

*Комяк В.М., д-р техн. наук, проф., УЦЗУ,
Радченко О.А., нач. сектора, УЦЗУ*

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ РОЗМІЩЕННЯ СХОВИЩ ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ

В роботі розглянуто стан організації укриття населення в захисних спорудах цивільної оборони в надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часу. Здійснено постановку задачі розміщення сховищ цивільної оборони як задачі покриття області

Постановка проблеми. Одним із засобів забезпечення захисту і життєдіяльності населення в надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часу є укриття населення в захисних спорудах цивільної оборони (сховищах). Це основний і найбільш надійний спосіб захисту від усіх вражаючих факторів. Цей спосіб передбачає застосування системи захисних споруд, які відповідають можливому характеру обстановки і вимогам захисту різних категорій населення. Потреба в захисних спорудах визначається, виходячи з необхідності укриття всіх робітників та службовців за місцем їх роботи і за місцем проживання, усього непрацюючого населення – за місцем проживання. Особливе значення при цьому має швидкість заповнення захисних споруд людьми. Таким чином, проблема забезпечення населення необхідною кількістю захисних споруд, їх раціональне розміщення з метою мінімізації часу евакуації в них населення є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вимоги до розміщення захисних споруд, їх об'ємно-планувальні та конструктивні вирішення наведені в [1, 2].

Постановка завдання та його вирішення. Сховищами називають захисні споруди герметичного типу, які забезпечують колективний захист від дії вражаючих факторів сучасної зброї, від впливу високих температур і продуктів горіння при пожежах, від отруйних речовин (ОР) і сильно діючих отруйних речовин (СДОР), від радіоактивних речовин і біологічних засобів. Вони повинні забезпечувати надійне укриття людей щонайменше протягом двох діб. Систему захисних споруд становлять сховища в категорійованих містах і на найважливіших об'єктах господарювання, протирадіаційні укриття (ПРУ) у некатегорійованих містах і сільській

місцевості, а також пристосовані для цієї мети метрополітени, підземні гірничі виробки, природні пустоти, найпростіші укриття у вигляді відкритих і перекритих щілин.

Сховища класифікуються: по захисним властивостям, місткості (кількості місць для сидіння та лежання), за місцем розташування, забезпеченням фільтровентиляційним обладнанням, термінами будівництва. Місткість сховищ по типовим проектам складає: 100, 150, 300, 450, 600, 750, 900, 1200, 1500, 1800 чоловік і більше.

Місткість ПРУ визначається сумою місць для сидіння і лежання (на верхніх ярусах) і приймається:

- 5 чоловік і більше в залежності від площі приміщень укриття, обладнаних в існуючих будинках і спорудах;
- 10-50 чоловік в укриттях, які швидко зводяться, що не використовуються в мирний час;
- 50 чоловік і більше в залежності від площі приміщень, що проектується і будуються, в нових будинках і спорудах, які використовуються в мирний час в інтересах суб'єктів господарської діяльності.

Розміщення захисних споруд здійснюється із розрахунку, що збір населення в ту чи іншу захисну споруду здійснюється з території радіусом 400м при забудові території багатоповерховими будинками і 500м при забудові території одноповерховими будинками.

В даній роботі необхідно здійснити постановку задачі визначення параметрів розміщення сховищ цивільної оборони для забезпечення укриття в них населення області, що розглядається. Під областю будемо вважати місто, або окремий район міста, чи сільську місцевість, які задаються множиною S_0 у просторі R^2 (арифметичний евклідовий простір). Множина S_0 у загальному випадку є неопуклою та багатозв'язною і являє собою φ - об'єкт [3]. Кожне сховище обслуговує область, яка у просторі R^2 є множиною S_i , $i = 1, \dots, n$. Таким чином необхідно визначити таке розміщення множин S_i , при котрому вони повністю покривають множину S_0 , тобто будь яка точка множини S_0 повинна належати певній підмножині S_i . При цьому необхідно забезпечити покриття множини S_0 мінімальною кількістю множин S_i .

Кожний φ - об'єкт S_i володіє визначеною просторовою формою, має задані метричні характеристики, займає положення в

просторі R^1 . Вказані характеристики задають так звану геометричну інформацію про φ - об'єкт.

В поняття геометричної інформації включається: сукупність просторових форм $\{s\}$; метричні характеристики $\{m\}$, які визначають розміри точкових множин, що мають форми з $\{s\}$; параметри $\{p\}$, які задають місцезнаходження точкових множин у відповідних просторах.

Тоді геометричну інформацію представляємо у вигляді:

$$g = (\{s\}, \{m\}, \{p\}).$$

Компоненти інформації g в нашому випадку визначається наступними елементами:

$$\{s\} = \{s_0, s_1, \dots, s_n\}; \{m\} = \{m_0, r_1, r_2\}; \{p\} = \{p_0, x_1, y_1, \dots, x_n, y_n\}.$$

де $S_i, i = 1, 2, \dots, n$ – коло; $x_i, y_i, i = 1, 2, \dots, n$ – параметри розміщення множин S_1, S_2, \dots, S_n відповідно; m_0 – метричні параметри S_0 ; p_0 – відповідно параметри розміщення S_0 ; r_1, r_2 – відповідні радіуси кіл S_1, S_2, \dots, S_n , значення яких 400 м або 500 м залежать від поверховості забудови області, що обслуговується тим чи іншим сховищем.

Інформація g утворює простір G^{3n+2} з елементами:

$$g = (m_0, r_1, r_2, \dots, r_n, p_0, x_1, y_1, \dots, x_n, y_n).$$

Здійснимо відображення A інформації g наступним чином:

$$g_* = Ag = (\{S_0 \cap [S_1 \cup S_2 \cup \dots \cup S_n]\}, \{m_0, r_1, r_2, \dots, r_n\}, \{p_0, x_1, y_1, \dots, x_n, y_n\}). \quad (1)$$

В результаті отримуємо інформацію $g_* \in G^{3n+2}$, що у просторі R^2 утворює множини вигляду $S_0 \cap \left[\bigcup_{i=1}^n S_i \right]$ при різних значеннях параметрів розміщення p_i , тобто в результаті перетворення інформації синтезується певна геометрична структура.

Таким чином, задача покриття множини S_0 множинами S_1, S_2, \dots, S_n являє собою визначення такого відображення A виду (1), при якому

$$S_0 \cap \left[\bigcup_{i=1}^n S_i \right] = S_0. \quad (2)$$

Змінними елементами інформації g є параметри розміщення S_1, S_2, \dots, S_n , тобто $u = (x_1, y_1, \dots, x_n, y_n)$, а множина $U \in R^{2n}$.

Висновки. Здійснено постановку задачі розміщення сховищ цивільної оборони, як задачі покриття. Вирішення задачі дозволить визначити мінімально-необхідну кількість сховищ для забезпечення укриття в них населення області, що розглядається.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.2-5-97. Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони. КиївЗНдіЕП. – 82 с.
2. Довідник з цивільної оборони. ЗАТ «Укртехногрупа». К.: 2000р. – 348 с.
3. Ю.Г.Стоян, С.В.Яковлев Математические модели и оптимизационные методы геометрического проектирования. К.: Наукова думка. 1986р. – 268 с.