

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

# Тези

**76-ї наукової конференції професорів,  
викладачів, наукових працівників,  
аспірантів та студентів університету**

**ТОМ 2**

**14 травня – 23 травня 2024 р.**

## СЕКЦІЯ ХІМІЇ ТА ФІЗИКИ

УДК 544.653.3:546.78-31

*Соловійов В.В., д.х.н., проф.,  
Усенко Д.В., PhD, MPhys, доц.,  
кафедри хімії та фізики  
Ігнатова В.В., студентка групи 101BT  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

### **ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ВПЛИВУ ДИСЛОКАЦІЙ У КАМ'ЯНІЙ КЛАДЦІ НА ЇЇ МІЦНІСТЬ ТА НАДІЙНІСТЬ**

Кам'яна кладка, продовжує бути важливою частиною сучасних інженерних проектів, включаючи зведення будівель, мостів та інших споруд. Особливу увагу в цьому контексті заслуговує аналіз дислокацій, який є ключовим для розуміння механічних властивостей кам'яної кладки. У цій роботі розглядається застосування сучасних наукових знань та технологічних інновацій для вивчення процесів розповсюдження дислокацій у кам'яній кладці.

Традиційно, кам'яна кладка вважається одним з найбільш надійних і стабільних будівельних матеріалів, що є випробуваний часом. Незважаючи на це, механізми поширення дислокацій у кам'яній кладці продовжують бути предметом інтенсивних досліджень і обговорень серед експертів у сфері будівництва та матеріалознавства. Глибоке розуміння цих процесів є вирішальним для підвищення довговічності та міцності кам'яних конструкцій.

Дослідження дислокацій у кам'яній кладці вимагає комплексного підходу, що включає аналіз типу каменю, його властивостей, умов навколишнього середовища, а також методів кладки. Основним механізмом, що визначає розповсюдження дислокацій, є “ковзання-переміщення”, де дислокації рухаються по певних площинах у кристалічній решітці каменю, викликаючи деформації та розсіювання енергії.

Практичне застосування цих знань вимагає уваги до фізичних та механічних характеристик каменю, а також до технологічних аспектів кладки. Вдосконалення методів кладки, вибір відповідних кам'яних блоків, підготовка поверхонь та використання якісних розчинів можуть істотно вплинути на розповсюдження дислокацій і, відповідно, на якість кам'яної кладки.

Різноманітність методів дослідження, включаючи експериментальні випробування та чисельне моделювання, дозволяють детально вивчати механізми дислокацій. Проте, складність кам'яних структур та обмеження

сучасних вимірювальних технологій ставлять перед дослідниками певні виклики.

Контроль та аналіз поширення дислокацій є критичним для забезпечення стабільності та міцності кам'яних конструкцій, у той час як неконтрольоване поширення може призвести до їхнього передчасного зношування та руйнування. Тому, практичне застосування знань про дислокації є важливим для оптимізації будівельних процесів.

Майбутні дослідження можуть зосередитися на більш глибокому аналізі взаємодії дислокацій з мікроструктурами каменю, використовуючи передові методи вимірювання та моделювання. Це може включати неруйнівні методи, такі як ультразвукове та рентгенівське дослідження, для відстеження динаміки дислокацій.

Наостанок, розробка нових методів кладки, які дозволяють контролювати розподіл дислокацій, може відіграти ключову роль у підвищенні міцності кам'яних конструкцій. Це може включати інноваційні розчини для кладки та визначення оптимальних умов для процесу кладки.

Висновок: Ефективне впровадження механізму розповсюдження дислокацій у кам'яній кладці вимагає інтеграції знань з різних наукових дисциплін, включаючи фізику, хімію, матеріалознавство, а також будівельні техніки та методи кладки. Це багатовимірний процес, який відкриває шлях для подальших інновацій у сфері будівництва, спрямованих на підвищення тривалості та надійності кам'яних структур. Просування в цій галузі обіцяє не лише покращення існуючих методів, але й розробку нових підходів для створення більш стійких і довговічних будівельних рішень.

#### *Література*

1. Tulin, T., & Heistermann, M. (2013). *Dislocation mechanics in the hierarchical nanostructure of bone tissue*. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 17, 229-240. DOI: 10.1016/j.jmbbm.2012.10.009
2. Lourenço, P. B., & Rots, J. G. (1997). *Multisurface interface model for analysis of masonry structures*. *Journal of Structural Engineering*, 123(5), 614-624. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(1997)123:5(614)
3. Houben, L., & Guédon, A. (2019). *Discrete Element Modelling of Dislocation-Induced Damage in Masonry Structures*. *Journal of Engineering Mechanics*, 145(1), 04018143. DOI: 10.1061/(ASCE)EM.1943-7889.0001599
4. Cervera, M., & Chiumenti, M. (2016). *A computational multiscale approach for the analysis of brick masonry structures*. *Engineering Structures*, 116, 264-277. DOI: 10.1016/j.engstruct.2016.02.023