

УДК 693.2

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДЕФЕКТІВ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Олійник А. Г.¹, студ.,

Данішевський В. В.², докт. техн. наук, проф., Гайдар А. М.³, канд. техн. наук, доц.

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

¹djobolda99@gmail.com,

²vladyslav.danishevskyy@pdaba.edu.ua, ³nastuel_gaidar@pdaba.edu.ua

Постановка проблеми. Широко відомо, що поява дефектів в кам'яних конструкціях найчастіше пов'язана з помилками, допущеними на етапах проектування або будівництва. Природні катастрофи та численні негативні техногенні чинники також завдають серйозної шкоди будівельним конструкціям. Ці дефекти можуть викликати серйозні проблеми в процесі експлуатації будівель, а в деяких випадках нести загрозу для життя і здоров'я людей. Тому вкрай важливо своєчасно виявити, класифікувати і грамотно усунути такі пошкодження. Щороку в усьому світі витрачаються значні кошти на технічну діагностику будівель і споруд. Питання діагностики технічного стану об'єктів набуло особливої актуальності після початку військової агресії російської федерації проти України, що спричинила масштабні руйнування житлових будинків, промислових підприємств та об'єктів інфраструктури.

Мета дослідження. Метою даного дослідження є створення та впровадження штучних нейронних мереж, призначених для автоматизованого виявлення дефектів у кам'яних конструкціях, а також їх класифікації відповідно до напрямку розвитку.

Результати дослідження. На сьогоднішній день штучний інтелект вже впевнено вкорінився в нашому житті та активно сприяє розв'язуванню численних завдань. Застосування машинних методів розпізнавання конструктивних дефектів дозволяє зменшити вплив людського фактора під час обстеження, а також підвищити якість оцінки технічного стану цивільних та промислових об'єктів, зокрема конструктивно складних і унікальних будівель та споруд [3]. Одним з найбільш перспективних напрямків розвитку штучного інтелекту є нейронні мережі. Для ідентифікації таких дефектів кам'яних конструкцій як деформаційні пошкодження стін, зокрема прогини, випучування та нахили; пошкодження, пов'язані з утворенням сколів, раковин, вибоїн та інші порушення цілісності стінових конструкцій; дефекти, спричинені зволоженням стін і можливим промерзанням кладки; порушення в захисному та оздоблювальному шарі кам'яної кладки; дефекти основного матеріалу стін, що проявляються у вигляді тріщин у камені, розшарування кладки, випадіння окремих елементів, а також структурних або хімічних змін у камені та кладочному розчині було застосовано згорткові нейронні мережі [1; 2]. Згорткові нейронні мережі є різновидом моделей глибокого навчання. Архітектура згорткової нейронної мережі базується на математичній операції згортки, яка полягає в об'єднанні двох функцій з метою отримання третьої, що відображає характер їхніх спільних особливостей. У контексті обробки зображень ця операція дозволяє виявляти ключові ознаки, зокрема межі об'єктів. Завдяки цим властивостям згорткові нейронні мережі широко застосовуються для автоматизованої обробки візуальної інформації, виявлення, сегментації та класифікації об'єктів на зображеннях [4].

Висновки. Сучасні інтелектуальні системи дозволяють здійснювати автоматичне обстеження об'єктів у реальному часі на основі аналізу цифрових зображень, що надходять із камер смартфонів, вебкамер або безпілотних літальних апаратів. Завдяки цьому значно зменшується потреба у фізичній присутності фахівців безпосередньо на місці огляду, що

особливо актуально під час проведення обстежень у небезпечних умовах – на великих висотах, у пошкоджених будівлях чи в зонах з підвищеним ризиком, зокрема на потенційно замінованих територіях. Застосування таких технологій підвищує не лише ефективність, а й безпеку моніторингових процесів у сфері інженерії та будівництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Суханов В. Т., Коробко О. О., Лисенко В. А. Діагностика, оцінка та методи обстеження : навч. посіб. За ред. В. С. Дорофеева, В. А. Лисенка. Одеса : Optimum, 2005. 190 с.
2. Song G., Wang C., Wang B. Structural Health Monitoring (SHM) of Civil Structures. *Appl. Sci.* 2017. Vol. 7. P. 789.
3. Cannady J. Artificial Neural Networks for Misuse Detection. *In Proceedings of the 21st National Information Systems Security Conference.* 1998.
4. Haykin S. Neural networks. A comprehensive foundations. McMillan College Publ.Co. N.Y., 1994. 696 p.