

УДК 69.059

Бейнер П.С.¹, Бейнер Н.В.¹, Чечель М.В.², Маслюк О.В.³

¹ канд. техн. наук НУ «Запорізька політехніка»

² старш. викл. «Запорізька політехніка»

³ студ. гр. БАД-111 НУ «Запорізька політехніка»

МОДЕЛЮВАННЯ ПОШКОДЖЕНЬ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВНАСЛІДОК ВЛУЧАННЯ СНАРЯДУ: ПЕРЕВАГИ ТА МОЖЛИВОСТІ

24 лютого 2022 року відбулося широкомасштабне вторгнення військ російської федерації на територію України, спричинивши серйозні пошкодження та руйнування будівельних об'єктів, включаючи житлові будинки, інфраструктуру та інші споруди (рис.1). Цей конфлікт наголосив на важливості розробки ефективних методів відновлення та зміцнення будівельних конструкцій після влучання снаряду.

Враховуючи складність сучасного бойового обладнання та різноманітність можливих сценаріїв впливу на будівельні конструкції, необхідність точних та надійних методів моделювання стає першочерговою. Вивчення цієї теми допоможе розробити ефективні стратегії відновлення та зміцнення інфраструктури в умовах воєнного конфлікту, а також покращити безпеку життя та майна населення.



Рисунок 1 – Пошкодження будівельних конструкцій після влучання снаряду

Важливо здійснювати розрахунок надійності та стійкості будівлі після виникнення пошкоджень. 2

Це включає в себе оцінку впливу пошкоджень на загальну надійність будівлі, а також визначення її здатності витримати подальше використання без ризику для безпеки.

Проведення розрахунків надійності дозволяє визначити, наскільки пошкодження впливають на цілісність будівлі та її здатність до подальшого функціонування. Цей процес включає в себе аналіз структурної міцності, врахування впливу пошкоджень на навантаження та внутрішні напруги в конструкціях, а також оцінку можливостей відновлення та зміцнення.

Оцінка стійкості будівлі передбачає вивчення її здатності витримувати дію різноманітних навантажень та екстремальних умов.

Це може включати аналіз можливостей перенесення навантажень від пошкоджених зон до інших частин конструкції, перевірку стійкості проти зсувів, коливань та інших видів руйнівних впливів. Загальний розрахунок надійності та стійкості будівлі після влучання снаряду є ключовим етапом у процесі відновлення.

Детальний аналіз структурних властивостей та розгляд різних сценаріїв дозволяють розробити ефективні стратегії відновлення та забезпечити максимальний рівень безпеки для користувачів будівлі.

Програмні комплекси SCAD, ЛИРА та аналогічні інструменти, можуть виявитися надзвичайно корисним для аналізу пошкоджень будівельних конструкцій після влучання снаряду. Їх можливості в моделюванні, розрахунках навантажень та аналізі стійкості структур можуть допомогти в дослідженні наслідків військових дій на будівлі та споруди.

Такі програми дозволяють створювати 3D-моделі пошкоджених будівельних конструкцій. Це дає змогу краще зрозуміти характер та обсяг руйнації.

Є можливість здійснювати розрахунки статичних та динамічних навантажень, враховуючи різні фактори, які можуть впливати на конструкції після влучання снаряду. Програми дозволяє проводити аналіз стійкості пошкоджених споруд, щоб визначити їхню здатність витримувати навантаження та залишатися безпечними для використання.

Таким чином, використання 3D моделювання дозволить отримати більш детальний та точний аналіз пошкоджень та їхнього впливу на будівельні конструкції. Це допоможе розробити ефективні стратегії відновлення та зміцнення споруд після військових дій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нужний В. Перші дослідження ушкоджень будівель і споруд внаслідок бойових дій / В. Нужний // Будівельні конструкції. Теорія і практика, 2022. №11. С. 104–114.

2. Молодід О. С. Обстеження будівель та споруд пошкоджених внаслідок військових дій на прикладі смт Бородянка // О. С. Молодід, О. Ю. Ковальчук, В. І. Скочко, Р. О. Плохута, О. О. Молодід, І. В. Мусіяка // Опір матеріалів і теорія споруд, 2023. № 110. С. 328-343.