка якості гідрофобізації будівельних матеріалів.

Перевірку якості гідрофобізації будівельних матеріалів проводять через 72 години після нанесення розчину на поверхню. Загідрофобізовану поверхню ретельно збризкують водою. Якщо вона скочується у вигляді крапель і матеріал не зволожується (не темніє), то якість гідрофобного покриття можна вважати задовільною.

Для захисту скульптури від агресивної дії навколишнього середовища рекомендується виконати гідрофобізуючу обробку, за допомогою кремнеорганічних засобів "ЕКО", "ГПК", виробництва ДНТЦ "Конрест" або іншими засобами подібними за функціональними властивостями, наприклад, гідрофобізатором СТ 11, виробництва "Ceresit". Необхідно використовувати засоби глибокого проникнення.

Технологія застосування "ГПК":

Розчин застосовується для гідроізоляції споруд зі штучного та природного каменю (мармуру, граніту, піщанику, цегли, бетону та ін.). Це прозора безбарвна рідина без механічних включень зі спиртовим запахом, має нейтральне

середовище ($\text{pH}=6$). Розчин глибоко проникає в середину каменю утворюючи водонепроникний шар.

Підготовка поверхні і нанесення розчину:

Поверхню необхідно розчистити від бруду, пилу, залишків пофарбувань.

Розчин наносити фарборозпилювачем або пензлем до насилення.

Витрати матеріалу складають від 200 до 600 $\text{мл}/\text{м}^2$ в залежності від пористості основи.

Примітки :

- Оскільки реальний стан каменю може визначитися тільки після початку ремонтно-реставраційних робіт технологія може корегуватися. В процесі робіт рецептура робочих розчинів і технологічні етапи можуть доповнюватися та уточнюватися.
- При використанні готових сумішей необхідно дотримуватися рекомендацій фірм-виробників.

2.6. Консервація металу

Відкриті та оголені ділянки чорного металу, з якого виготовлені елементи кріплення та армування, необхідно розчистити від забруднень та продуктів корозії і захиstitи від дії агресивних факторів.

Для зняття органічних забруднень (масел, жирових плям, фарби тощо) поверхню слід промити органічними розчинниками чи їх сумішшю (розчинник 646, 647, толуол, уайт-спірітом тощо)

Для зняття продуктів корозії застосовують:

а) розчин 5-10 % сірчаної кислоти з 0,5-1 % бензотриазолу (інгібітор корозії) (**кислота не повинна стикатись з каменем!**) з наступним промиванням розчином соди та водою

б) 10-30 % розчин ортофосфорної кислоти з наступним промиванням водою. До розчину можна добавити 5-10 % таніну (перетворювача іржі), що дає чорний відтінок і захищає поверхню металу або гексаметафосfat натрію (для фосфатування (пасивації) поверхні)

в) 10-20% розчином лугу (гідроокис натрію чи калію) (*обережно луг!*), (який змиває як органічні так і неорганічні забруднення і продукти корозії) з наступним промиванням водою

г) 5-10 % розчином комплексонів (трилон Б, лимонна кислота, сульфамінова кислота тощо), які досить швидко реагують з солями та окислами і повільно – з металом, з наступним промиванням водою. Можливе додавання інгібіторів до цих розчинів з метою захисту металу (зокрема уротропіну – до трилону Б)

Примітки:

При цьому необхідно слідкувати щоб кислота чи комплексон розчиняли продукти корозії (солі та оксиди) і не зачіпала самого металу – вчасно змивати розчин або додавати інгібітор

- Вищезазначені розчини можна застосовувати в пастах на основі ПВС чи ПВА для фіксації їх на локальних ділянках і запобігання дії на камінь. Після випаровування води утворена плівка знімається разом з солями - продуктами реакції

Очищену поверхню необхідно обробити інгібітором корозії (для запобігання процесам окислення): водо-спиртовим розчином бензотриазолу, уротропіну, тіомочевини, гексаміну тощо.

Оскільки інгібітори корозії і перетворювачі іржі реагують дуже повільно, вони потребують захисту від дій зовнішніх факторів і фіксації на поверхні. З цією метою рекомендуються воскові мастики та 2-5 % кремнійорганічний розчин «Еко», або спеціальна антикорозійна мастика.

Техніка безпеки виконання робіт.

1. При розчистці поверхонь від пилу, бруду необхідно працювати в захисних окулярах та респіраторах.
2. При фарбувальних роботах слід необхідно суворо дотримуватись правил «Техніки безпеки в будівництві» СНiП III-4-80.
3. Під час роботи з вапном категорично забороняється брати руками вапняні розчини, слід користуватися гумовими рукавичками. Всі матеріали рекомендується насипати лопаткою або совком.
4. Необхідно остерігатися потрапляння вапняних розчинів чи вапна в очі. При потраплянні розчину в очі слід терміново промити їх розчином борної кислоти (1чайна ложка на 1 склянку перевареної води), в крайньому випадку - великою кількістю води.
5. При роботі зі змивками, розчинниками і біоцидними препаратами необхідно дотримуватись правил техніки безпеки при роботі з хімічними речовинами; працювати в спецодязі і резинових рукавицях

ФОТОФІКСАЦІЯ



Фото 1. Загальний вигляд атика з фігурою Меркурія



Фото 2. Цементні нашарування та біопораження поверхні каменю



Фото 3. Втрата частини руки



Фото 4. Деструкція каменю (місця відбору зразків)



Фото 5. Розшарування каменю. Відбір зразків



Фото 6. Поверхнева ерозія. Відбір зразків



Фото 7. Поверхнева ерозія. Втрата елементів плаща



Фото 8. Глибока деструкція каменю та цементні затирання



Фото 9, 10. Деструкція каменю (ерозія, розшарування, переродження)