

5. Богаченко С. В., Шатов С. В. Реалізація інформаційної системи по моніторингу технічного стану будівель та споруд за допомогою SQL Server Management Studio. Матеріали науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених. 27–28 березня 2023 р. Дніпро, 2023. С. 211–214.

УДК 624.01

ВІДНОВЛЕННЯ ТА ПІДСИЛЕННЯ НЕСУЧИХ ЦЕГЛЯНИХ КОЛОН ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕРІАЛІВ ТМ МАРЕІ

Богдан С. М.¹, аспірант, Колохов В. В.², к. т. н., доц.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

s.bogdan@mapei.ua; vykolokhov@gmail.com

Постановка проблеми. На сьогоднішній день багато промислових та цивільних об'єктів України мають пошкодження несучих конструкцій які унеможливають їх безпечну та проекту експлуатацію. Основні причини цього можна умовно поділити як такі що:

- побудовані ще при радянському союзі і багато споруд вже відпрацювали свій проектний термін експлуатації;
- довгий час не працювали та не отримували належного обслуговування і ремонту, що призвело до руйнування споруд;
- отримали пошкодження в наслідок бойових дій, або в наслідок влучання ракет;
- сукупність усіх перелічених факторів.

Все це призводить до аварійної зупинки технологічного процесу, тривалих ремонтно-відновлювальних робіт та повторного, досить коштовного, запуску виробництва.

Мета роботи – надати технологію виконання ремонтно-відновлювальних робіт цегляних конструкцій із застосуванням сучасних технологічних рішень та матеріалів, за для досягнення оптимального результату по якості, швидкості виконання робіт, вартості та гарантійному терміну експлуатації відновленої конструкції.

Основна частина. Відновлення несучих конструкцій повинно здійснюватися тільки після встановлення причини руйнування та визначення поточного стану конструкцій шляхом проведення обстеження їх поточного стану, несучої здатності, а також, за необхідності, діагностичного лабораторного аналізу. Тільки такий підхід дозволяє забезпечити правильний підбір матеріалів та технології ремонту, відновлення та підсилення конструкцій, що дозволяє забезпечити довговічність та їх цілісність після проведення ремонтно-відновлювальних робіт.

Відновлення цегляних конструкцій проводиться в декілька стадій або етапів:

- підготовка поверхні;
- консолідація основи;
- ремонт тріщин, відшарованих ділянок та недостаючих елементів кладки;
- підсилення конструкцій із застосуванням систем композитних матеріалів Мареї FRG System;
- опорядження відновленої конструкції.

Для досягнення надійного відновлення конструкцій на кожному етапі необхідно виконання технічних та технологічних вимог, які надано в розроблених технологічних рішеннях відповідно до вимог Європейської норми CNR DT 200/2004.

Відповідно до даної норми перед початком процесу відновлення цегляні конструкції необхідно очистити від бруду, плісняви, висолів та інших забруднювачів, котрі погіршують адгезію ремонтних розчинів до основи.

Другим етапом необхідно виконати консолідацію основи шляхом її насичення ґрунтовою глибокого проникнення яка зміцнює основу, зменшує її поглинальну здатність та покращує адгезію наступних ремонтних шарів.

Після цього виконується ремонт тріщин в кладці який включає в себе наступні етапи:

1. Заповнення розкриття тріщини розчином з однієї чи обох сторін конструкції для запобігання витікання ін'єкційного розчину з тріщини.
2. Ін'єктування високотекучого розчину на цементній основі (або на основі пуцолани для історичних будівель).
3. За необхідністю виконання технології «зшивання» тріщини за допомогою «сухого» чи «мокрого» методу.
4. Заповнення та ремонт технологічних отворів після виконання вище перерахованих видів робіт.



Рис. 1. Консолідація основи



Рис. 2. Технологія ремонту та ін'єктування тріщин

Виконання підсилення цегляної конструкції виконується після відновлення її цілісності, виконання вимог що до шорсткості, форми, заокруглення кутів та інших вимог щодо основи. Підсилення виконується за технологією MAPEI FRG System яка складається з застосуванням двокомпонентного цементного розчину Planitop HDM Махі та лугостійкої скловолоконної сітки Mapegrid G120 що втоплюється в масив розчину. Дана система показала свою ефективність при проведенні лабораторних випробувань з підсилення цегляних колон (проводились на базі НУ «Львівська політехніка» 2018 р.) та на практиці.

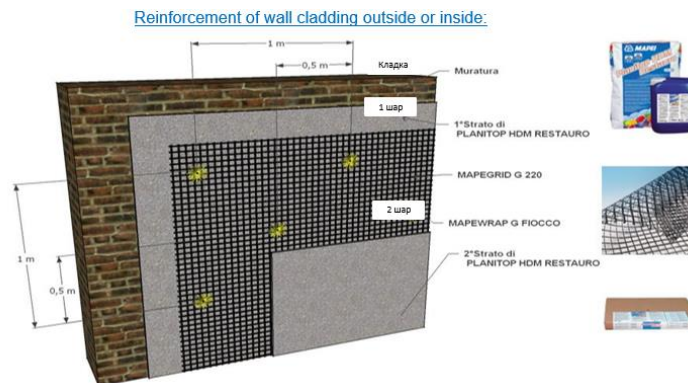


Рис. 3. Схема влаштування системи підсилення MAPEI FRG System

Влаштування даної системи підсилення не потребує спеціального обладнання та механізмів, додаткова вага від системи підсилення складає 21 кг на 1 м² поверхні, при цьому не утворюються «містки холоду» що позитивно впливає на енергоефективність будівлі в цілому.

Висновок. Застосування сучасних технічних рішень з використанням композитних матеріалів Mapei FRP System та Mapei FRG System дозволяє виконати ремонтно-відновлювальні роботи:

- в найкоротший термін;
- з мінімальним додатковим навантаженням конструкцій (вага системи складає приблизно 21 кг/м²);
- без застосування великогабаритної техніки та підйомних механізмів;
- без додаткових «містків» холоду, не порушуючи термоізоляцію будівлі;
- лінійне розширення матеріалів системи підсилення подібне до лінійного розширення самої конструкції, завдяки чому система працює одночасно з основою та не потребує додаткового анкерування;
- на відміну від ремонтних робіт під час обшивки сталевими пластинами, не існує проблеми корозії при застосовуванні системи підсилення;
- **система відповідає вимогам CNR DT 200/2004: «Інструкція з проектування, виконання та контролю стаціонарних систем підсилення, з використанням композитів армованих волокном»**

Список використаних джерел

1. Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Existing Structures. URL: https://www.cnr.it/sites/default/files/public/media/norme_tecniche_costruzioni/GuidelinesCNR_DT200_2004.pdf
2. Experimental Study of Compressed Ceramic Hollow Brick Masonry Structures Strengthening with GFRP Meshes. In: Serhiy Bula and Mariana Kholod. Lviv National University.
3. Bula S., Kholod P., Bogdan S., Sadlovska M. I. Strengthening of subjected to fire masonry structures with GFRP MASHES (TM “MAPEI”). 2018.
4. Копейка А. Е., Бондаренко Ю. В., Сушко Е. Н. Досвід використання склопластиків для відновлення кам'яних конструкцій. *Науковий вісник будівництва*. Вип. 23. Харків : ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2003. С. 161–165.
5. ДБН В.2.6-162:2010. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. [Чинний від 09.01.2011]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. С. 94.
6. Була С. С., Холод П. Ф., Богдан С. М., Садловська М. І. Національний університет «Львівська політехніка», кафедра будівельних конструкцій та мостів. ТОВ «МАПЕІ Україна». Підсилення GFRP-сітками (ТМ «МАПЕІ») цегляних конструкцій, що зазнали вогневого впливу. 2018.