

*Рябова С. С., магістр, Струмінська Т. В., к.т.н., доц., Антоненко І. В., ст. викладач
Київський національний університет технологій та дизайну*
**БОМБОСХОВИЩЕ: ОСОБЛИВОСТІ ОБЛАШТУВАННЯ
ВНУТРІШНЬОГО ПРОСТОРУ**

Анотація. В роботі розглянуто питання розробки дизайну середовища та інтер'єру бомбосховища для тривалого перебування. Зокрема, акцентовано увагу на іноземному досвіді проектування та їх засобах дизайну.

Ключові слова: дизайн-середовище бомбосховища; емоційний стан; проектування; цивільний захист; інновації; війна; урбаністика.

Ryabova S., Struminska T., Antonenko I.

Kyiv National University of Technologies and Design

BOMB SHELTER: FEATURES OF ARRANGEMENT OF INTERNAL SPACE

Abstract. The paper deals with the development of the design of the environment and interior of the bomb shelter for a long stay. In particular, attention is focused on foreign design experience and their design tools.

Keywords: design environment of the bomb shelter; emotional state; design; civil protection; innovation; war; urbanism.

Вступ. Бомбосховище у кожному домі – це наше теперішнє та майбутнє. 24 лютого 2022 року з початком повномасштабного наступу в Україні та постійними погрозами ядерної війни з боку російської федерації знову з'явилась необхідність в укриттях. При цьому, запит на бомбосховища зростає не тільки в нашій країні, а і в Європі та США. Війна продемонструвала українцям, що існуюча система цивільного захисту не в змозі на 100% захистити людей від ризиків пов'язаних з бойовими діями, особливо, зважаючи на варварську поведінку країни-агресора. Дане дослідження та майбутнє проектування має допомогти в дотриманні закону № 2486-IX, який вже набув чинності.

За ним закріплюється обов'язкова наявність сховищ при плануванні та забудові територій. Зокрема, будівництво новобудов стане можливим лише за проектуванні надійних та сучасних бомбосховищ для захисту населення. Наразі укриття, які нам пропонуються для захисту можна класифікувати лише як найпростіші, тобто цокольні або підвальні приміщення, в яких можна лише тимчасово перебувати і, які, мають на меті лише знизити ризики комбінованого ураження [2]. Більша частина таких укриттів повністю не обладнана необхідним: евакуаційним виходом, водопостачанням, водовідведенням, електропостачанням, тривалим зберіганням продуктів, спальними місцями, а головне абсолютна неможливість захистити людей від зброї масового ураження та неможливість зберегти психічний стан людей під час тривалого перебування під землею. Принципово важливо, щоб бомбосховища були доступні для маломобільних груп та осіб з інвалідністю. Всі ці пункти говорять нам про необхідність негайної модернізації, тому особлива увага на інклюзивність та державні будівельні норми [1].

В більшості східних областей України повітряна тривога триває майже кожен день. За всіма правилами війни весь цей час люди не мали залишати укриття але при цьому більшість з існуючих установ цивільного захисту були побудовані за радянських часів та потребують суттєвої модернізації, в тому числі дизайнерського проектування, перепланування та облаштування.

Постановка завдання. У зв'язку з зростаючою загрозою ядерної війни постає питання про термінове розгортання в Україні мережі захисних споруд цивільного

захисту, спроможних забезпечити, або принаймні суттєво підвищити рівень безпеки громадян від воєнних злочинів, які чи не щодня вчиняються збройними силами російських терористичних військ. У зазначеному контексті, дизайн середовище бомбосховищ, набуває все більшої актуальності, тому виникає провести аналіз світового та вітчизняного досвіду проектування бомбосховищ, визначити основні типи та складові захисних споруд, складання рекомендацій щодо створення відповідного сучасним вимогам середовища та рішення інтер'єру в установах цивільної оборони.

Результати дослідження. Бомбосховища – особлива архітектура – прихована від очей під землею, в скелях, лісах і занедбаних будівлях. Говорячи про сам термін «бомбосховище», можна сказати, що це захисна споруда, об'єкт цивільної оборони, який служить для захисту людей від авіабомб і артилерійських снарядів, уламків зруйнованих будівель і згубної дії отруйних газів. Даний тип захисної споруди набув популярності під час II Світової війни та під час Холодної війни [2].

Аналізуючи бомбосховища, насамперед потрібно брати за основу досвід країн які тривалий час перебувають у стані війни - Ізраїль, де багато укриттів облаштовують як ігрові кімнати і саме з цією метою їх використовують у мирний час. Таким чином, у разі ведення бойових дій діти відчувають себе комфортніше під час перебування у сховищах. Такі кімнати називаються «мамад». Необхідність в них виникла з війною у Перській затоці, коли Ірак наніс по території Ізраїлю удари балістичними ракетами.

Такі кімнати мають ряд особливостей: 30 сантиметрові, залізобетонні стіни, потовщене перекриття, металеві герметичні двері, які витримують вибухову хвилю та складний замок, віконниці з двосантиметрового листа сталі та фільтром повітря для хімзахисту.

В мирний час ізраїльтяни використовують такі приміщення як звичайні житлові кімнати (рис. 1).



Рис. 1. Ізраїльський жонглер виступає для дітей у бомбосховищі після ракетних обстрілів із Сектору Гази, 20 травня 2021 року

Захисні споруди настільки поширені в Ізраїлі, що наразі там задумуються над їх екологічністю, адже велика кількість бетону з якого будують бомбосховища не робить ці укріплення «зеленою» архітектурою.

Незважаючи на всі вище перераховані факти український конструктор Дмитро Макагон вважає, що Україні ізраїльський досвід не підходить, адже російські боеприпаси потужніші, ніж ті, які використовуються проти Ізраїля. Доцільніше, зазначає він, було б переоблаштувати старі бомбосховища, зробивши їх комфортними, та створити нові. Коротко, нам необхідна модернізація існуючих захисних споруд, так як наші сучасні

будівлі і так досить стійкі, а гарантовано захистити від удару може тільки підземне сховище [7].

Окремо, варто також розглянути досвід Фінляндії, в якій будівництво бомбосховищ припало на початок 1960-х. Оскільки ця країна готується до членства в НАТО, нещодавно були представлені їх нові комплекси – з футбольними полями, тренажерними залами, фудкортами та басейнами. По суті, це місто під містом, яке здатне в разі небезпеки прихистити півмільйона людей. У центрі цивільної оборони країни зазначають, що сховища настільки міцні, що можуть витримати і бомбардування, і ядерні та хімічні атаки (рис. 2а,в)) [5].

В Швейцарії відповідне будівництво триває починаючи з першої світової війни і до сьогодні. Всі об'єкти, які служать людям, повинні мати принаймні захищений, спеціально укріплений нижній поверх. Швейцарія забезпечує захист 8,6 млн осіб; тобто це єдина у світі країна, яка покриває 100% потреб людей у захисті від небезпеки. Що цікаво, це країна, яка має найстарішу політику військового нейтралітету у світі. В їх укриттях обов'язково розташований біотуалет, потужні залізні двері та бункери з фільтрацією повітря, медична кімната (рис. 2б).



Рис. 2: а) Дитячий майданчик в бункері. Фінляндія. б) Операційна в бункері

Так в місті Люцерн є тунель Зонненберг. Тут міститься найбільше у світі бомбосховища на випадок ядерної війни. Зоненберг теоретично може витримати вибух мегатонної бомби на відстані близько одного кілометра.

В даному бомбосховищі застосовано безліч інновацій: двері півтора метри завтовшки де кожна половина важить 350 тонн, величезні спальні відділи з двоповерховими ліжками в чотири ряди, операційна кімната, командний пункт, в'язниця, інформаційне табло.

Тут можна зустріти чудо інженерної думки: фільтри, які можуть постачати щодня кожному з усіх 20 000 людей 192 кубометри нерадіоактивного повітря. Приміщення для тих фільтрів – завбільшки з середньовічний собор.

Багато людей мають власні сховища під будинками, які зараз використовують переважно як винні погребі, або склади для лижного спорядження. Як ми бачимо в сховищах може бути е лише функція захисту. В мирний час люди використовують ці споруди за власним розсудом.

Ці варіанти вважаються найкращими для аналізу аналогів, адже їх бункерні системи задовольняють всі сфери життя людини.

Говорячи про типи та класифікацію захисних споруд варто звернутись до наказом МВС «Про затвердження вимог з питань використання та обліку фонду захисних споруд цивільного захисту», з додатками вже 2020 року де прописані зокрема утримання систем вентиляції, опалення, освітлення, водозабезпечення, зв'язку; підходи, зокрема наявність пандусів, та маркування. А також індикатор визначення захисних споруд як неприродних.

Існує 6 основних типів захисних споруд України [4]:

- **сховище** – герметична споруда для захисту людей, у якій протягом певного часу створюються умови, що виключають вплив на них небезпечних факторів, які виникають внаслідок надзвичайної ситуації, військових дій, терактів;

Сховище є найбільш надійним захистом від будь яких чинників: високих температур і шкідливих газів у зонах пожеж, вибухонебезпечних, радіоактивних і сильнодіючих отруйних речовин, обвалів і уламків зруйнованих будинків і споруд тощо, а також засобів масового ураження і звичайних засобів ураження. Воно обладнане комплексом інженерних споруд, що забезпечують необхідні умови життєдіяльності протягом певного часу.

- **протирадіаційне укриття (с) (ПРУ)** – негерметична споруда для захисту людей, в якій створюються умови, що виключають вплив на них іонізуючого опромінення у разі радіоактивного забруднення місцевості;

Сюди можна віднести не тільки спеціально побудовані споруди, а й будівлі господарського призначення (погребі, підпілля, овочесховища), пристосовані під укриття, і звичайні житлові будівлі.

Захисні властивості укриттів визначаються коефіцієнтом послаблення радіації, що залежить від товщини огорожувальних конструкцій, властивостей матеріалу, з якого виготовлені конструкції, а також від енергії гамма-випромінювання. Так, підвали дерев'яних будинків послаблюють радіацію в 7–12 разів, а кам'яних – у 200–300 разів.

У ПРУ, розрахованому на 50 чоловік і більше, має бути 2 виходи, один з яких евакуаційний розміром 800x1800 мм. Ідеально якщо вони розташовані в протилежних кінцях укриття під кутом 90° один до одного.

Для герметизації приміщень ретельно замурують тріщини, щілини, отвори у стінах і стелі, біля вікон і дверей, ущільнюють дверні рами валиком з повсті або з іншої м'якої тканини. Укриття, що вміщує до 30 чоловік, провітрюється природною вентиляцією через припливний і витяжний короби. Для створення тяги витяжний короб встановлюють на 1,5–2 м вище припливного. На зовнішньому виводі вентиляційного короба роблять дашок, а в припливному короби – щільно підігнані засуви.

У пристосованих під укриття приміщеннях встановлюють бачки з водою, а в туалеті – виносну тару або влаштовують люфт-клозет з вигрібною ямою. Крім того, в укритті встановлюють місця для відпочинку, стелажі для продуктів харчування. Освітлення – від електромережі або переносними електричними ліхтарями.

- **швидкоспоруджувана захисна споруда цивільного захисту** – захисна споруда, що зводиться зі спеціальних конструкцій за короткий час для захисту людей від дії засобів ураження в особливий період;

- **споруда подвійного призначення** – це наземна або підземна споруда, що може бути використана за основним функціональним призначенням і для захисту населення (підземний простір метрополітену, підземні паркінги, підземні переходи тощо)

- **найпростіше укриття** – це фортифікаційна споруда, цокольне або підвальне приміщення, зокрема у багатоквартирних будинках, що знижує комбіноване ураження людей від небезпечних наслідків надзвичайних ситуацій, а також від дії засобів ураження в особливий період.

- **відкриті/закриті щілини у землі** – обладнані рви, в які можна сховатись під час атаки або нападу.

У системі захисту населення особливе значення мають найпростіші укриття типу щілин. Це найбільш масові захисні споруди, що можуть бути збудовані населенням у найкоротший термін:

- **перекрита щілина** захищає: від світлового випромінювання – повністю, від ударної хвилі – у 1,5–3 рази, від проникаючої радіації і радіоактивного випромінювання

– у 200–300 разів, а також надійно захищає від осколкових і кулькових бомб, від запалювальних засобів.

- **відкрита щілина** – це зигзагоподібна траншея з кількох прямолінійних ділянок довжиною до 15 м. Глибина її – 1,8–2,0 м; ширина: зверху – 1,1–1,3 м, на дні – 0,8 м. Будівництво щілини починається з розмітки і трасування, тобто визначення її плану на місцевості. Копають спочатку на ширину дна. В міру заглиблення поступово підрівнюють крутизну, доводячи до потрібних параметрів. Стінки (крутизну) щілини укріплюють дошками, жердинами, очеретом, будь-яким наявним матеріалом.

За наявності часу та при потребі щілини перекривають малогабаритними залізобетонними плитами. Зверху покриття влаштовують шар гідроізоляції з толю, руберойду, хлорвінілової плівки або утрамбовують шар глини і насипають шар ґрунту товщиною 50–60 см. У перекритій щілині роблять вхід з однієї або двох сторін з дверима і тамбуром. Для вентиляції встановлюють витяжну коробку. Нормальна місткість щілини – 10–15 чоловік.

Існує також окрема класифікація бомбосховищ по розміщенню:

1. Вбудовані сховища. Окремі захищені приміщення, що відповідають вимогам до сховищ. Можуть бути як в підвальних поверхах, так і надземних. Найкраще підходять для великих об'єктів нерухомості із залізобетонним несучим каркасом. В цьому варіанті існує ярд складнощів: неможливість створення міцних огорожуючих конструкцій, неможливість герметизації та вимкнення/винесення транзитних інженерних мереж, неможливість організації евакуаційного виходу. Такий тип сховищ є одним із найскладніших в реалізації, проте при певних умовах може бути найбільш економічним рішенням.

2. Окремо розташовані підземні сховища. Найбільш ефективний тип сховищ, що може забезпечити найкращий захист. Підходять для організацій, що є власниками нерухомості із прибудинковою земельною ділянкою, на якій може бути розміщене сховище. Типові складнощі: недостатня площа ділянки для забезпечення необхідних відступів від сховища, наявність в п'ятні сховища інженерних мереж, високий рівень ґрунтових вод.

3. Окремо розташовані надземні/напівзаглиблені сховища. Окремо розташовані надземні та напівзаглиблені сховища – оптимальне рішення для сховищ при високому рівні ґрунтових вод та на ділянках із великим ухилом. Підходять для організацій, що є власниками нерухомості із прибудинковою земельною ділянкою, на якій може бути розміщене сховище. Типові складнощі: недостатня площа ділянки для забезпечення необхідних відступів від сховища, наявність в п'ятні сховища інженерних мереж.

Класифікація бомбосховищ по захисту від ударної хвилі:

А-I. Окремо розташований об'єкт особливої важливості в районах віднесених до особливої важливості (органи центральної влади та військового керівництва).

А-II. Окремо розташований об'єкт особливої важливості в підземних сховищах (метрополітен глибокого залягання).

А-III. Сховища в зонах атомних електростанцій.

А-IV. Сховища в межах забудови населених пунктів, віднесених до відповідальних груп (сховища в метрополітенах мілкового залягання).

А-V. Сховища в зонах можливих значних руйнувань (все, що не ввійшло в попередні пункти) – це найбільш поширений тип сховищ для приватних та комерційних замовників.

Класифікація сховищ по типу вентиляції.

В усіх сховищах передбачаються два режими вентиляції:

- чистої, коли зовнішнє повітря очищається від пилу;

• фільтровентиляції, коли воно проходить крізь поглинальні фільтри, де очищається від радіоактивного пилу, отруйних речовин, СДОР і бактеріологічних засобів.

В кожному бомбосховищі також має бути наявна певна система комунікацій:

Система водопостачання забезпечує людей водою для вживання та гігієнічних процедур. Якщо водопровід стане не дієвий, має бути передбачена аварійний запас води. Кожна захисна споруда має систему каналізації для відводу фекальних стоків. Санвузол влаштовують у приміщенні, ізольованому перегородками від секцій сховища, обов'язково з витяжкою.

Система опалення сховища працює від опалювальної мережі будинку, під яким воно знаходиться. Освітлюється сховище від міської (об'єктної) електромережі, в аварійних випадках – від автономної електростанції, а якщо її немає – від акумуляторів або ліхтарями.

Запас продуктів харчування робиться не менше ніж на дві доби для кожної людини окремо.

Медичне обслуговування здійснюють санітарні пости. В кожному сховищі має бути наявна аптечка з усім необхідним.

В бомбосховище варто приходити зі своїми засобами індивідуального захисту органів дихання, продуктами харчування і документами. Не дозволяється приносити з собою речі громіздкі, з сильним запахом, легкозаймисті, приводити тварин. Знаходячись у сховищі варто думати не лише про себе, а і, при можливості, надавати допомогу пенсіонерам, хворим та інвалідам.

Тому, з огляду на все вище сказане, можна виділити основні рекомендації по проектуванню бомбосховища. Сховище повинне бути поділене на зони та бути обладнаним: комфортними спальними місцями, зонами для навчання/роботи з Fi-Wi, кухнею, зоною дотримання особистої гігієни, санвузол в ізольованому приміщенні з системою каналізації, медичні та ігрові кімнати, комірчинами для зберігання продуктів та інших необхідних засобів для повноцінного функціонування людини та установи. Для тривалого перебування окремо можна виділити зону з технологією вертикальної ферми за-для вирощування городини та садовини і окреме приміщення з генераторами, які забезпечать бомбосховище електроенергією в критичній ситуації. Аналізуючи ситуацію на сьогодні варто, також передбачити в сховищі знезараження, яке може здійснювати у формі дезактивації, дегазації, дезінфекції.

Окрім всього вище перерахованого, важливо виділити простір в сховищі, щоб створювати там різні заходи із самопомогою та соціальної підтримкою для сприяння відновлення емоційного стану. Щоб все це діяло потрібно поєднати в інтер'єрі різні сценарії дизайну: колористичний, акустичний, пластичний, інформаційний, світловий, мобільний, комунікативний. [3].

Висновки. Зважаючи на країни з якими межує наша держава (Білорусія та Росія) та на агресію і небезпеку, яка від них надходить проектування бункерних систем завжди буде актуальним та затребуваним. Війна та ядерна загроза спонукає нас до створення сучасних бомбосховищ та до модернізації існуючих.

Найкращими для аналізу аналогів вважаються: Фінляндія, Ізраїль та Швейцарія адже їх бункерні системи задовольняють всі сфери життя людини.

Проектування та створення інтер'єру бомбосховище як одне із сучасних завдань дизайну, орієнтується на основні досягнення закордонного досвіду. Його можна безкінечно вивчати та аналізувати і варто опиратись саме на них в проектуванні власної цивільної оборони. Так, Окрема увага на проектування дитячих кімнат в бомбосховищах

Ізраїлю. Як на засіб дизайну для збереження психічного стану дітей. Або на Фінляндію, яка виділяє місце в своїх укриттях не тільки задля забезпечення мінімального функціонування людини, а і на розваги та дозвілля.

Список використаної літератури

1. ДБН В.2.2-5-97 Зміна № 3 «Будинки та споруди. Захистні споруди цивільного захисту». URL: https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2018/05/ZM3_DBN_V225.pdf.
2. Бедрій Я., Малов В. Цивільний захист країни: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів. 2014. Київ. 218 с.
3. Керівництво МПК з психічного здоров'я та психосоціальної підтримки в умовах надзвичайної ситуації: пер. з англ. Міжвідомчий постійний комітет. Київ: Унів. вид-во Пульсари, 2017. 218 с.
4. Класифікація сховищ. URL: <https://www.mybunker.in.ua/shelterstypes>.
5. Фінське бомбосховище – місто 1960-х рр. Журнал редакції «За лаштунками». 2022. Ст. 1.
6. Хімичева Г. І., Дзюба О. О. Оцінювання укриттів та бомбосховищ за показниками безпеки та комфортності. Diss. 2022.
7. Що таке мамеди і мамаки? Досвід Ізраїлю з будівництва безпечного житла. URL: <https://evacuation.city/articles/216253/scho-take-mamadi>.
8. Що саме нас захищає? Типи захисних споруд, які реально присутні у містах. URL: <https://www.smartmedianews.org/post/%D1%89%D0%BE-%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%B5-%D0%BD%D0%B0%D1%81-%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%89%D0%B0%D1%94-%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%B8-%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4>.