

Міністерство освіти і науки України
Північно-Східний науковий центр НАН України та МОН України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Тези

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

Том 2

02 травня – 25 травня 2023 р.

Полтава 2023

ДІАГОНАЛЬНЕ РОЗКОЛЮВАННЯ КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ, ЯК ОДИН ІЗ ПРИКЛАДІВ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗИКИ ТВЕРДОГО ТІЛА, ПРИ РОЗПОВСЮДЖЕННІ ДЕФОРМАЦІЙ, ЩО ВИКЛИКАНІ ВПЛИВОМ ЗОВНІШНЬОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Кам'яна кладка є одним з найпоширеніших і найдавніших методів будівництва, який досі широко використовується в різних конструкціях, таких як будівлі, мости та споруди. Поширення дислокацій, тобто деформацій у структурі матеріалу на молекулярному рівні, відіграє важливу роль у дослідженні механічної поведінці кам'яної кладки. У цій роботі наведено дослідження практичної реалізації механізму поширення дислокацій у кам'яній кладці на основі фундаментальних наукових досягнень та технологічних підходів. Механізм поширення дислокацій у кам'яній кладці досі залишається об'єктом активних досліджень та дебатів серед фахівців у галузі будівництва та матеріалознавства. Розуміння цього механізму є ключовим фактором для покращення міцності, стійкості та довговічності кам'яних конструкцій.

Вивчення механізму поширення дислокацій у кам'яній кладці вимагає врахування багатьох факторів, таких як тип та властивості матеріалу кладки, умови навколишнього середовища, технологія зведення кладки та інші. Проте, основним механізмом поширення дислокацій у кам'яній кладці є механізм "ковзання-переміщення". У цьому механізмі дислокації переміщуються вздовж певних площин у структурі кам'яного матеріалу, що призводить до деформацій та дисипації енергії в матеріалі.

Практична реалізація механізму поширення дислокацій у кам'яній кладці потребує врахування як фізичних (механічних) властивостей кам'яного матеріалу, так і технологічних аспектів процесу створення кладки. Оптимізація техніки кладки, включаючи вибір типу та розміру кам'яних блоків, підготовку поверхні кладки, використання розчинів кладок і регулювання вологості, може значно впливати на процес розповсюдження дислокацій і, таким чином, на якість і міцність кам'яної кладки.

Для розуміння поширення дислокацій у кам'яній кладці та процесів її руйнування необхідно прийняти до уваги теоретичні моделі. Одна з таких моделей це формула, запропонована Вільямом Гріффітом. Вона заснована на теорії лінійної пружності. Ця модель використовується в дослідженнях

механічної поведінки матеріалів, включаючи кам'яну кладку, і може бути використана в при аналізі поширення дислокацій та руйнування кам'яної кладки. Формула Гріффіта дозволяє оцінити напруження, викликані дислокаціями в матеріалі на основі його пружних властивостей та геометрії дефектів:

$$\sigma = \sqrt{\frac{2E\gamma b}{\pi a}} \quad (1)$$

σ - напруження, викликане дислокаціями (наприклад, у кам'яній кладці),

E - модуль пружності матеріалу,

γ - коефіцієнт поверхневої енергії,

b - довжина вектора Бюргерса,

a – довжина дефекту (наприклад, тріщини) у матеріалі.

Дослідження показують, що визначення механізму поширення дислокацій у кам'яній кладці може бути виконано з використанням різних методів, таких як експериментальні випробування на макро- та мікроскопічному рівнях, чисельне моделювання та аналітичні підходи. Однак, через складність і різноманітність структур кам'яної кладки, а також обмежень технологій вимірювань, цей процес все ще є викликом для дослідників та інженерів.

Практична реалізація механізму поширення дислокацій у кам'яній кладці має важливе значення для оптимізації процесів будівництва та підвищення якості кам'яних конструкцій. Неконтрольоване поширення дислокацій може призводити до деформацій, тріщин та руйнування кам'яної кладки, тоді як контрольований розподіл дислокацій може сприяти поліпшенню міцності та довговічності кам'яних конструкцій.

Подальші дослідження можуть включати детальніше вивчення механізмів взаємодії дислокацій з мікроструктурами кам'яного матеріалу, а також з використанням більш сучасних та точних методів вимірювання та моделювання. Це може включати застосування неруйнівних методів, таких як ультразвукове та рентгенівське дослідження, для спостереження та оцінки динаміки поширення дислокацій у реальному часі.

Крім того, дослідження можуть бути спрямовані на розробку нових технік і технологій кладки, які можуть контролювати розподіл дислокацій та покращувати характеристики міцності кам'яних конструкцій.

Висновок: Практична реалізація механізму поширення дислокацій у кам'яній кладці є складним та багатогранним процесом, що потребує комплексного підходу, що поєднує знання у галузі фізики, хімії, матеріалознавства, будівельної техніки та технологій зведення кладки. Подальші дослідження та розробки в цій галузі можуть сприяти оптимізації процесів будівництва та створення більш довговічних і міцних кам'яних конструкцій.

Література

1. Ландау, Л. Д., & Ліфшиц, Е. М. (1965). *Теорія пружності* (р. 204). Наука.
2. Hudson, B. (1964). *The crystallography and burgers vectors of dislocation loops in α -uranium*. *Philosophical Magazine*, 10(108), 949-960.
3. Cotic, P., Jaglicic, Z., Niederleithinger, E., Effner, U., Kruschwitz, S., Trela, C., & Bosiljkov, V. (2013). *Effect of moisture on the reliability of void detection in brickwork masonry using radar, ultrasonic and complex resistivity tomography*. *Materials and structures*, 46, 1723-1735.

УДК 378.14

*Давиденко Л.П., к.х.н., доцент,
Усенко Д.В., PhD, MPhys, ст. викладач
Письменна Т.А., студентка групи 101BT
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ФІЗИКИ В ЗМІШАНІЙ ТА ДИСТАНЦІЙНІЙ ФОРМІ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

Фізика є одним із фундаментальних наукових предметів, який вивчає закони природи та явища, що лежать в основі всього оточуючого нас світу. Викладання фізики може зіткнутися з особливими викликами за умов воєнного стану. У таких умовах, як у очному, так і в дистанційному форматі, потрібне вдосконалення методів викладання, щоб забезпечити ефективне навчання та засвоєння матеріалу студентами. У цій роботі представлено низку рекомендацій та підходів до покращення методів викладання курсу фізики в умовах воєнного стану.

В умовах воєнного стану, викладання курсу фізики можуть вимагати адаптації. Навчальні матеріали, такі як підручники, лекції, ілюстрації та інші ресурси, що адаптовані для відображення поточної ситуації та особливостей воєнного конфлікту. Наприклад, приклади та завдання можуть бути пов'язані з фізичними аспектами воєнних технологій такі як гіроскопічний ефект, електромагнітні перешкоди, та інші ефекти, пов'язані з воєнними операціями. Це дозволить студентам краще розуміти фізичні аспекти ситуації та їх застосування на практиці.

Інтерактивні методи викладання можуть бути особливо ефективними за умов воєнного стану. Вони дозволяють студентам брати активну участь у процесі навчання, підвищуючи їх мотивацію та залученість. У очному форматі викладач може використовувати демонстрації, лабораторні роботи, щоб наочно проілюструвати фізичні концепції та закони. У дистанційному форматі викладач може використовувати інтерактивні онлайн-платформи, віртуальні лабораторії або симуляції, щоб надати студентам можливість взаємодіяти з матеріалом та виконувати експерименти чи завдання на практиці. Також можна використовувати