УДК 692.2

О. В. Христич, М. Є. Язовицька

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ВЛАШТУВАННЯ УКРИТТЯ ДЛЯ БОЙОВИХ МАШИН

Анотація. *У роботі розглянуто сучасні технологічні рішення влаштування укриттів для бойових машин. Проаналізовано особливості застосування металевих конструкцій, залізобетону, ґрунтових захисних споруд і модульних систем. Визначено переваги швидкомонтованих конструкцій, багатошарових захисних елементів і цифрового моделювання під час проєктування. Окрему увагу приділено міцності, довговічності, ремонтопридатності та економічній ефективності таких споруд.*

Ключові слова: *укриття, бойові машини, фортифікаційні споруди, модульні конструкції, залізобетон, металеві конструкції, вибухова хвиля.*

Abstract. *The paper examines modern technological solutions for constructing protective shelters for combat vehicles. The features of using metal structures, reinforced concrete, earthworks, and modular systems are analyzed. The advantages of rapidly deployable structures, multilayer protective elements, and digital modeling in the design process are identified. Particular attention is paid to the strength, durability, maintainability, and cost-effectiveness of such structures.*

Keywords: *shelters, combat vehicles, fortifications, modular structures, reinforced concrete, metal structures, blast wave*.

Вступ

В умовах бойових дій зростає потреба в ефективному захисті військової техніки від уламків, вибухової хвилі, падіння конструктивних елементів та несприятливих погодних умов. Бойові машини є складними й дороговартісними об’єктами, пошкодження яких може призвести до значних матеріальних втрат і зниження боєздатності підрозділів. Саме тому важливим напрямом військового будівництва є створення укриттів.

Вибір конструктивної схеми укриття залежить від призначення споруди, характеристик техніки, інженерно-геологічних умов майданчика, доступності будівельних матеріалів і необхідного рівня захисту.

Основна частина

Одним із традиційних способів захисту бойових машин є спорудження укриттів із залізобетонних конструкцій. Залізобетон характеризується високою міцністю, значною масою та здатністю сприймати різні види механічних навантажень. Його застосування доцільне для стаціонарних споруд, призначених для тривалого використання. Водночас такі конструкції потребують підготовленої основи, належного армування, контролю якості бетонування та достатнього часу для набору бетоном необхідної міцності.

Альтернативним рішенням є використання металевих каркасів і збірних сталевих панелей. Основними перевагами таких систем є відносно невелика тривалість монтажу, можливість демонтажу, повторного використання елементів і пристосування споруди до зміни умов експлуатації. Для підвищення довговічності металеві елементи необхідно захищати від корозії та передбачати конструктивні заходи проти деформацій і втрати стійкості.

Окрему групу становлять ґрунтові та комбіновані укриття. У них ґрунт використовується як один із захисних матеріалів, що дає змогу зменшити вплив уламків і послабити частину зовнішніх навантажень. Поєднання ґрунтових елементів із металевими або залізобетонними конструкціями забезпечує можливість раціонального використання місцевих ресурсів. Проте під час проєктування необхідно враховувати несучу здатність основи, стійкість схилів, водовідведення та ризик підтоплення.

Перспективним напрямом є застосування швидкомонтованих модульних укриттів. Такі споруди складаються з попередньо виготовлених елементів, які доставляють на будівельний майданчик і з'єднують у готову конструкцію. Завдяки заводському виготовленню можна забезпечити стабільну якість деталей, зменшити обсяг робіт безпосередньо на місці та спростити заміну пошкоджених компонентів.

Не менш важливими є гідроізоляція, теплоізоляція, вентиляція та антикорозійний захист. Навіть міцне укриття може втратити експлуатаційну придатність через накопичення вологи, корозію металевих елементів або пошкодження фундаментів. Тому конструкція повинна передбачати відведення поверхневих і ґрунтових вод, можливість огляду несучих елементів та своєчасного виконання ремонтних робіт.

Ефективність укриття для бойових машин визначається також такими критеріями:

1. тривалість будівництва, вартість матеріалів,
2. можливість транспортування,
3. придатність до ремонту й довговічність.

Наприклад, стаціонарні залізобетонні споруди можуть бути доцільними за потреби тривалої експлуатації, натомість модульні металеві системи забезпечують гнучкість використання.

Під час вибору конструктивного рішення доцільно порівнювати варіанти за сукупністю технічних та економічних показників. До них належать: витрати на виготовлення й монтаж, потреба в спеціалізованій техніці, складність технічного обслуговування та можливість заміни окремих елементів.

Додатково слід оцінювати екологічні характеристики матеріалів, можливість їх повторного використання та обсяги будівельних відходів.

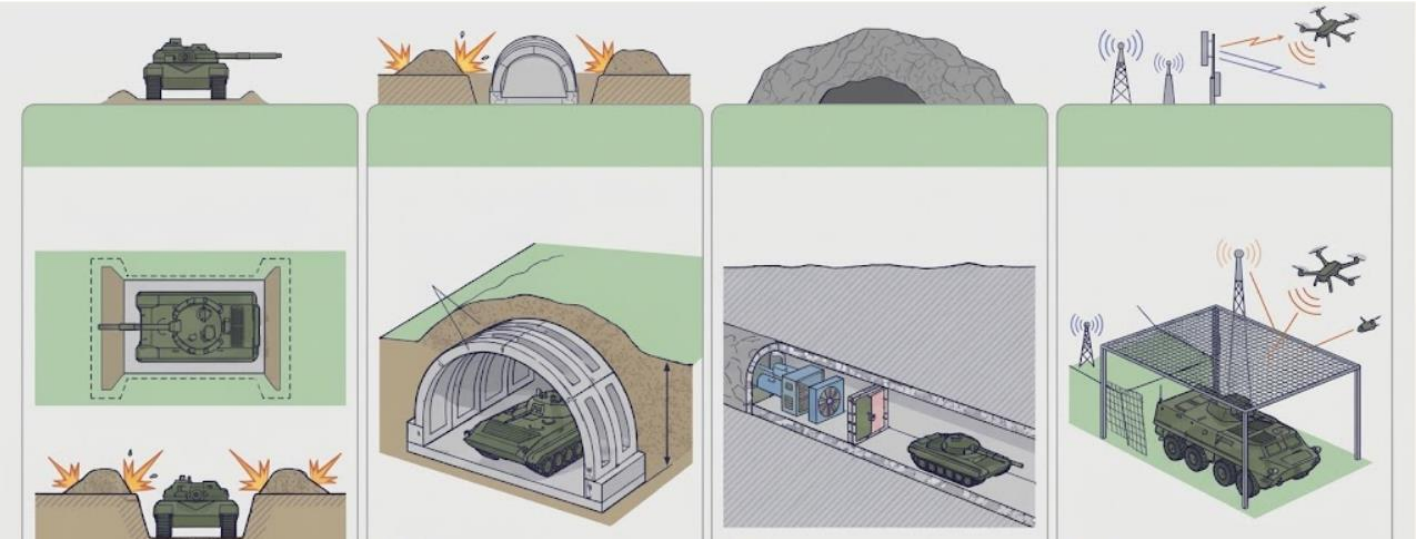


Рис.1. Конструктивні рішення влаштування укриття для захисту бойових машин:

1 - відкритий капонір,2 - модульне укриття, 3 - тунель в скелі / ґрунті, 4 - протидронові конструкції

Висновки

Розглянуті технологічні рішення свідчать, що влаштування укриттів для захисту бойових машин потребує комплексного інженерного підходу. Подальші дослідження доцільно спрямувати на порівняння та оцінку конструктивних систем за критеріями міцності, вартості, швидкості зведення та ремонтопридатності.

Список використаних джерел:

1. Укриття : швидкоспоруджувальні захисні фортифікаційні споруди : вебсайт. URL: https://www.ukryttia.com/ (дата звернення: 29.10.2026).

2. Командування Сил підтримки Збройних Сил України. Методичні рекомендації щодо фортифікаційного обладнання місць виконання завдань підрозділами (за досвідом російсько-Української війни 2022 року). ПВП 3-92(298).55. Травень 2022. URL: https://sprotyvg7.com.ua (дата звернення: 29.10.2026)

Христич Олександр Володимирович **–** к.т.н., доцент, доцент кафедри промислового та цивільного будівництва, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. Email: dockhristich@i.ua

Язовицька Марина Євгенівна **–** здобувач групи 1Б-25б, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: marynayazovytska@gmail.com.

Khrystych Oleksandr **–** associate professor, associate professor of department PCB the Vinnytsya national technical university, c.Vinnytsya. Email: dockhristich@i.ua.

Maryna Y. Yazovytska **–** student of group 1B-25b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: marynayazovytska@gmail.com.