

УЛАШТУВАННЯ ПРОТИРАДІАЦІЙНИХ УКРИТТІВ В ІСНУЮЧИХ БУДІВЛЯХ ШЛЯХОМ ПІДСИЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ ПІДВАЛЬНОГО ПОВЕРХУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто можливість використання підвальних приміщень існуючих будівель для облаштування найпростіших протирадіаційних укриттів шляхом їх підсилення.

На основі технічного обстеження об'єкта запропоновано технологічне рішення з підсилення несучих конструкцій із урахуванням вимог ДБН В.2.2-5:2023.

Проведено порівняльний аналіз ефективності конструктивних рішень.

Ключові слова: укриття, підсилення, підвальні приміщення, захисні споруди, ДБН В.2.2-5:2023.

Abstract

The paper examines the feasibility of utilizing basement premises of existing buildings for the arrangement of simple radiation protection shelters by means of structural reinforcement.

Based on the technical inspection of a facility in the settlement, a technological solution for strengthening load-bearing structures has been proposed in accordance with the requirements of DBN V.2.2-5:2023.

A comparative analysis of the efficiency of structural solutions has been conducted.

Keywords: shelter, reinforcement, basement premises, protective structures, DBN V.2.2-5:2023

Вступ. Постановка проблеми

У сучасних умовах повномасштабної війни на території України питання захисту цивільного населення набуває виняткової актуальності. Надійні укриття є ключовим елементом у системі цивільного захисту, особливо в умовах масованих обстрілів, застосування засобів ураження, а також потенційної загрози використання зброї масового ураження. Враховуючи дефіцит фінансових ресурсів, обмеженість часу та технічні труднощі, особливо у малих населених пунктах, однією з найбільш доцільних і ефективних інженерних практик є переобладнання існуючих підвальних приміщень під найпростіші або протирадіаційні укриття.

Підвальні приміщення, які вже закладені в конструктивну систему будівель, мають базовий рівень захисту та певний потенціал для подальшої модернізації. Проте більшість таких приміщень не відповідають сучасним вимогам щодо міцності конструкцій, герметичності, опору радіаційному впливу та іншим критеріям, встановленим чинними будівельними нормами. Саме тому виникає необхідність технічного переосмислення їх функціонального призначення та реалізації інженерних заходів з підсилення основних несучих елементів (перекриттів, стін, фундаментів), облаштування аварійних виходів, систем вентиляції, герметизації та облаштування санітарно-побутової зони.

Згідно з оновленими нормами ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту», особлива увага приділяється саме існуючим будівлям і можливостям їхнього адаптивного використання для створення укриттів. Документом чітко окреслено конструктивні, просторові та інженерні вимоги до протирадіаційних укриттів, а також визначено допустимі методи підсилення для забезпечення їх експлуатаційної надійності.

Метою даної роботи є розробка техніко-конструктивного рішення з підсилення підвального приміщення будівлі з урахуванням особливостей геологічного середовища, початкового стану об'єкта, матеріалу несучих конструкцій і потенційного навантаження. У рамках дослідження заплановано провести аналіз існуючих інженерних рішень, порівняльну оцінку альтернативних

методів підсилення, розробити проектне рішення та виконати розрахунок несучої здатності конструкцій у порівнянні до та після підсилення.

Таким чином, результати дослідження дозволять обґрунтувати вибір ефективного способу перетворення типового підвального приміщення в повноцінне протирадіаційне укриття з урахуванням норм безпеки, економічної доцільності та практичної реалізованості для умов малих населених пунктів України.

Основна частина

Об'єктом дослідження є навчальний корпус Вінницького національного технічного університету, розташований за адресою: м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95. Будівля має цокольний поверх, частково заглиблений у ґрунт, що зумовлює потенційну можливість переобладнання існуючих підвальних приміщень у найпростіші захисні споруди цивільного захисту — протирадіаційні укриття. Враховуючи високий ризик виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з військовою агресією та потенційним застосуванням засобів масового ураження, питання адаптації таких приміщень є надзвичайно актуальним.

Відповідно до ДБН В.2.2-5:2023 [1], приміщення укриття повинні забезпечувати захист від іонізуючого випромінювання, уламкової дії боєприпасів та задовільні умови перебування людей. Базове обстеження об'єкта показало, що основні несучі конструкції — монолітні залізобетонні стіни та плити перекриття — перебувають у задовільному технічному стані, проте не відповідають нормативам за показниками радіаційного захисту, герметичності та аварійної евакуації. Також відсутні системи примусової вентиляції та автономного електропостачання.

У межах роботи було розроблено інженерне рішення з технічного переоснащення приміщення та підсилення конструкцій.

Зокрема, запропоновано:

Улаштування додаткових залізобетонних об'ємів навколо несучих стін і колон, що дозволить збільшити несучу здатність при дії вибухового навантаження;

Накладне підсилення перекриття шляхом монтажу збірно-монолітних плит на сталевих балках, яке забезпечує резерв жорсткості;

Гідроізоляція і герметизація конструкцій з використанням цементно-полімерних складів, які створюють бар'єр від проникнення газів і вологи;

Монтаж тамбурів з протирадіаційним захистом, згідно з додатком В ДБН [1], та організація додаткового аварійного виходу через отвір у зовнішній стіні;

Улаштування вентиляційної системи з можливістю роботи в автономному режимі (режим фільтрації), із встановленням регенераційних патронів;

Облаштування місць сидіння, санітарного вузла та запасів питної води, згідно з табл. 5.2 і 5.3 ДБН В.2.2-5:2023 [1].

Крім того, розглянуто варіант посилення фундаменту, у випадку виявлення ослабленої ґрунтової основи. У такому випадку доцільним є використання коротких буронабивних паль або мікропаль, які з'єднуються з ростверком через анкерні з'єднання. Даний спосіб має високу ефективність при обмежених просторових умовах.

З метою обґрунтування вибору технічного рішення було проведено порівняльний аналіз із проектом, реалізованим у 2022 році в місті Житомир. Там для підсилення підвального приміщення використовували технологію ін'єкційного ущільнення з цементно-піщаною сумішшю та геосинтетичними матеріалами. Порівняння показало, що для умов корпусу ВНТУ вигіднішим є варіант монолітного підсилення ззовні — він забезпечує кращу сумісність з існуючими конструкціями, швидкість монтажу та доступність матеріалів.

Економічна оцінка проекту також враховувала часові рамки реалізації, просторові обмеження, потребу в евакуаційних шляхах та санітарно-гігієнічному оснащенні. Усі рішення узгоджуються з положеннями нормативної бази, зокрема ДБН В.2.2-5:2023 [1], ДСТУ-Н Б В.1.1-30:2013, ДБН В.1.2-14:2018.

Таким чином, проведене дослідження доводить реалістичність та ефективність перетворення типового підвального приміщення навчального корпусу у повноцінне протирадіаційне укриття шляхом конструктивного підсилення. Такий підхід дозволяє не лише підвищити рівень безпеки, а й

створити універсальну модель для використання в інших будівлях освітньої або адміністративної сфери.

Висновки

Результати дослідження підтвердили доцільність використання існуючих підвальних приміщень будівель освітнього призначення для облаштування найпростіших протирадіаційних укриттів. На прикладі корпусу Вінницького національного технічного університету обґрунтовано технологічну можливість підсилення несучих конструкцій та вдосконалення інженерного обладнання відповідно до вимог ДБН В.2.2-5:2023.

Запропоновані конструктивні рішення забезпечують підвищення захисних властивостей об'єкта, зокрема його стійкість до дії ударної хвилі, герметичність та здатність до автономного функціонування у надзвичайних умовах. Порівняльний аналіз із аналогічними проєктами дозволив обрати найбільш ефективну та економічно доцільну модель підсилення конструкцій.

У результаті запропоновано універсальний підхід до трансформації підвальних приміщень в укриття, який може бути адаптований для інших будівель подібного типу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про цивільний захист». – Київ: ВРУ, 2013.
2. Сучасні проблеми утримання захисних споруд: аналітична довідка ДСНС України. – Київ, 2022.
3. ДБН В.2.2-5:2023 «Будинки і споруди. Захисні споруди цивільного захисту». – Київ: Мінрегіон, 2023.
4. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва». – Київ: Мінрегіонбуд, 2016.
5. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Настанова з оцінювання технічного стану будівельних конструкцій». – Київ: Мінрегіон, 2013.
6. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи». – Київ: Мінрегіонбуд, 2006.
7. Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС). Типові рішення з переобладнання підвалів. – Київ, 2022.

Блащук Наталя Вікторівна — доцент кафедри Будівництва, міського господарства та архітектури, факультету Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії Вінницький національний технічний університет (ВНТУ)

Джигя Євгеній Павлович — студент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, email: djigaje@gmail.com

Blashchuk Natalia Viktorivna — Associate Professor at the Department of Construction, Urban Economy, and Architecture, Faculty of Civil, Construction and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University (VNTU)

Dzhyha Yevhenii Pavlovych — student at the Department of Construction, Urban Economy, and Architecture, Faculty of Civil, Construction and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, email: djigaje@gmail.com