

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

М.А.Н.

• Мала академія наук
• України під егідою
• ЮНЕСКО

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ XVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ “АКАДЕМІЧНА Й УНІВЕРСИТЕТСЬКА НАУКА: РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ”



12-13 ГРУДНЯ 2024 РОКУ

*Рис. 2. Фото дефектів: а) руйнування асфальтового вимощення б)
замокання стін підвалу.*

Наведені дефекти та пошкодження виникли внаслідок неякісного ущільнення ґрунту і відсутності вертикального планування території, яке б забезпечувало водовідведення від будинку.

Враховуючи вищенаведене можна зробити наступні висновки:

1. рекомендується виконати вертикальне планування території у напрямку від будинку по всьому периметру;
2. рекомендується відновити асфальтове вимощення з ухилом не менше 3° у напрямку від будинку;
3. рекомендується виконати герметизацію стику між асфальтовим вимощенням та цоколем.

Література:

1. *ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту*

УДК 624. 012

**ОГЛЯД БУДІВЕЛЬНИХ НОРМ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬ І
СПОРУД З УРАХУВАННЯМ ВИБУХОВИХ ВПЛИВІВ У США,
ЄВРОПІ ТА УКРАЇНІ**

Семко П.О., Остапов І.С.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Актуальність теми викликана війною в Україні, яка розпочалася у 2014 році та загострилася у 2022 році з повномасштабним вторгненням, спричинила величезні руйнування як військової, так і цивільної інфраструктури. Це включає як прямі удари по житлових будинках та критично важливих об'єктах, так і

пошкодження, спричинені уламками, що виникають унаслідок вибухів. За оцінками, пошкодження житлових будівель становлять приблизно 56 мільярдів доларів США. Загальна вартість пошкоджень інфраструктури України оцінюється в 152 мільярди доларів США. За даними ООН, станом на кінець 2023-го року було пошкоджено понад 150,000 об'єктів цивільної інфраструктури, включаючи школи, лікарні, житлові будинки та інші споруди. [1]

Тому для української цивільної інженерії постають серйозні виклики, зокрема, в контексті оцінки, обстеження та проектування конструкцій будівель і споруд, з урахуванням вибухових впливів. Для вирішення таких задач можна запозичити досвід і вироблені практики країн, які вже досліджували ці фактори впливу, а також вже мають високі стандарти та культуру будівництва. Тож **метою роботи** буде зробити огляд та дослідити стан наявних нормативних актів США, Європи та України, а також порівняти їх.

Розвиток будівельних норм проектування конструкцій з урахуванням вибухових впливів у США та Європі зумовлений історичними подіями, технологічним прогресом і змінами у соціальних потребах.

Наприклад, під час Другої світової війни в США початкові дослідження необхідності проектування вибухостійких укриттів велися військовими установами, такими як Корпус інженерів армії. Зростання загрози ядерних ударів під час Холодної війни спонукало до створення укриттів для цивільного населення та військових баз. Тому було розроблено стандарти для укриттів та бункерів, що стали основою для сучасного UFC 3-340-02. Вибухи на нафтохімічних об'єктах і заводах у ХХ сторіччі (наприклад, катастрофа в Техас-Сіті в 1947 році) стимулювали розробку рекомендацій ASCE для проектування у промислових зонах. Теракти, такі як: вибух у Оклахома-Сіті (1995) і атаки на ВТЦ (2001), призвели до впровадження жорсткіших норм. Після того, впроваджені стандарти UFC 4-010-01 [2] та інші документи зосередилися на мінімізації жертв у разі вибухів.

У межах ЄС об'єднання зусиль сприяло розробці Єврокодів для уніфікації норм безпеки. Тому для оцінки вибухостійкості будівельних елементів створили стандарти EN 13123 [3] та EN 13124 [4] (випробування вибухостійких вікон, дверей і конструкцій), а загальні стандарти EN 1991-1-7 [5] включають в себе принципи проектування при випадкових навантаженнях, включаючи вибухи. Трагедії, такі як, вибухи у Лондоні (2005), підштовхнули до ще більшого посилення вимог до громадських будівель.

Обидва регіони випереджають більшість інших країн завдяки накопиченню знань з реальних катастроф, застосуванню сучасних технологій і підтримці тісної взаємодії між дослідниками, проектувальниками та регуляторами, але з деякими відмінностями: США більше зосереджувалися на військових загрозах і терористичних атаках, що сприяло розробці високоспеціалізованих стандартів, Європа інтегрувала стандарти через економічну співпрацю в рамках ЄС, приділяючи більше уваги промисловим і міським ризикам.

Українські будівельні норми містять положення, що регулюють як вибухонебезпечність приміщень, так і методи розрахунків на вплив вибухових навантажень, зокрема: ДСТУ Б В.1.1-36:2016 [6] – визначає категорії приміщень, будинків і зовнішніх установок за вибухопожежною небезпекою. Цей стандарт є основним для класифікації об'єктів і врахування вибухових ризиків у проектуванні об'єктів, таких як промислові або технічні споруди. Він також описує вимоги до конструкцій, розрахованих на вибухові навантаження. ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» [7] – встановлює норми проектування захисних конструкцій для цивільного населення, включаючи вимоги щодо опору вибуховим впливам. Документ містить принципи вибору матеріалів і конструктивних рішень для укриттів, а також рекомендації щодо їх адаптації під конкретні загрози.

Висновки. Українські стандарти враховують базові принципи вибухобезпеки, але у порівнянні із закордонними документами вони менш деталізовані саме в частині сучасних методів моделювання. Для більшості

розрахунків використовуються спрощені методики, засновані на емпіричних залежностях. Крім того, вітчизняні норми поки що не інтегрують досвід реальних сучасних катастроф у тому обсязі, як це роблять стандарти США та Європи.

Література:

1. Оновлена оцінка потреб України на відновлення та відбудову. Організація Об'єднаних Націй в Україні <https://ukraine.un.org/uk/>. URL: <https://ukraine.un.org/uk/260785-оновлена-оцінка-потреб-україни-на-відновлення-та-відбудову> (дата звернення: 04.12.2024).
2. UFC 4-010-01: DoD minimum antiterrorism standards for buildings. US Department of Defense, 2022. 95 p.
3. EN 13123-1 - 2001: Windows, doors and shutters - Explosion resistance - Requirements and classification - Part 1: Shock tube, 2001.
4. EN 13124-2:2004: Windows, doors and shutters - Explosion resistance - Test method - Part 2: Range test, 2004.
5. EN 1991-1-7 (2006) (English): Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-7: General actions - Accidental actions, 2006. 65p.
6. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків, установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Київ: Мінрегіон України, 2016. 27 с.
7. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільної оборони. Будинки і споруди. Київ: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. 122 с.