

ВИБІР МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРОПРОНИКНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

*асп. Левицький Д.В., асп. Тихонюк С.А., кафедра міського будівництва
та господарства*

Науковий керівник к.т.н., проф. Керш В.Я.

Одеська державна академія будівництва і архітектури

Актуальність дослідження. Більшість будівель у центральній частині Одеси складено з місцевого матеріалу - каменю вапняку-черепашнику. Зволоження матеріалу призводить до зниження його несучої здатності аж до повної її втрати, що призводить до руйнування будівлі. Обвали будівель з вапняку-черепашнику останніми роками стають дедалі частішими, і, як свідчить аналіз ситуації, цей процес наростатиме і прискорюватиметься. Тому розробка матеріалів для ремонту огорожувальних конструкцій будівель з вапняку є актуальною задачею.

Стан проблеми. Ремонт пошкоджених конструкцій з вапняку-черепашнику цементними складами інтенсифікує руйнівні процеси. Це зумовлено тим, що: по-перше, міцність затверділого цементного розчину значно перевищує міцність черепашнику; по-друге, паропроникність цементного шару менша за паропроникність черепашнику. З урахуванням зазначених факторів механізм руйнування має такий вигляд. Водяна пара, що рухається крізь конструкцію, досягає цементного шару і зупиняється перед ним. При зниженні температури нижче точки роси пара конденсується, а при 0°C – волога замерзає. Після кількох циклів замерзання-відтавання штукатурний шар починає відокремлюватися від основного матеріалу. Водночас завдяки вищій міцності цементна штукатурка відриває шари основного шару, посилюючи процес руйнування конструкцій і будівлі загалом.

Мета роботи. На кафедрі міського будівництва та господарства ОДАБА проводяться роботи зі створення ремонтної композиції з комплексом особливих властивостей для стін із черепашнику. Розроблювана композиція має бути узгоджена з основним матеріалом за своїм складом, характеристиками міцності і, особливо, за паропроникністю. У зв'язку з цим виникло питання про вибір оперативного методу визначення паропроникності матеріалів, що розробляються. Метод має бути відносно швидким за достатньої точності вимірювань.

Отримані результати. Наявні методи визначення паропроникності [1, 2, 3], зокрема стандартний для України [3], передбачають тривалий час вимірювань - в межах 30 діб. Такі великі терміни випробувань знижують ефективність пошукових робіт з підбору оптимальних складів. Тому проаналізовано велику кількість відомих методів визначення паропроникності з погляду простоти приладової реалізації, точності вимірювань та їхньої тривалості. Принцип обраного методу полягає у створенні стаціонарного потоку водяної пари через досліджуваний зразок і визначенні інтенсивності цього потоку. У реальних умовах роботи матеріалів огорожень будівель, саме паропроникність за стаціонарних умов здається найбільш обґрунтованою для використання в розрахунках вологісного стану огорожувальних конструкцій.

На етапі відпрацювання методики визначення паропроникності необхідно було з'ясувати мінімально можливу тривалість проведення вимірювань. З цією метою вимірювали з точністю 0,05 г зміну маси вимірювальних комірок зі зразками різних теплоізоляційних матеріалів - мінеральна вата (МВ), безпресовий пінополістирол (ПСБ) і екструдований пінополістирол (ЕППС) протягом 10 діб. В якості вологопоглинача використовувався осушений силікагель. Мінімально можливою тривалістю випробувань на паропроникність вирішено прийняти час виходу процесу дифузійного перенесення пари через зразок на стаціонарний режим. Як показав аналіз результатів експерименту, інтенсивність потоку пари через зразки МВ і ПСБ (рис. 1-а,б), також для контрольного вимірювання за відсутності зразка (рис. 2-б) стабілізується через 4 доби. Насичення настає через 8 діб.

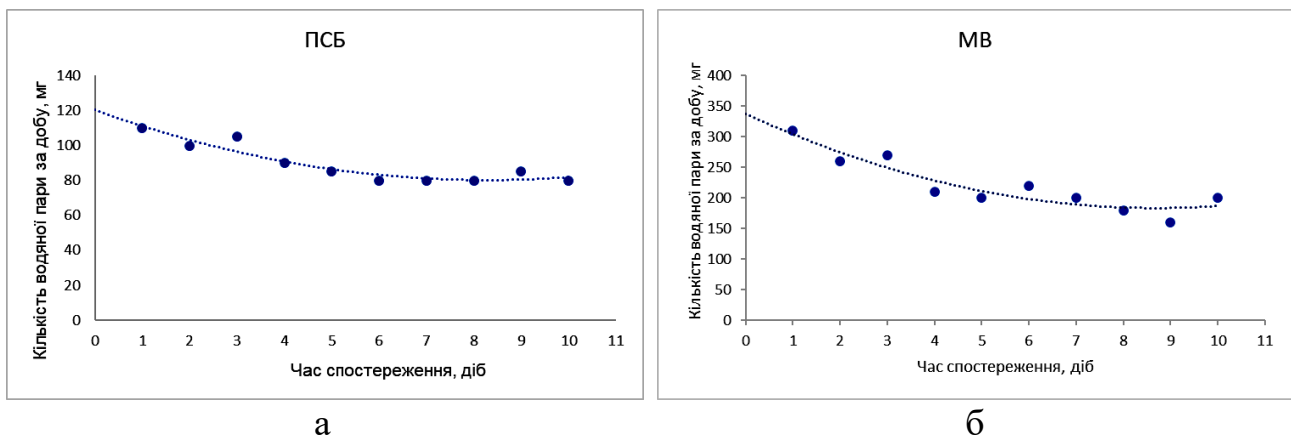


Рис. 1. Зміна інтенсивності потоку пари в часі через зразки:
а – мінеральна вата; б – пінополістирол безпресовий.

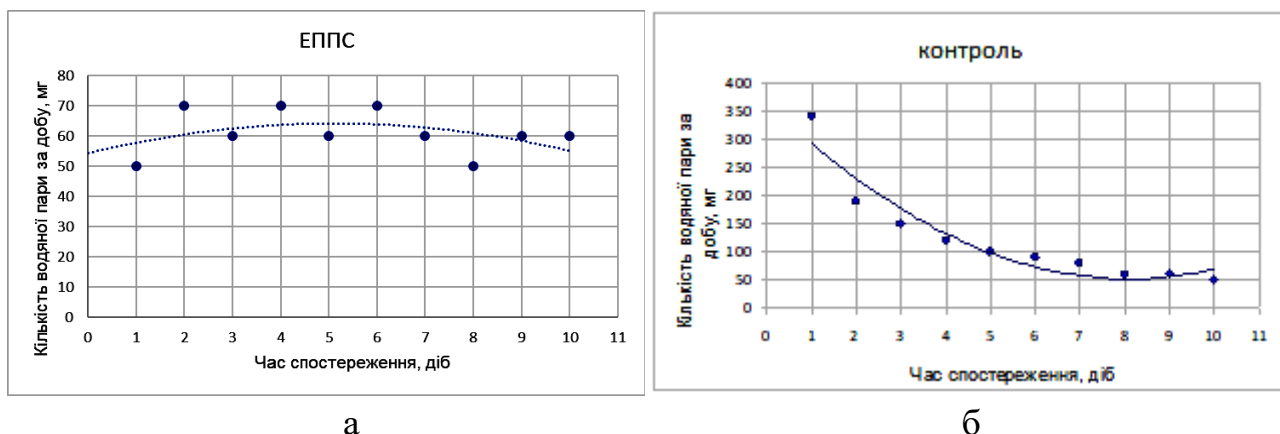


Рис. 2. Зміна інтенсивності потоку пари в часі через зразки: а – екструдований пінополістирол; б – контрольний вимір (зразок відсутній).

У досліді з екструдованим пінополістиролом спостерігається вихід на стаціонарний режим практично одразу після початку вимірювань (рис. 2-а), що пояснюється дуже низькою паропроникністю цього матеріалу.

Висновки. Насичення силікагелю вологою спостерігається, починаючи з 8-ї доби. Таким чином можна зробити висновок про те, що для коректного визначення паропроникності теплоізоляційних матеріалів за прийнятим методом слід враховувати результати вимірювань у проміжку між 5-ю та 8-ю добою експерименту. Розрахована за цими рекомендаціями паропроникність досліджених матеріалів добре корелює з табличними даними ДСТУ Б В.2.6-189:2013 "Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель".

Анотація

В статті розглянуто проблему ремонту пошкоджених конструкцій будівель з вапняку-черепашнику. Вибрано метод визначення паропроникності будівельних матеріалів, проаналізовано результати вимірювань потоків водяної пари скрізь різні теплоізоляційні матеріали та обґрунтовані раціональні терміни експерименту.

Abstract

The article deals with the problem of repairing damaged structures of limestone-shell rock buildings. The method for determining the vapor permeability of building materials is chosen, the results of measurements of water vapor flows through various heat-insulating materials are analyzed, and the rational terms of the experiment are substantiated.

ЛІТЕРАТУРА

1. Thibaut Colinart, Patrick Glouannec. Water vapor permeability of building materials: improved analysis of dry cup experiment/ 1st International Conference on Moisture in Buildings (ICMB21), UCL London 28-29 June 2021.
2. Colinart, T., & Glouannec, P. On the importance of desiccant during the determination of water vapor permeability of permeable insulation material. In E3S Web of Conferences (Vol. 172, p. 14003).
3. P. A. Claisse, H. I. Elsayad and E. Ganjian. Water vapour and liquid permeability measurements in cementitious samples/ Advances in Cement Research, 2009, 21, No. 2, April, 83–89.
4. ДСТУ Б EN 12086:2016. Вироби теплоізоляційні будівельного призначення. Визначення паропроникності (EN 12086:2013, IDT).

УДК 536.24.021

WAVELET TRANSFORM EFFICIENCY ANALYSIS FOR POLYMERS

Gumennaya V., student of ICE-101 academic group

Kovalova N., student of ICE-104 academic group

Scientific adviser – Pysarenko A., PhD, Associate Professor

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture

Relevance of research. Industrial composite materials consist of a large number of microstructural components with different characteristics, the combination of which determines the properties of the material as a whole. The processes used in composite materials are described by differential equations with rapidly oscillating coefficients. The numerical solution of these problems requires significant computational costs, since it involves the use of a small step computational grid. This led to the emergence of a new area of mathematical research, the purpose of which is to construct methods for mediating partial differential operators such that the resulting solutions of equations with average coefficients are close to the solutions of the original equations and adequately describe the behaviour of the composite. The effective characteristics of composite materials are determined experimentally or numerically.

The efficiency of discrete wavelet transformation in damage identification based on transient heat conduction experiments in [1]. The examples of damage detection based on real experiments of transient heat transfer and measurements of temperature