

Електронний журнал «Державне управління: удосконалення та розвиток» включено до переліку наукових фахових видань України з державного управління (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 1643 від 28.12.2019).

Спеціальність – 281.

Державне управління: удосконалення та розвиток. 2023. № 10.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2156.2023.10.9>

УДК 614.8;331.46:502.34/.37

V. O. Yurchenko,

к. т. н., доцент,

викладач кафедри організації заходів цивільного захисту, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2238-1206>

V. V. Polozheshnyi,

к. т. н., доцент,

доцент кафедри організації заходів цивільного захисту, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8676-6001>

ПЕРСПЕКТИВИ ПРОЄКТУВАННЯ УКРИТТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

V. Yurchenko,

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Lecturer of the Department of Organization of Civil Protection Measures, Institute of Public Administration and Scientific Research on Civil Protection

V. Polozheshnyi,

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Organization of Civil Protection Measures, Institute of Public Administration and Scientific Research on Civil Protection

PROSPECTS OF DESIGNING SHELTERS FOR THE PROTECTION OF THE POPULATION UNDER THE CONDITIONS OF THE STATE OF MARTIAL

Предметом публікації статті є дослідження критеріїв захисних характеристик укриттів та обґрунтування конструктивних рішень укриттів для населення в місцях його перебування в умовах воєнного часу з урахуванням світового досвіду.

Установлено, що сховища та протирадіаційні укриття з високими захисними властивостями відповідно до нормативних документів передбачені тільки для укриття працюючого населення підприємств державної власності, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави, об'єктів підвищеної небезпеки, об'єктів критичної інфраструктури, об'єктів національної економіки віднесених до категорій з цивільного захисту.

Розглянуто особливості використання об'єктів підземного простору для обладнання їх під споруди подвійного призначення з метою укриття всіх категорій населення.

Наголошено, що створення споруд подвійного призначення є найбільш ефективний спосіб нарощування фонду захисних споруд цивільного захисту.

З'ясовано, що захисні характеристики підвальних приміщень всіх типів багатопверхових житлових будинків в Україні не відповідають вимогам щодо захисту населення від вражаючих факторів сучасної зброї.

Визначено, що реконструкція та обладнання підвальних приміщень багатопверхових житлових будинків з метою підсилення їх захисних характеристик та комфортності є економічно нерентабельним.

За результатами дослідження доведено, що з урахуванням вражаючих факторів сучасної зброї на нинішній час найбільш надійними укриттями є типи моделей укриттів, які проєктуються та будуються у таких країнах як Ізраїль, Швейцарія, Швеція, Фінляндія та інші.

Зроблено висновок, що подальше нарощування фонду захисних споруд цивільного захисту в Україні повинно здійснюватись з урахуванням кращих типів моделей зазначених країн.

Надані пропозиції суб'єктам забезпечення цивільного захисту щодо використання моделей сучасних захисних споруд вітчизняних виробників для

укриття населення в умовах воєнного часу та запропоновано напрями подальших досліджень за темою статті.

The subject of the publication of the article is the study of the criteria for the protective characteristics of shelters and the justification of constructive solutions of shelters for the population in their places of stay in wartime conditions, taking into account world experience.

It has been established that storage facilities and anti-radiation shelters with high protective properties, in accordance with regulatory documents, are provided for sheltering the working population of state-owned enterprises that are of strategic importance for the economy and security of the state, high-risk facilities, critical infrastructure facilities, national facilities of the economy classified as civil protection.

The peculiarities of the use of underground space objects for equipping them for dual-purpose structures with the aim of sheltering all categories of the population are considered.

It was emphasized that the creation of dual-purpose structures is the most effective way of increasing the fund of civil protection protective structures.

It was found that the protective characteristics of the basements of all types of multi-story residential buildings in Ukraine do not meet the requirements for protecting the population from the impressive factors of modern weapons.

It was determined that the reconstruction and equipment of basements of all types of multi-story residential buildings in order to strengthen their protective characteristics and comfort is economically unprofitable.

According to the results of the research, it is proven that, taking into account the impressive factors of modern weapons, the most reliable shelters are the types of shelters designed and built in countries such as Israel, Switzerland, Sweden, Finland and others.

It was concluded that the further expansion of the fund of protective structures of civil protection in Ukraine should be carried out taking into account the best types of models of the specified countries.

Proposals are given to civil protection entities regarding the use of models of modern protective structures of domestic manufacturers for sheltering the population in wartime conditions, and directions for further research on the topic of the article are proposed.

Ключові слова: захисні споруди цивільного захисту, споруди подвійного призначення, сучасні укриття, воєнний стан, перспективи проектування, критерії дослідження.

Key words: protective structures of civil defense, dual purpose structures, modern shelters, martial law, design perspectives, research criteria.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Питання наявності підготовлених та надійних укриттів для населення на випадок ракетного, мінометного та артилерійського обстрілів набуло актуальності під час повномасштабної російської агресії.

Відповідно до нормативно-правових актів України у сфері цивільного захисту [1, 2] реально існує декілька типів укриттів, що є доступними у разі загрози збройного нападу.

Наразі це: сховища та протирадіаційні укриття (далі – ПРУ), які засвідчено розташовані на територіях підприємств, організацій та установ; споруди подвійного призначення (далі – СПП) – метрополітен, підземні переходи, підземні паркінги; найпростіші укриття (далі – НУ) – підвальні, цокольні приміщення житлових будинків.

Але треба враховувати, що відповідно до [1, 3, 4] на теперішній час основним видом укриття населення під час застосування звичайних видів озброєння передбачені підвальні приміщення багатоповерхівок, які за своїми

захисними характеристиками не відповідають вимогам щодо захисту населення від дії вражаючих факторів сучасної зброї.

Наразі в Україні близько 22 тис. захисних споруд цивільного захисту (далі – ЗСЦЗ). З них – 6 тис. сховищ і майже 16 тис. ПРУ. У 2022 році було перевірено майже 99% захисних споруд. З них повністю готовими виявилися менш ніж 10%, а 60% визнали "обмежено готові". Майже третина з них взагалі не придатна до використання за призначенням [5, с.1].

Як бачимо, ситуацію треба вирішувати глобально в масштабі всієї держави.

Отже, нагальною науковою проблемою практичного спрямування залишається визначення та дослідження критеріїв захисних характеристик укриттів, від яких залежить рівень захисту населення в укриттях в умовах воєнного часу зокрема, а також пошук перспективних проєктів щодо удосконалення конструктивних рішень укриттів для населення, що і є предметом публікації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання удосконалення конструктивних рішень укриттів для населення розглянуто у наукових працях наступних дослідників:

О. Бондуров, І. Рудешко окреслили особливості проєктування і розрахунків несучих конструкцій бомбосховищ, визначили, що конструктивна схема вбудованих сховищ обирається із урахуванням конструкцій будинку. Рекомендували використовувати каркасну схему, як більш пружню і здатну до амортизації вибухової хвилі [6, с.12-13];

О. Шаповал, Н. Вовк проаналізували досвід проєктування укриттів в Ізраїлі у вже зведених будинках та варіанти проєктування укриттів під час будівництва нового житла. На основі вивчення досвіду зазначеної країни, прийшли до висновку, що це питання необхідно врегульовувати на законодавчому рівні з новими та оновленими прописаними нормами та правилами із відповідним переглядом норм [7, с.71-73];

К. Сівак, М. Лемешев здійснили аналіз рівнів електромагнітних забруднень у великих містах і промислових центрах та запропонували комплексне рішення з підвищення теплозахисних характеристик огорожувальних конструкцій будівельних споруд шляхом використання конструкційно-теплоізоляційного матеріалу – ніздрюватого бетону [8, с.147-148];

Я. Медвідь, М. Лемешев наголосили, що найбільш ефективними і прогресивними методами захисту підземних металевих споруд є активні електрохімічні системи катодного і анодного захисту. Зробили висновок, що перевагу необхідно віддавати металевим шламам, які є відходами виробництва металообробних виробництв [9, с.135-136];

В.Паливода окреслив питання щодо укриття населення у ЗСЦЗ, які розглядаються в Уряді України для відновлення зруйнованої інфраструктури українських міст на прикладі Ізраїлю – країни, яка живе у режимі постійної загрози війни [10, с.13-19];

М. Шейка, Л. Соловій розглянули перспективи проектування укриттів для населення в приватному будівництві у післявоєнний відновлювальний період, обґрунтували типології однородинного житла із забезпеченням наземного чи підземного укриття, підтвердили актуальність теми приватних укриттів на сьогоднішній день у зв'язку зі зростанням загрози, як і природніх катастроф, так і воєнних конфліктів безпосередньо для жителів України і світу в цілому [11, с.117-120];

Zuch, Joanna розглянули питання цивільного захисту і безпеки сучасної держави на прикладі Ізраїлю, виділили фактори у формуванні архітектури укриття, такі як терміновий, інженерно-конструктивний та економічний, наголосили на їх важливості і необхідності врахування під час проектування та будівництва укриттів для населення [12, с.61-69];

В. Коваленко, А. Борисова, В. Кравченко, Р. Ліхнівський проаналізували нормативні документи щодо фільтрів-поглиначів, що застосовуються для колективного захисту населення, визначили комплексну оцінку захисній дії

фільтра-поглинача на основі проведення випробувань з визначення поглинальної здатності (адсорбції), фізичних та хімічних характеристик імпрегнованого активованого вугілля [13, с.50-56];

О. Євдін, В. Коваленко, В. Могильниченко провели аналіз використання захисних споруд в Україні, виявили недоліки в існуючій класифікації захисних споруд, проаналізували досвід використання захисних споруд країн Європейського Союзу, США, Ізраїлю, запропонували нову класифікацію захисних споруд [14, с.25-28];

О. Бабаджанова, А. Равлюк висвітлили питання захисту населення в умовах військового конфлікту на території України, довели необхідність перейняття багаторічного досвіду Ізраїлю щодо будівництва сучасних невеликих бетонних укриттів [15, с. 61-63];

О. Вишняков проаналізував нестандартні укриття для населення, що використовуються в Ізраїлі, а саме такі як “мамад” — захищена кімната. Автор пропонує розібратися, які з них підходять під наші потреби в Україні [16, с.1];

М. Тимошенко розглянув стан укриттів в Україні, проаналізував зміни, внесені у будівельні норми, які передбачають вдосконалені вимоги на проектування (розроблення) споруд цивільного захисту з безпечними та комфортними умовами [17, с.2];

В. Некора., В. Ніжник, С. Поздєєв, Ю. Луценко, В. Михайлов проаналізували поведінку огорожувальних будівельних конструкцій захисних споруд та укриттів в умовах впливів вибухів і механічних імпульсних дій бойових засобів, спричинених повітряними та артилерійськими обстрілами, провели аналіз нормованих в Україні критеріїв, які визначають захисні властивості захисних споруд цивільного захисту, запропонували удосконалений перелік таких критеріїв та методику щодо їх визначення залежно від конструктивних параметрів захисних споруд цивільного захисту [18, с.149-157].

Проте не в одній із зазначених наукових роботах:

а) не досліджені основні критерії захисних характеристик існуючих укриттів для захисту всіх категорій населення (працюючого, непрацюючого,

учасників навчального процесу) в умовах воєнного стану від дії факторів сучасної зброї;

б) у зв'язку з цим (а), у зазначених наукових роботах аргументовано не доведено чому пропонуються сучасні конструкції укриттів інших країн для використання в Україні.

Отже питання дослідження критеріїв захисних характеристик укриттів та обґрунтування шляхів створення фонду перспективних проєктів укриттів для населення в умовах воєнного часу на сучасному етапі в Україні залишається ще до кінця не дослідженим.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є визначення та аналіз критеріїв захисних характеристик існуючих укриттів та обґрунтування перспективних проєктів конструктивних рішень укриттів для населення в місцях його перебування в умовах воєнного часу з урахуванням світового досвіду.

Для досягнення цієї мети було поставлено такі завдання:

проаналізувати порядок укриття населення в Україні у ЗСЦЗ відповідно до вимог закону України [1];

розглянути особливості використання об'єктів підземного простору для обладнання їх під споруди подвійного призначення з метою укриття населення;

здійснити аналіз критеріїв захисних характеристик підвальних приміщень всіх типів багатоповерхових житлових будинків в Україні щодо захисту населення від вражаючих факторів сучасної зброї;

встановити відмінність конструкцій та захисних характеристик укриттів для населення у країнах Європейського Союзу та світу зі станом укриттів для населення в Україні.

У процесі дослідження були використані наступні методи:

аналізу та синтезу (надав можливість детально визначити та дослідити критерії захисних характеристик укриттів для населення);

системний (окреслив послідовний підхід до розгляду порядку використання укриттів);

ідеалізації (дозволив виділити складові укриттів щодо захисту населення в умовах воєнного часу);

формалізації та абстрагування (надав можливість в результаті дослідження перейти до розгляду ролі та місця укриттів у способах захисту населення на випадок ракетного, мінометного та артилерійського обстрілів);

індукції та дедукції (в процесі дослідження надали більше окремих знань про складові захисних властивостей укриттів та переходу до типів (моделей) різних укриттів в цілому).

Виклад основного матеріалу дослідження. Раціональне використання підземного простору міст (далі – ППМ) є найважливішим резервом для накопичення фонду сховищ і укриттів для захисту населення будь-якого міста.

Проведений аналіз показує, що в нашій державі використання підземного простору населених пунктів використовується ще недостатньо, а саме:

будівництво СПП розвивається низькими темпами;

кількість типових і індивідуальних проєктів об'єктів подвійного призначення (далі - ОПП), які використовуються у житловому і промисловому будівництві, ще недостатня;

наявний обсяг фінансування проєктів ОПП не забезпечує їх будівництво;

будівельних організацій, які спеціалізуються на розробленні проєктів сучасних укриттів та їх будівництві в державі є в обмеженій кількості.

Чинні проєкти житлових і громадських будинків, і такі, що розроблюються, як правило, мають недостатньо розвинену номенклатуру і малі площі підземних приміщень, обмежені контурами будинків. Використання таких проєктів у містобудівному відношенні є відносно неефективним і економічно нерентабельним.

Останні дослідження засвідчили необхідність в умовах можливого раптового нападу противника здійснювати захист усього населення міста за трьома основними складовими: місцем роботи, місцем проживання і у місцях масового перебування людей.

СПП в містах повинні бути розташовані з урахуванням доцільності їх експлуатації в мирний час відповідно до функціонального зонування міської території. Необхідно також враховувати нормовані радіуси пішохідної доступності захисних споруд. У таблиці.1 визначені основні міські об'єкти, які можна розглядати для використання в ППМ відповідно до [2].

Таблиця 1. Основні міські об'єкти, які розглядаються для використання в ППМ

Основна номенклатура міських об'єктів, які розглядаються для використання в ППМ					
Інженерно-транспортні споруди і комунікації	Підприємства торгівлі та суспільного харчування	Видовищні та спортивні споруди	Навчально-виховні установи	Підприємства комунально-побутового обслуговування та зв'язку	Об'єкти складського господарства
Підземні путі, станції та ін. споруди: метрополітену швидкісного трамваю тунельні ділянки з/д тунелі для пішоходів автомобільні стоянки та гаражі окремі приміщення вокзалів і т.п.	Окремі приміщення чи зали: їдалень кафе ресторанів продмагазинів універмагів критих ринків торговельних центрів і т.п.	Окремі зали: кінотеатрів спортзалів виставкові концертні бібліотек музеїв	Окремі допоміжні приміщення: дитячих садків ясел шкіл технікумів закладів вищої освіти	ломбарди ательє прокату холодильники рем. майстерні цирульні лазні приймальні пункти хімчисток і пралень телеграфи телефонні станції щадні каси	продуктові склади цехи заводів промислові склади книгосховищ овочесховища

Джерело: сформовано на основі [2].

Пристаосування підвальних приміщень існуючих будинків і споруд для захисту населення розглядується як один з напрямків нарощування фонду захисних споруд.

Підвальні приміщення (підвали), які плануються до пристосування під укриття, повинні задовольняти вимогам відповідно до [2] та [19].

Основні критерії захисних характеристик підвальних приміщень проектів житлових будинків відповідно до [20] надані у табл.2.

Таблиця 2. Захисні характеристики підвальних приміщень житлових будинків

Типи проектів житлових будинків	Несуча здатність переkritтя приміщень, ΔP_{Φ}	Коефіцієнт захисту від дії проникаючої радіації, K_z
малоповерхові (2-4 поверхи) 50-х і 60-х років.	1,6-2 кПа	50
багатоповерхові (5-6 поверхів) 50-х і 60-х років	4,5-5 кПа	50
забудови 60-х і 65-х років із цегельними та панельними стінами	1,4 кПа	100
масової забудови 60-х і 65-х років, блокові 9-ти і 12-ти - поверхові.	1,6-2 кПа	100
панельні багатосекційні 9-ти і 12-ти - поверхові.	2,5 кПа	200
типу «вежі» (16-ти - 18-ти - поверхові)	2,5 кПа	200
підвищеної поверховості (12-ти - 18-ти - поверхові).	1-1,4 кПа	150
з використанням 1-го поверху під суспільні приміщення (магазини, ательє і т.д.).	3,5 кПа	50

Джерело: сформовано на основі [20].

В той же час треба враховувати те, що відповідно до [1, 3, 4] у сховищах та ПРУ з високими захисними властивостями підлягають укриттю тільки працівники підприємств державної власності, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави, об'єктів підвищеної небезпеки, об'єктів критичної інфраструктури, об'єктів національної економіки віднесених до категорій з цивільного захисту. Цифрові величини критеріїв захисних характеристик зазначених укриттів відповідно до [2] надані у табл.3.

Таблиця 3. Захисні характеристики сховищ та ПРУ

Класи сховищ та категорії ПРУ	Несуча здатність перекриття, ΔP_f	Коефіцієнт захисту від дії проникаючої радіації, K_3
Клас А I	500 кПа	5000
Клас А II	300 кПа	3000
Клас А III	200 кПа	2000
Клас А IV	100 кПа	1000
Категорія П1	20 кПа	200
Категорія П2	20 кПа	100
Категорія П3	20 кПа	50
Категорія П4	20 кПа	20
Категорія П5	20 кПа	10

Джерело: сформовано на основі [2].

Як висновок, абсолютна більшість підвальних приміщень за своїми захисними характеристиками мають ΔP_f в межах 1,6 – 2,5кПа, коефіцієнт $K_3 = 50 - 100$, що є недостатнім для укриття населення, враховуючи вражаючі характеристики сучасних видів озброєння та не відповідає вимогам [21]. Крім цього, негативним фактором для переміщення мешканців до підвальних приміщень є багатоповерховість за умови неможливості користування ліфтами.

Необхідно зазначити, що пристосування підвальних приміщень існуючих будинків і споруд під СПП у багатьох випадках є не лише технічно складним, але й економічно нерентабельним.

Крім зазначених критеріїв захисних характеристик укриттів пропонується дослідити вплив на якість захисту всіх категорій населення від дії вражаючих факторів сучасної зброї наступних критеріїв: критерій пішохідної доступності укриття ($K_{дост.}$), критерій тривалості перебування в укритті ($K_{трив.}$), критерій умов комфортності укриття ($K_{комф.}$), критерій складності реалізації технічного рішення укриття ($K_{тех.}$). Порівняльна характеристика зазначених критеріїв існуючих укриттів для населення на теперішній час та сучасних укриттів розвинутих країн Європи та Ізраєлю надана в табл.4.

Таблиця 4. Порівняльна характеристика зазначених критеріїв існуючих укриттів для населення України на теперішній час та сучасних укриттів розвинутих країн Європи та Ізраєлю

Критерії	Існуючі укриття на теперішній час в Україні	Сучасні укриття країн Європи та Ізраєлю
Кдост., хв.	5 – 20	1 - 5
Ктрив., год.	1 - 2	до 24 і більше
Ккомф., наявність	відсутня	комфортність присутня завдяки наявності якісних систем життєзабезпечення
Ктех.	реконструкція існуючих укриттів створює складності щодо реалізації технічних рішень	проектування та будівництво нових сучасних укриттів не створює складностей щодо їх реалізації

Джерело: сформовано на основі [21].

У зв'язку із зазначеним, для переважної кількості населення необхідно проектувати та будувати нові сучасні СПП та НУ. Вимоги до будинків і споруд, які можуть використовуватись як СПП та НУ окреслені останнім часом в [22 – 27].

Проведений аналіз досвіду різних країн з питань укриття населення у захисних спорудах показав наступне:

найбільший досвід з питань захисту населення в умовах багаторічних збройних конфліктів та протидії терористичним проявам має Ізраїль [7, с.71; 10, с.13-14; 12, с.61-69; 15, с.61-63; 16, с.1]. На підставі набутого досвіду Ізраїль основну увагу приділив проектуванню та будівництву СПП, які максимально наближені до місця перебування населення. У житловому секторі найбільш поширеними є МАМАД (захищений простір у квартирі), МАМАК (захищений простір на поверсі) або укриття у житловому будинку (у підвальному або нижньому поверсі, спуск до якого здійснюється по внутрішній сходовій клітині будинку). Мамад – це кімната з розрахунку 1,25 квадратних метрів на людину з масивними залізобетонними стінами, потовщеними перекриттями, металевими герметичними дверима, які витримують вибухову хвилю, та фільтром повітря для хімзахисту [7, с. 72; 14, с.26; 15, с.62] .

У країнах Євросоюзу основним видом захисних споруд, призначених для укриття населення є також СПП [14, с.27-28; 17, с.2]. Зазначене обумовлене економічним обґрунтуванням доцільності існування саме такого виду споруд. Зазначені споруди у мирний час використовуються за основним своїм призначенням, не потребують додаткових витрат на утримання та приносять прибуток своїм власникам.

Найбільших успіхів у цьому досягли Швейцарія, Норвегія, Фінляндія, Швеція. В основу створення системи захисного будівництва тут покладений принцип максимального використання наявних підземних споруд, виробок і природних порожнин.

У США широко розповсюдженні так звані імейні сховища (сховища на випадок стихійного лиха, кімнати безпеки – “safety room”), що споруджуються під приватними будинками комерційними компаніями за рахунок їхніх власників [14, с.26-27].

Зараз в Україні ініційовано розробку нових будівельних норм, які передбачають безпечні та комфортні бомбосховища й паркінги [26, 27].

Необхідно впровадити у проєктуванні квартир так званий "ізраїльський варіант" – окрему кімнату, обладнану як укриття [7, с.71-73].

Стіни і перекриття цього приміщення повинні бути з міцного армованого бетону. Площа – мінімум 9 кв. м. Вікна захищатимуть сталеві віконниці. Двері повинні витримувати тиск ударної хвилі.

Вважаю, що необхідно запозичити наступні проєкти фортифікаційних споруд:

споруда у формі дзвону (бетонний об'єкт у формі дзвону, з місцем для невеликої кількості людей, який можна розташувати у відкритому полі або на стоянках громадського транспорту);

споруда у формі коробки (бетонний об'єкт у формі коробки, створений за допомогою крана, який може вмістити понад 10 осіб);

складне бомбосховище, яке може поміститися в кімнаті (його можна встановити прямо у власному помешканні та використовувати в разі

бомбардування або обстрілу). Таке бомбосховище розкладається за кілька хвилин в умовах квартири чи будинку. Його можна розмістити у невеликому заглибленні стіни, і в складеному стані прикрити шторами.

Наразі в Україні є ряд підприємств, які здатні проектувати та виготовляти сучасні захисні споруди. Одним з них є ТОВ «КИЇВ КАПІТАЛ-БУД» – це об'єднання виробничих та проектно-будівних компаній [28]. Зазначена проектно-будівна компанія на нинішній час уже виготовляє:

базові моделі для приватних будинків, зокрема бункер/укриття/сховища під ключ – виготовлення та монтаж із рівнем захисту від прямого влучання 155 мм снарядів, осколків, стрілецької зброї, вибухової хвилі більшості ракет і попадання частин ракет, що збиті ППО (відповідно до правил будівництва фортифікаційних та захисних споруд);

базові моделі для підприємств та закладів освіти, зокрема мобульні укриття I-IV класу із протирадіаційним захистом для 25 – 40 осіб («клас безпеки», який передбачено вимогами відповідно до [24]), а також для 150 – 600 осіб із рівнем захисту від прямого влучання 155 мм снарядів, осколків, стрілецької зброї, вибухової хвилі більшості ракет і попадання частин ракет, що збиті ППО, від бета та гамма- випромінювання (спеціальні покриття);

варіанти для багатопверхових будівель, офісів та квартир, зокрема безпечна кімната в базовому виконанні (6м² площі для 4 осіб) на базі посиленої металеві-сегментної конструкції із цільним корпусом та протирадіаційним захистом (модель – «капсула життя») [7, с.73].

Окремим напрямком є послуги з удосконалення, підсилення і адаптації існуючих приміщень до відповідного рівня укриття, а саме [28]:

укриття та безпечні приміщення для підприємств торгівлі та сервісу – торгово-розважальні центри, ресторани, спортивно-оздоровчі заклади, сервісні компанії;

укриття та безпечні приміщення для середніх та малих підприємств, офісних центрів – середні підприємства, виробничі компанії, офісні підрозділи і центри;

укриття та безпечні приміщення великих підприємств та об'єктів підвищеної небезпеки – заводи, фабрики, підприємства критичної інфраструктури;

укриття для закладів освіти – школи, дитячі садки, коледжі, технікуми та університети;

укриття для приватних будинків, а саме:

кімната безпеки (невелика укріплена кімната в житловій будівлі), куленепробивна, має окрему вентиляцію і засоби зв'язку;

таємна кімната (прихована укріплена кімната в житловій будівлі з окремим входом та виходом), куленепробивна, має окрему вентиляцію і засоби зв'язку;

приватний бункер (закамуфльована, водонепроникна, звукоізольована підземна захисна споруда на території ділянки з двома входами і виходами). Повністю ізольована від газу, чи будь-яких мікроорганізмів та радіації. Захищає від всіх можливих загроз на тривалий термін і може функціонувати автономно;

будинок-фортеця (комплекс наземних і підземних споруд з посиленням захистом від усіх можливих загроз). Житловий будинок, що має найвищу ступінь безпеки. У ньому можна перебувати тривалий час в автономному режимі. Під час будівництва зазначених укриттів використовується бетон марки В30, водонепроникністю W6 (даний тип бетону використовується для заливки смуг аеродромів). Має здатність витримувати значні вертикальні динамічні навантаження;

укриття для забезпечення пасажирів громадського та приватного транспорту (крім метрополітена) розвинутою системою укриттів на маршрутах перевезення, а саме:

схованка (закамуфльована, водонепроникна, звукоізольована підземна захисна споруда на території, яка знаходиться недалеко від зупинки з двома входами і виходами);

притулок (закамуфльована, водонепроникна, звукоізольована підземна захисна споруда на території, яка знаходиться недалеко від зупинки з

декількома входами і виходами збільшеного розміру та розрахована на більший термін експлуатації);

«зупинка-укриття» модульного типу (наземна захисна споруда з композиційного матеріалу (бетонної суміші), необхідної міцності).

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.

Наукова новизна представленого матеріалу в статті полягає у наступному:

1. Вперше визначено та досліджено критерії захисних характеристик існуючих в Україні укриттів для всіх категорій населення (працюючого, непрацюючого, учасників навчального процесу) та критеріїв, від яких залежить пішохідна доступність укриття (Кдост.), тривалість перебування в укритті (Ктрив.), умови комфортності укриття (Ккомф.) і складності реалізації технічного рішення укриття (Ктех.), що дало змогу визначити причини невідповідності вимог існуючих нормативних документів щодо забезпечення захисту населення від дії вражаючих факторів сучасної зброї.

2. Вперше здійснено аргументований висновок щодо доцільності проектування та побудови нових сучасних укриттів для всіх категорій населення, враховуючи результати проведеного дослідження за зазначеними в роботі критеріями.

Отже завдання всіх суб'єктів забезпечення цивільного захисту досягти в Україні забезпеченості сучасними укриттями на рівні таких країн, як Швейцарія (114 процентів), Швеція (81), Фінляндія (70) та Ізраїль (67,7) [17, с.2; 18, с.151].

Проведене дослідження підтвердило актуальність теми проектування та будівництва сучасних укриттів на теперішній час. Перспективним напрямком дослідження розглянутої проблеми в нашій державі є науковий пошук вирішення завдань щодо розробки нових сучасних конструктивних рішень укриттів та технологій їх виготовлення для захисту населення в умовах виникнення НС воєнного характеру.

Література

1. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02.10.2012 р. № 5403- VI. *Офіційний вісник України*. 2012, № 89, стор. 9.
2. ДБН В 2.2.5-97. Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони. [Чинний від 1998-01-01]. Вид. офіц. Київ : Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву, 1997. 82 с.
3. Про затвердження переліку підприємств державної власності, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави: Постанова Кабінету Міністрів України від 04.03.2015 р. № 83. *Офіційний вісник України*. 2015, №20, стор.29.
4. Про об'єкти підвищеної небезпеки: Закон України від 18.01.2001 р. №2245 –III. *Офіційний вісник України*. 2001. №7. стор.96.
5. В якому стані перебувають українські сховища та укриття. *РБК-Україна*. 2023. 08 травня : офіц.сайт. URL: <https://daily.rbc.ua/ukr/show/kakom-sostoyanii-nahodyatsya-ukrainskie-ubezhishcha-1499778119.html> (дата звернення: 08.09.2023).
6. Бондуров О. Є., Рудешко І. В. Особливості проектування і розрахунків несучих конструкцій бомбосховищ. *Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених* : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. курсантів, студентів, ад'юнктів (аспірантів), м.Черкаси, 26 травня 2022 р. Черкаси: Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2022. С. 12 – 13.
7. Шаповал О. Ю., Вовк Н. П. Перспективи проектування укриттів (досвід Ізраїлю). *Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених* : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. курсантів, студентів, ад'юнктів (аспірантів), м.Черкаси, 26 травня 2022 р. Черкаси: Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2022. С. 71 – 73.
8. Сівак К. К., Лемешев М. С. Композиційний бетон для захисту від електромагнітного випромінювання. *Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених* : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф.

курсантів, студентів, м.Черкаси, 13 травня 2021 р. Черкаси: Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021. С. 147 – 148.

9. Медведь Я. О., Лемешев М. С. Спеціальні композиційні бетони для захисту підземних інженерних мереж. *Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених* : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. курсантів, студентів, м.Черкаси, 13 травня 2021 р. Черкаси: Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021. С. 135 – 136.

10. Паливода В. Протиракетний щит Держави Ізраїль як основний елемент системи цивільної оборони. *Виклики і ризики : Безпековий огляд ЦДАКР*. 2020. № 3. С. 13–19. URL : <https://niss.gov.ua/news/statti/protiraketniy-schit-derzhavi-izrail-yak-osnovniy-element-sistemi-civilnoi-oboroni> (дата звернення : 13.08.2023).

11. Шейка М., Соловій Л. Перспективи проектування укриттів у приватному будівництві. *Теоретичне та практичне застосування результатів сучасної науки* : матеріали міжнар. студентської наук. конф. Молодіжна наукова ліга, м. Запоріжжя, 27 листопада 2020 р., м Запоріжжя : УкрІНТЕІ, 2020. Т. 4. С. 117-120.

12. Zych, Joanna. Civil defense and the security of a modern state - on the example of Israel. *Contemporary multidimensionality of national security. Selected problems in the field of public and general security*. No. 1 (2018), pp. 61–69.

13. Коваленко В.В., Борисова А.С., Кравченко В.І., Р.В. Ліхнівський Р.В. Нормативно-технічні аспекти захисної дії фільтрів-поглиначів, що застосовуються для колективного захисту. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*. Київ, 2019. № 2. С. 50–56.

14. Євдін О.М., Коваленко В.В., Могильниченко В.В. Концептуальні підходи щодо захисту населення у захисних спорудах цивільного захисту. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*. Київ, 2016. № 2. С. 25–28.

15. Бабаджанова О.Ф., Равлюк А.В. Питання захисту населення в умовах військового конфлікту. *Актуальні питання охорони праці у контексті сталого*

розвитку та європейської інтеграції України: матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. студентів та молодих науковців, м. Харків, 09-11 листопада 2022 р. Харків: Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності ХНУМГ імені О. М. Бекетова, 2022. С. 61–63.

16. Вишняков О. «Новий Ізраїль»: як забезпечити населення в умовах затяжної війни. *Interfax-Україна, інформаційне агентство*. 2022. офіц.сайт. URL : <https://interfax.com.ua/news/blog/8321.htm261>

17. Тимошенко М. Захиститися від війни: як вдосконалити фонд укриттів в Україні. *Економічна правда*. 2022. офіц.сайт. URL : <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/06/15/688187/>

18. Некора В., Ніжник В., Поздєєв С., Луценко Ю., Михайлов В. Особливості та перспективи ефективного функціонування захисних споруд цивільного захисту в умовах бойових дій. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*. Київ, 2023. № 1. С. 149–157.

19. ДБН В. 1.1.7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 47 с.

20. Українська інженерно-педагогічна академія. *StudFiles*. офіц.сайт. URL :<https://studfile.net/preview/7870071/page:4/> (дата звернення: 07.09.2023).

21. ДБН В.1.2-4:2019. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони). [Чинний від 2019-08-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 36 с.

22. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення вимог цивільного захисту під час планування та забудови територій: Закон України від 29.07.2022 року №2486-ІХ. *Офіційний вісник України*. 2022. № 68. стор.274.

23. Деякі питання використання захисних споруд цивільного захисту : Постанова Кабінету Міністрів України від 10.03.2017 р. № 138. *Офіційний вісник України*. 2017. №24.стор.65.

24. Про затвердження плану основних заходів цивільного захисту України на 2023 рік : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.04.2023 р. № 370-р *Офіційний вісник України*. 2023. № 46. стор.110.

25. ДСТУ 8773:2018. Склад та зміст розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту в складі проектної документації на будівництво об'єктів. [Чинний від 2019-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 18 с.

26. ДСТУ 9195:2022. Швидкоспоруджувані захисні споруди цивільного захисту модульного типу. [Чинний від 2023-03-01]. Вид. офіц. Київ : Технічний комітет стандартизації «Страховий фонд документації», 2022. 38 с.

27. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. [Набрання чинності з 01.11.2023]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. 123 с.

28. ТОВ «Київський Домобудівельний Комбінат»: Залізобетонні блок-модульні. Сховища. Укриття. Протирадіаційні укриття. URL : <https://www.tovkdk.com.ua/bunker?gclid=CjwKCAjwov6hBhBsEiwAvrvN6AuWU42vuHjeNZq> (дата звернення : 01.09.2023).

References

1. The Verkhovna Rada of Ukraine (2012), “Code of Civil Protection of Ukraine”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (Accessed 12 September 2023).

2. KyivZNDIEP (1997), DBN V 2.2.5-97 Budynky i sporudy. Zakhysni sporudy tsyvil'noyi oborony [DBN V 2.2.5-97 Buildings and structures. Protective structures of civil defense], Ukrayins'kyy zonal'nyy naukovo-doslidnyy i proektnyy instytut po tsyvil'nomu budivnytstvu, Kyiv, Ukraine.

3. Cabinet of Ministers of Ukraine (2015), Resolution “On approval of the list of state-owned enterprises that have strategic importance for the economy and security of the state”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/83-2015-%D0%BF> (Accessed 13 September 2023).

4. The Verkhovna Rada of Ukraine (2001), The Law of Ukraine "On Extremely Dangerous Objects", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text> (Accessed 14 September 2023).

5. *RBK-Ukrayina* (2023), “What is the state of Ukrainian storage facilities and shelters?”, available at: <https://daily.rbc.ua/ukr/show/kakom-sostoyanii-nahodyatsya-ukrainskie-ubezhishcha-1499778119.html> (Accessed 15 September 2023).

6. Bondurov, O. YE. and Rudeshko, I. V. (2022), “Peculiarities of design and calculations of load-bearing structures of bomb shelters”, *Nauka pro tsyvil’nyy zakhyst yak shlyakh stanovlennya molodykh vchenykh. Vseukrayins’koyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi kursantiv, studentiv, ad’yunktiv (aspirantiv)* [Civil defense science as a way to establish young scientists. All-Ukrainian scientific and practical conference of cadets, students, adjuncts (graduate students)], Cherkasy Institute of Fire Safety named after the Heroes of Chernobyl National Center of Ukraine, Cherkasy, Ukraine, pp. 12-13.

7. Shapoval, O.Yu. and Vovk, N.P. (2022), “Prospects for designing shelters (Israel's experience)”, *Nauka pro tsyvil’nyy zakhyst yak shlyakh stanovlennya molodykh vchenykh. Vseukrayins’koyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi kursantiv, studentiv, ad’yunktiv (aspirantiv)* [Civil defense science as a way to establish young scientists. All-Ukrainian scientific and practical conference of cadets, students, adjuncts (graduate students)], Cherkasy Institute of Fire Safety named after the Heroes of Chernobyl National Center of Ukraine, Cherkasy, Ukraine, pp. 71-73.

8. Sivak, K.K. and Lemeshev, M.S. (2021), “Composite concrete for protection against electromagnetic radiation”, *Nauka pro tsyvil’nyy zakhyst yak shlyakh stanovlennya molodykh vchenykh. Vseukrayins’koyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi kursantiv, studentiv, ad’yunktiv (aspirantiv)* [Civil defense science as a way to establish young scientists. All-Ukrainian scientific and practical conference of cadets, students, adjuncts (graduate students)], Cherkasy Institute of Fire Safety named after the Heroes of Chernobyl National Center of Ukraine, Cherkasy, Ukraine, pp. 147-148.

9. Medved’, Ya.O. and Lemeshev, M.S. (2021), “Special composite concretes for the protection of underground engineering networks”, *Nauka pro tsyvil’nyy zakhyst yak shlyakh stanovlennya molodykh vchenykh. Vseukrayins’koyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi kursantiv, studentiv, ad’yunktiv (aspirantiv)* [Civil defense science as a way to establish young scientists. All-Ukrainian scientific and practical conference of cadets, students, adjuncts (graduate students)], Cherkasy Institute of Fire Safety named after the Heroes of Chernobyl National Center of Ukraine, Cherkasy, Ukraine, pp. 135-136.

10. Palyvoda, V. (2020), "Anti-missile shield of the State of Israel as the main element of the civil defense system", *Vyklyky i ryzyky : Bezpekovyy ohlyad TSDAKR*, vol. 3, pp. 13-19.

11. Sheyka, M. and Soloviy, L. (2020), "Prospects for designing shelters in private construction" *Teoretychne ta praktychne zastosuvannya rezul'tativ suchasnoyi nauky*. Mizhnarodnoyi student·s'koyi naukovoyi konferentsiyi. Molodizhna naukova liha [Theoretical and practical application of the results of modern science. International student scientific conference. Youth Scientific League.], Zaporizhzhya, Ukraine, UkrINTEI, vol. 4, pp. 117-120.

12. Zych, J. (2018), "Civil defense and the security of a modern state - on the example of Israel", *Contemporary multidimensionality of national security. Selected problems in the field of public and general security*, [Online], vol. 1, available at: [:https://www.academia.edu/43743256/Obrona_cywilna_a_bezpiecze%C5%84stwo_wsp%C3%B3%C5%82czesnego_pa%C5%84stwa_na_przyk%C5%82adzie_Izraela](https://www.academia.edu/43743256/Obrona_cywilna_a_bezpiecze%C5%84stwo_wsp%C3%B3%C5%82czesnego_pa%C5%84stwa_na_przyk%C5%82adzie_Izraela) (Accessed 15 September 2023).

13. Kovalenko, V.V. Borysova, A.S. Kravchenko, V.I. and Likhn'ovs'kyy, R.V. (2019), "Normative and technical aspects of the protective action of the filters-adsorbers applicable for collective protection", *Naukovyy visnyk: Tsyvil'nyy zakhyst ta pozhezhna bezpeka*, vol. 2, pp. 50-56.

14. Yevdin O.M., Kovalenko V.V. and Mohyl'nychenko V.V. (2016), "Conceptual approaches to the protection of the population in protective structures of civil protection", *Naukovyy visnyk: Tsyvil'nyy zakhyst ta pozhezhna bezpeka*, vol. 2, pp. 25-28.

15. Babadzhanova, O.F. and Ravlyuk, A.V. (2022), "The issue of population protection in the conditions of a military conflict" *Aktual'ni pytannya okhorony pratsi u konteksti staloho rozvytku ta yevropeys'koyi intehratsiyi Ukrayiny. III Mizhnarodnoyi nauково-praktychnoyi internet-konferentsiyi studentiv ta molodykh naukovtsiv* [Actual issues of labor protection in the context of sustainable development and European integration of Ukraine. 3rd International Scientific and Practical Internet Conference of Students and Young Scientists], Department of occupational health and safety of life activity XNUMX named after O.M. Beketov, Kharkiv, Ukraine, pp. 61-63.

16. Vyshnyakov, O. (2022), “New Israel”: how to secure the population in the conditions of a protracted war”, *Ofitsiyni sait Ofitsiyni sait Interfax-Ukrayina, informatsiyne ahenstvo*, [Online], available at: <https://interfax.com.ua/news/blog/832621.html> (Accessed 10 September 2023).

17. Tymoshenko, M. (2022), “Protect yourself from war: how to improve the shelter fund in Ukraine” *Ofitsiyni sait Ekonomichna pravda*, [Online], available at: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/06/15/688187/> (Accessed 10 September 2023).

18. Nekora, V. Nizhnyk. V. Pozdyeyev, S. Lutsenko, Yu. and Mykhaylov V. (2023), “Peculiarities and prospects of effective functioning of protective structures of civil protection in conditions of hostilities”, *Naukovyy visnyk: Tsyvil’nyy zakhyst ta pozhezhna bezpeka*, vol. 1, pp. 149-157.

19. UkrNDNTS (2016), DBN V. 1.1.7-2016 Pozhezhna bezpeka ob'yektiv budivnytstva. Zahal’ni vymohy [DBN V. 1.1.7-2016 Fire safety of construction objects. General requirements], DP «UkrNDNTS», Kyiv, Ukraine.

20. *StudFiles* (2023), “Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy”, available at: <https://studfile.net/preview/7870071/page:4/> (Accessed 14 September 2023).

21. UkrNDNTS (2019), DBN V.1.2-4:2019 Inzhenerno-tekhnichni zakhody tsyvilnoho zakhystu (tsyvilnoi oborony) [DBN V.1.2-4:2019 Engineering and technical measures of civil protection (civil defense)], DP «UkrNDNTS», Kyiv, Ukraine.

22. The Verkhovna Rada of Ukraine (2022), The Law of Ukraine “On making changes to some legislative acts of Ukraine regarding the provision of civil protection requirements during the planning and development of territories”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2486-20#Text> (Accessed 10 September 2023).

23. Cabinet of Ministers of Ukraine (2017), Decree “Some issues of using protective structures of civil protection”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/138-2017-%D0%BF#Text> (Accessed 8 September 2023).

24. Cabinet of Ministers of Ukraine (2023), Order “On the approval of the plan of basic measures of civil protection of Ukraine for 2023”, available at:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/370-2023-%D1%80#Tex> (Accessed 9 September 2023).

25. UkrNDNTS (2018), DSTU 8773:2018 Sklad ta zmist rozdiln inzhenerno-tekhnichnykh zakhodiv tsyvilnoho zakhystu v skladi proektnoi dokumentatsii na budivnytstvo ob`iektiv [DSTU 8773:2018 The composition and content of the section of engineering and technical measures of civil protection in the design documentation for the construction of objects], DP «UkrNDNTS», Kyiv, Ukraine.

26. Strakhovyy fond dokumentatsiyi (2022), DSTU 9195:2022 Shvydkosporudzhuvani zakhysni sporudy tsyvilnoho zakhystu modulnoho typu [DSTU 9195:2022 Rapidly constructed protective structures of civil defense of the modular type] Tekhnichnyy komitet standartyzatsiyi «Strakhovyy fond dokumentatsiyi», Kyiv, Ukraine.

27. Ministry of Development of Communities, Territories and Infrastructure of Ukraine (2023), DBN V.2.2-5:2023 Zakhysni sporudy tsyvil`noho zakhystu [DBN V.2.2-5:2023 Zakhysni sporudy tsyvil`noho zakhystu], Ministerstvo rozvytku hromad, terytoriy ta infrastruktury Ukrainy, Kyiv, Ukraine.

28. The official site of Dnepropetrovsk Regional State Administration (2011), “News of the region“, available at: <http://adm.dp.ua/OBLADM/obl.dp.nsf/archive/3E8?opendocument> (Accessed 14 September 2023).

Стаття надійшла до редакції 15.10.2023 р.