

УДК 699.8

ENGINEERING STRUCTURES FOR CIVIL PROTECTION OF THE POPULATION**ІНЖЕНЕРНІ СПОРУДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ****Talakh L.O. / Талах Л.О.***c.t.s., as. prof./ к.т.н., доц.*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4643-5582>**Rotko S.V. / Ротко С.В.***c.t.s., as. prof./ к.т.н., доц.*ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1860-7890>*Lutsk National Technical University, Lutsk, Lvivska, 75, 43018**Луцький національний технічний університет, Луцьк, Львівська, 75, 43018*

Анотація. У роботі зроблено аналіз інженерних споруд для цивільного захисту населення Ізраїлю, Швеції і Швейцарії та подано рекомендації щодо впровадження їх досвіду в Україні.

Ключові слова: захисна споруда, укриття, мамад, укриття «Клара», цивільний захист населення

Abstract. In the work, an analysis of engineering structures for civil protection of the population of Israel, Sweden, and Switzerland was made, and recommendations were made regarding the implementation of their experience in Ukraine.

Keywords: protective structure, shelter, mamad, Klara skyddsrum, civil protection of the population.

Вступ. Станом на 2019 рік у захисних спорудах могли укритися лише 10% населення. Тому саме споруди подвійного призначення (паркінги, торговельні центри тощо) та найпростіші укриття (цокольні та підвальні поверхи) – найпоширеніший вид укриття в Україні.

У 2021 році за оцінками Державної служби України з надзвичайних ситуацій до використання за призначенням «готові» та «обмежно готові» були 74% захисних споруд. У 2022 році, після початку російсько-української війни вся статистична інформація про стан укриттів цивільного захисту населення та їх придатність до експлуатації стала «з обмеженим доступом» або «для службового користування».

Необхідно здійснити аналіз ізраїльського досвіду конструювання інженерних захисних споруд і укриттів. Також варто проаналізувати шведський досвід влаштування укриттів для захисту цивільного населення, а також досвід Швейцарії.

Основний текст. В Україні зараз активно відбувається оновлення та перезатвердження нормативних документів щодо цивільного захисту населення держави. Тому варто проаналізувати вимоги прийнятого Закону України 7398 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення вимог цивільного захисту під час планування та забудови територій» [1].

Варто зазначити, що Ізраїль це країна, яка фактично постійно перебуває у стані «тліючого» військового конфлікту, який час від часу загострюється.

Із початку 1990-их років з початком війни у Перській затоці) всі нові житлові багатоповерхові будинки в Ізраїлі будували із кімнатою-укриттям або

приміщенням-сховищем. На івриті таке приміщення називається «мамад».

Мамад – захищений простір квартири – це кімната із посиленою охороною та захистом, призначена для захисту від впливу ударних снарядів та хімічної зброї в житловому будинку. Стіни мамаду влаштовуються із залізобетону (вертикальний залізобетонний каркас), він має герметичні сталеві двері та вікна, зазвичай одне вікно в зовнішній стіні та одні двері, які не конструюються в одній стіні. Згідно з вимогами мінімальна чиста площа кімнати становить 9 м² (в окремих випадках у місцях, де це неможливо, затверджується площа кімнати не менше 5 м²) [2].

Це укриття не є якимось спеціальним приміщенням захисного призначення. Фактично ця кімната має подвійне призначення – вона є житловою кімнатою в квартирі із обставленими меблями, шпалерами, килимами. В плануванні квартири це може бути вітальня або навіть спальня.

Конструкція дверей в мамаді – це важкі металеві двері. Вони завжди відкриваються тільки назовні разом з бетонною стіною.

Вікно в мамаді складається з двох частин. Одна частина – зовнішнє залізне покриття. Друга частина – герметичне закрите внутрішнє вікно. Важка залізна кришка ковзає в стіну чи відкривається назовні. Через це вона є непомітною, коли не використовується. Саме вікно завжди відкривається всередину кімнати. Ширина вікна – від 60 до 110 сантиметрів.

Дуже продумано інженерні мережі в мамаді – в кімнаті має бути як мінімум 3 електричні розетки, одна телефонна та одна – для телевізора/радіо. Система вентиляції також є дуже важливою в цих кімнатах і при потребі вона працюватиме автономно (ця вимога додана до ізраїльських норм проектування у 2010 році).

Конструкція стіни мамаду в рази міцніша за інші стіни будинку. Якщо звучить сирена, то – всі мешканці квартири йдуть до мамаду, зачиняють вікна і очікують, коли пролунає сирена про відбій тривоги. В мамаді знаходиться недоторканий запас води та їжі на випадок тривоги.

Необхідно зазначити, що в Ізраїлі не всі будівлі обладнані кімнатами безпеки, бо будинки із мамадами почали зводити лише після 1993 року.

За три десятиліття існування програми в Ізраїлі на сьогодні мамади мають 40 % будинків. Ефективність показали мамади при захисті від вибухової хвилі та від влучання уламків. Однак, на жаль, вони не захищають від прямого попадання бойової сучасної ракети в будинок.

Для будинків старіших років побудови в Ізраїлі спеціально розроблені блоки-кімнати, які добудовуються до існуючих житлових будинків.

Перші укриття у Швеції збудували в 1940-их роках, основну частину – в 1950-их – 60-их роках під час загрози ядерної війни з радянським союзом. На початку 2000-их уряд Швеції прийняв рішення припинити активне будівництво укриттів для захисту населення. У середині 2010-их роках ситуація змінилась і країна почала активно оновлювати існуючі споруди та будувати нові.

Найвідомішим укриттям є укриття «Клара» (*Klara skyddsrum*) [3]. Це укриття також відоме як бункер Клара. Воно є головним цивільним укриттям міста Стокгольм, площею 6650 м². Призначення укриття, що розташоване в

центрі Стокгольма, – захист цивільних осіб і членів уряду.

Укриття побудоване в 1960-их роках під час «холодної війни». Комплекс бомбосховищ призначений для захисту у разі військового нападу на Стокгольм. Об'єкт, що є закритим для стороннього доступу, додатково передбачає 296 паркомісць – переважно для тривалого паркування.

Комплекс *Klara skyddsrum* являє собою двоповерховий овал, розташований під площею Сергеля, церквою Клари, а також прилеглими територіями, із кількома входами. За необхідності укриття може вмістити 8000 осіб. В укритті наявна потужна система машинного відділення з п'ятьма великими генераторами. У разі виходу із ладу цивільної електромережі ці резервні установки могли б виробляти достатньо енергії для живлення, а також освітлення всього комплексу. Є велика установка для кондиціонування повітря.

Укриття має кілька входів та шляхів евакуації. Пандус при вході в будівлю забезпечує доступ транспортних засобів в зону паркування. Додаткові входи в це укриття є зі старого входу в метро. Доступ в укриття здійснюється через сходи шириною орієнтовно 10 метрів, які наразі є заблоковані знімними стінами та захищені сталевими дверима вагою 70 тон.

Якщо аналізувати безпекову ситуацію в Україні, то цей досвід можливо використовувати лише у великих містах, що мають підземні станції метрополітену. В нашій державі це можливо лише в Києві, Харкові та Дніпрі, оскільки в даних містах є розвинута інфраструктура метрополітену, яке зможе забезпечити швидке переміщення великої кількості населення в межах міста, а при потребі – швидко евакуацію населення за межі міста. Але в такому випадку віддалені куточки міст, а також прилеглі поселення залишаться незахищеними. Виходячи з досвіду Швеції, можемо підсумувати, що найбільш доцільним розташування такого типу укриття для цивільного захисту населення буде в урядових кварталах.

У Швеції нараховується близько 65000 укриттів для захисту населення, в яких здатні знайти захист 7 млн. осіб, а це орієнтовно 70% населення країни. Захисні об'єкти в Швеції представлені станціями метро, звичайними укриттями (підвали житлових будинків), а також – спеціалізованими укриттями. Варто окремо виділити дуже велике укриття Катаринабергет. Його площа – 15,9 тис. м². За необхідності в ньому може розміститись до 20000 осіб. У мирний час цей об'єкт використовується як стоянка на 550 легкових автомобілів.

У Швейцарії з часів Другої світової війни обладнують бомбосховища, які є повноцінними укриттями для довготривалого перебування населення. Станом на сьогодні 110 % населення Швейцарії забезпечені доступом до укриттів, що є невід'ємною складовою державної безпеки громадян.

Згідно з нормативними вимогами цієї країни, кожен забудовник зобов'язаний забезпечити наявність укриття в підвалі будівлі. В разі недотримання цієї вимоги з нього стягується щорічний податок на забезпечення та утримання в експлуатації найближчого доступного для жителів проєктованої будівлі укриття [4].

Можемо стверджувати, що завдяки більш ніж 60 рокам дії в Швейцарії законодавства із обов'язкового зобов'язання забудовників зводити укриття для

цивільного населення, Швейцарії вдалося повністю забезпечити своє цивільне населення на випадок війни, надзвичайної техногенної ситуації чи катастрофи.

Усі сховища облаштовані таким чином, що жителі та гості в лічені хвилини можуть до них дістатись, оперативно закрити важкі герметичні двері та успішно експлуатувати укриття, доки в цьому є необхідність. У сховищах запроєктовано серед кімнат житлові приміщення, санітарні вузли та душові кімнати, а це значно підвищує комфортність перебування всередині на протязі тривалого часу.

Велика частина сховищ Швейцарії знаходиться у горах. Цьому сприяє гірський рельєф країни, бо по суті вся територія Швейцарії зосереджена між двома горами, що тягнуться вздовж її кордонів. Саме це й дало змогу швейцарцям ефективно використати природу для свого захисту – бо укриття проєктуються з урахуванням рельєфу місцевості на території будівництва.

Досвід Швейцарії з улаштування укриттів для цивільного захисту населення є також актуальним для України, враховуючи гористу місцевість цієї країни, адже її рельєф є схожим до рельєфу Закарпатської, Івано-Франківської, Чернівецької, частково Львівської областей та незаконно окупованої території АР Крим.

Згідно з вимогами прийнятого Закону України «Проектна документація на будівництво об'єктів, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів з середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками, на яких постійно перебуватимуть понад 50 фізичних осіб або періодично перебуватимуть понад 100 фізичних осіб, обов'язково повинна передбачати розділ щодо інженерно-технічних заходів цивільного захисту, проєктні рішення якого мають забезпечувати дотримання вимог доступності для осіб з обмеженими фізичними можливостями та інших маломобільних груп населення» [1].

Також використовуються для укриття населення споруди подвійного призначення. Сюди відносяться наземні або підземні будівлі або споруди чи їх окремі частини, які були спроектовані або пристосовані для використання згідно основного функціонального призначення, у т.ч. – для захисту населення, і в яких створені належні умови для тимчасового перебування людей.

Споруди подвійного призначення, найпростіші укриття у разі переведення державної системи цивільного захисту, або її складових в режим підвищеної готовності, надзвичайного стану чи надзвичайної ситуації та для особливого періоду захисні споруди цивільного захисту, мають приводитись у готовність прийому населення в термін, який не перевищує 12 годин, окрім спеціальних захисних споруд для цивільного захисту, які весь термін експлуатації перебувають у режимі постійної готовності до використання за призначенням.

Проаналізувавши ізраїльський досвід конструювання захисних споруд та укриттів, шведський досвід влаштування укриттів для захисту цивільного населення, а також враховуючи гористу місцевість (досвід Швейцарії), можна стверджувати, що найбільш економічно доцільними та затребуваними в Україні можуть бути ізраїльські конструктивні рішення для укриттів. Мамади продемонстрували, що при влученні ракети в будинок осколки не здатні

пробити залізобетонні стіни укриття. Якщо конструкція будівлі завалиться або стане аварійною, на стадії проектування мамаду забезпечується укріплення конструкцій таким чином, щоб основна частина будівлі не «потягнула» при обваленні за собою кімнату-укриття (мамад).

Залізобетонні конструкції в таких будинках забезпечують несучу здатність, вони являють собою структуру залізобетонного вертикального каркасу-стовпа, який в разі складніше зруйнувати, ніж у звичайних будівлях панельного типу.

Станом на початок 2023 року в Україні зруйновано орієнтовно від бойових дій 116 тисяч житлових будинків у яких постійно проживало до початку війни не менше 3,5 мільйони людей, а це орієнтовно 15% населення держави. Другий рік повномасштабної війни приніс ще більші руйнування.

Найбільшу нішу в Україні серед площі житлового фонду займає багатопверховий житловий фонд. Модернізувати житлові будинки та обладнати відповідну кількість сховищ необхідним має стати найшвидшим рішенням. Фактично можна реалізувати надання безпечного укриття в кожній квартирі, що суттєво скоротить людські втрати в Україні від обстрілів ворога.

Висновки

1. Досвід Швейцарії в Україні зможемо застосувати лише в окремих областях України, зокрема, в гірських її районах.

2. В Україні найбільш економічно доцільним та затребуваним можуть бути ізраїльські інженерні рішення для укриттів.

3. Перевага ізраїльського досвіду (конструктивні рішення ізраїльських мамадів) – він доступний для всіх верств населення (діти, маломобільні групи, пенсіонери). Сховище по типу мамад розраховане лише на жителів конкретної квартири, а тому забезпечить швидкість евакуації, відсутність паніки та тисняви.

Література:

1. Закон України 7398 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення вимог цивільного захисту під час планування та забудови територій» від 29.07.2022 р. від № 2486-IX // Офіційний сайт Верховної Ради України «Законодавство України». – Режим доступу: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/39666>.

2. «Що таке мамади і мамаки? Досвід Ізраїлю з будівництва безпечного житла». Дата публікації – 02 червня 2022. Режим доступу: <https://evacuation.city/articles/216253/scho-take-mamadi/>

3. «Atomgaraget under Klarakyrkan». Режим доступу: <https://hjak.se/2012/09/18/atomgaraget-under-klarakyrkan/>

4. «Захиститися від війни: як вдосконалити фонд укриттів в Україні». Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/06/15/688187/>.

5. «Бомбосховища Ізраїлю: чи реально так зробити в Україні». Режим доступу: https://defence-ua.com/minds_and_ideas/bomboshovischa_izrajilju_chi_realno_tak_zrobiti_v_ukrajini-11761.html

Стаття відправлена 25.03.2024 р.

© Талах Л.О.