

УДК 69.05 (075.8)

І.В. Шумаков,

докт. техн. наук, професор
ORCID: 0000-0002-1502-051X

М.Г. Салія,

канд. техн. наук, доцент
ORCID: 0000-0002-2414-9016

Р.І. Мікаутадзе,

аспірант

Харківський національний університет будівництва та архітектури

ORCID: 0000-0003-4501-7968

Ю.В. Фурсов,

канд. техн. наук, доцент
ORCID: 0000-0002-1386-2254

Харківський національний університет міського господарства ім. В.О. Бекетова

ДО ПИТАННЯ ПРО УРАХУВАННЯ УЩІЛЬНЕНОСТІ ПРИ ЗВЕДЕННІ ПІДЗЕМНИХ ЧАСТИН ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

Однією з проблем, що мають великий вплив на техніко-економічні показники будівництва, є зведення будівель в умовах ущільненої міської забудови. Для визначення ступеня впливу умов щільної міської забудови на зведення підземних частин цивільних будівель необхідні дані, що характеризують рівень обмеженості. У дослідженні розглянуто 35 цивільних будівель, для яких встановлено, що коефіцієнт ущільненості характерний для ситуаційних будівельних рішень і змінюється в діапазоні від 0,3 до 0,8.

Ключові слова: *ущільнені умови, тривалість будівництва, оптимізація, прогнозування, техніко-економічні показники.*

Вступ. Як показує практика, при реалізації, здавалося б, простих проектів, пов'язаних з освоєнням підземного простору [1], виникають проблеми технічного та економічного характеру, які потребують всебічного аналізу і подальших правильних рішень. Зведення будівель в умовах щільної міської забудови обумовлює створення згаданих проблемних ситуацій. Техніко-економічні показники будівництва в ущільнених умовах суттєво відрізняються від показників зведення об'єктів на вільній території. Проблема ця досить багатоаспектна і широкий її розгляд вимагає детальних досліджень. Окремі результати дослідження цієї проблеми докладно висвітлювати самостійно. Для визначення ступеня впливу умов ущільненої міської забудови на показники зведення підземних частин цивільних будівель необхідні дані, що характеризують значення рівня ущільненості в містах України.

Аналіз досліджень і публікацій. Питанням вивчення виконання будівельних робіт в умовах щільної міської забудови у вітчизняних та закордонних джерелах приділено достатньо велику увагу. Роботи таких вчених, як Броневицький А.П. [2], Гладун І.Т. [3], Горячев О.М. [4], Гончаренко Д.Ф. [5], Прокопов А.Ю. [6], Савйовський В.В. [7] та ін. показують, що зведення будівель в таких умовах супроводжується комплексом специфічних особливостей, впливом явних та латентних дестабілізуючих факторів, що діють на ефективність будівельно-монтажних і спеціальних робіт. В роботі Осипова О.Ф. [8] виконана систематизація факторів впливу при будівництві в умовах обмеженого простору. В

дослідженнях Надточого М.І. [9] виявлено вплив чинників, що створюють умови ущільненості та визначено діапазон коефіцієнта ущільненості при зведенні наземних частин багатопверхових будівель. Встановлено, що для міста Києва коефіцієнт ущільненості для будівель, що існують, може змінюватися від 0 до 0,7, для доріг від 0 до 0,6 та для зелених насаджень від 0 до 0,8.

Попри багаторічні спостереження, ретельний аналіз і широкі узагальнення у наведених вище роботах дослідження даних аспектів є перспективним завданням і вимагає додаткового ретельного вивчення.

Мета статті. Аналіз характерних ситуацій ущільнення будмайданчиків та визначення рівня ущільненості при зведенні підземних частин цивільних будівель в найбільших містах України.

Методи дослідження. Аналіз нормативної літератури показує недосконалість методів, за якими можна було б визначити ступінь ущільненості навколо зони нового будівництва. У зв'язку з цим розглянемо підхід щодо визначення рівня обмеженості навколо зони нового будівництва, запропонований в роботі Надточого М.І. [10]. Використання такого підходу дає можливість отримати результати рівня ущільненості при різних варіантах розташування та довільної форми плями забудови. У даній роботі відзначено, що найбільш істотний вплив на техніко-економічні показники будівництва створюють будівлі що існують, зелені насадження і дороги.

За цією методикою коефіцієнт ущільненості визначається за допомогою умовної «сітки», яку потрібно накладати навколо плями нової будівлі на карту території, що існує, це дозволяє окреслити зону впливу на нове будівництво (рис. 1).

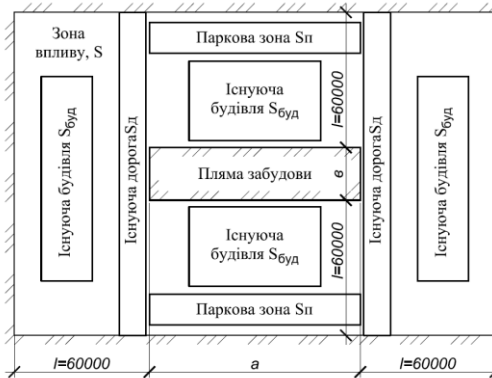


Рис. 1. Побудова зон впливу території навколо плями забудови

- Основними етапами визначення рівня ущільненості зони нового будівництва є:
- визначення нульової зони, яка служить початком відліку, у якості нульової зони виступають габарити будівлі;
 - визначення зони впливу по периметру досліджуваної будівлі з площею S ;
 - визначення загальної площі споруд, що існують $\Sigma S_{буд}$, які потрапляють в зону впливу S ;
 - визначення загальної площі доріг, що існують $\Sigma S_{д}$, які потрапляють в зону впливу S ;
 - визначення загальної площі зелених насаджень, що існують $\Sigma S_{п}$, які потрапляють в зону впливу S ;

- визначення коефіцієнта обмеженості за формулою:

$$k = (\sum S_{\text{буд}} + \sum S_{\text{п}} + \sum S_{\text{д}}) / S \quad (1)$$

Результати дослідження. На сучасному етапі найбільші міста України є сформованими мегаполісами з численними пам'ятниками історичної спадщини, розвинутою забудовою центральних районів і об'єктами інфраструктури, що забезпечують життєдіяльність. Тенденції максимальної орієнтації районної типової забудови міст змінилися зі збільшенням щільності забудови історично сформованих районів будівлями та спорудами індивідуального проектування. При цьому відповідно до європейських нормативів будівництво в умовах щільної міської забудови відноситься до найскладнішої, третьої категорії геотехнічних задач. По мірі наближення до центру міста зменшуються геометричні параметри житлових утворень, збільшується висота і щільність забудови, змінюються склад і способи розміщення об'єктів сервісу, структура рекреаційних територій, підвищується репрезентативність забудови.

Як показує аналіз будівельної галузі України, на сьогодні зведення цивільних будинків з заглибленими частинами ведеться переважно в центральних районах таких міст як Київ, Харків, Одеса, Дніпро і Львів. Однак кожне з вищезазначених міст має власну історично сформовану структуру забудови, що у свою чергу відображається на умовах ущільненості. Істотним недоліком будівництва міст в минулому була відсутність загальних технічних і економічно обґрунтованих принципів і норм, єдиних і суворих правил планування та забудови. Тому центральні райони цих міст мають дуже строкатий характер: капітальні й багатоповерхові будівлі чергуються з будинками старими та одноповерховими, райони з насиченою забудовою сусідять із зонами зменшеної щільності.

Для визначення умов ущільненості в зазначених містах був відібраний і досліджений ряд об'єктів будівництва, всього у дослідженні було розглянуто 35 цивільних будівель. Згідно з прийнятою методикою за допомогою глобальної мережі було визначено місце розташування досліджуваних будівель на мапі з відображенням супутникових даних. В першу чергу були встановлені коефіцієнти для кожного фактора, що впливають на умови ущільненості в зоні будівництва.

Для цього за допомогою системи автоматизованого проектування і креслення «AutoCAD» були окреслені пляма забудови, зона впливу на будівництво, будівлі та споруди, що існують, дороги та зелені насадження. За цими даними були розраховані коефіцієнти ущільненості для кожного фактора окремо і для розглянутої будівлі в цілому (табл.1).

Таблиця 1

Перелік досліджених об'єктів, які зведені в умовах обмеженості

№ з/п	Місто	Адреса	k _{ущ.}
1	Київ	бул. Тараса Шевченка, 28-30	0,57
2	Київ	вул. Лютеранська, 14в	0,69
3	Київ	вул. Саксаганського, 70а	0,53
4	Київ	вул. Саксаганського, 37к	0,58
5	Київ	вул. Івана Кудрі, 26	0,56
6	Київ	вул. Спаська, 35	0,56
7	Київ	вул. Білоруська, 36а	0,47

Закінчення табл. 1

№ з/п	Місто	Адреса	$k_{\text{ущ.}}$
8	Харків	вул. Квітки-Основ'яненка, 14	0,62
9	Харків	вул. Отакара Яроша, 25	0,46
10	Харків	вул. Данилевського 19-А	0,59
11	Харків	вул. Культури, 20	0,48
12	Харків	пр. Науки, 9 д	0,53
13	Харків	вул. Пушкінська, 1	0,72
14	Харків	вул. Мінська, 49	0,61
15	Одеса	вул. Грецька, 1а	0,59
16	Одеса	вул. Осипова, 40	0,67
17	Одеса	вул. Велика Арнаутська, 23/1	0,59
18	Одеса	вул. Військовий спуск, 13	0,55
19	Одеса	пер. Аркадійський, 9/1	0,47
20	Одеса	вул. Педагогічна, 21а	0,40
21	Одеса	пер. Мукачівський, 4в	0,65
22	Дніпро	вул. Влад. Вернадського, 35т	0,30
23	Дніпро	пр. Олександра Поля, 16	0,46
24	Дніпро	вул. Івана Акінфієва, 30а	0,36
25	Дніпро	вул. Херсонська, 9а	0,30
26	Дніпро	вул. Святослава Хороброго	0,69
27	Дніпро	вул. Влад. Моссаковського, 3-7	0,44
28	Дніпро	бул. Слави, 2	0,43
29	Львів	вул. Маєра Балабана 12	0,77
30	Львів	вул. Пекарська, 30	0,58
31	Львів	вул. Туган-Барановського, 9	0,4 9
32	Львів	вул. Глибока, 9-11	0,80
33	Львів	вул. Зарицьких, 5	0,74
34	Львів	вул. Генерала Чупринки, 3	0,66
35	Львів	вул. Єфремова, 26	0,59

За отриманими результатами з усього переліку розглянутих міст в м. Дніпро умови зведення цивільних будинків з заглибленими частинами характеризуються найменшим із визначених коефіцієнтів ущільненості. Середній показник ущільненості для м. Дніпро (рис. 2) становить $k_{\text{ущ.ср.}}=0,4$, а діапазон зміни коефіцієнта ущільненості коливається від 0.3 до 0.7.

У таких містах як Київ, Харків і Одеса коефіцієнт ущільненості змінюється в діапазоні від 0.5 до 0.7, а середній показник (рис. 2) знаходиться на одному рівні при значенні коефіцієнта обмеженості $k_{\text{ущ.ср.}}=0,6$.

Найбільше значення коефіцієнта ущільненості було виявлено у м. Львів. В залежності від розташування об'єкта будівництва показник ущільненості може

змінюватися від 0.5 до 0.8. Максимальне середнє значення коефіцієнта ущільненості для м. Львів зафіксовано на рівні $k_{ущ,ср.}=0.7$ (рис. 2).

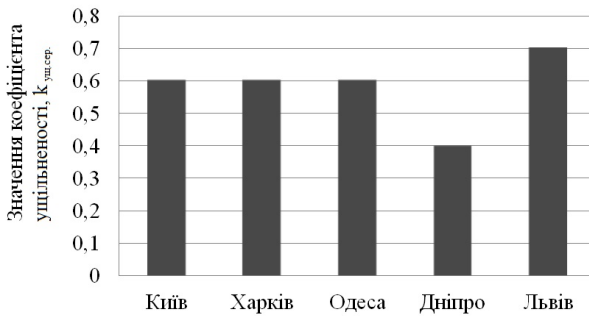


Рис. 2. Середні значення ущільненості в розглянутих містах

Таким чином, встановлено, що коефіцієнт ущільненості, характерний для зведення цивільних будинків з підземними частинами в великих містах України, в залежності від місця розташування об'єкта будівництва може змінюватися у діапазоні від 0,3 до 0,8.

Аналізуючи організаційно-технологічні фактори, що створюють умови ущільненості, можна відзначити, що в середньому для кожного з розглянутих об'єктів в зоні впливу S:

- 58% займають будівлі, що існують;
- 24% – зелені насадження;
- 18% – дороги;

Висновки. Виконані дослідження дозволили визначити діапазон зміни коефіцієнта ущільненості, який характеризує умови зведення цивільних будівель з заглибленими частинами в містах України. Надалі отримані результати дають можливість виконати дослідження щодо визначення ступеня впливу рівня ущільненості на тривалість зведення підземних частин цивільних будівель.

Список літератури:

1. Шумаков І.В. Вплив факторів міського середовища на тривалість зведення підземних частин цивільних будівель / І.В. Шумаков, Р.І. Мікаутадзе, М.Г. Салія, І.І. Ляхов // Вісник Нац. ун-ту водного господарства та природокористування, серія Технічні науки. – 2018. – Вип. №1 (81). – С. 167–176.
2. Броневицький А.П. Організаційно-технологічне обґрунтування тривалості висотного цивільного будівництва в умовах ущільненої міської забудови: дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 / Броневицький Андрій Петрович. – К., 2012. – 172 с.
3. Осипов О.Ф. Методика оцінки чинників впливу на параметри технологічних процесів при влаштуванні фундаментів з поруч існуючими будинками/ О.Ф. Осипов, І.Т. Гладун // Містобудування та терит. планування. – 2004. – Вип. 19. – С. 179–185.
4. Горячев О.М. Особенности возведения зданий в стесненных условиях / Горячев О.М., Прыкина Л.В. – М.: Academia, 2003. – 272 с.

5. Гончаренко Д.Ф. Сокращение трудоемкости монтажа сборных железобетонных конструкций / Гончаренко Д.Ф., Шулипа А.Н., Панченко В.А. – К.: Будівельник, 1990. – 144 с.

6. Прокопов А.Ю. Проблемы проектирования фундаментов зданий и сооружений, возводимых в условиях плотной городской застройки / Прокопов А.Ю., Прокопова М.В. // Наука та прогресс транспорту. Вісник Дніпропетровського нац. ун-ту залізничного транспорту. – 2008. – № 21. – С. 85–90.

7. Савиловский В.В. Совершенствование организационно-технологических решений производства строительно-монтажных работ при реконструкции жилых и общественных зданий: дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 / Савиловский Владимир Викторович. – Харьков, 1991. – 152 с.

8. Осипов О.Ф. Систематизация чинників, що впливають на існуючі будинки при зведенні нового будівництва в умовах щільної міської забудови / Осипов О.Ф. // Містобудування та територіальне планування : наук.-техн. зб. – К. : КНУБА, 2009. – Вип. 35. – С. 324–339.

9. Надточій М.І. Дослідження впливу організаційно-технологічних чинників на нове будівництво надземної частини монолітно-каркасних багатопверхових будівель в ущільнених умовах: дис. канд. техн. наук : 05.23.08 / Надточій Микола Іванович. – Одеса, 2014. – 139 с.

И.В. Шумаков, М.Г. Салия, Р.И. Микаутадзе, Ю.В. Фурсов

К вопросу об учете стесненности при возведении подземных частей гражданских зданий

Одной из проблем, имеющих большое влияние на технико-экономические показатели строительства, является возведение зданий в условиях плотной городской застройки. Для определения степени влияния условий плотной городской застройки на возведение подземных частей гражданских зданий необходимы данные, характеризующие значения стесненности. Для определения условий стесненности в исследовании рассмотрено 35 гражданских зданий. Установлено, что коэффициент стесненности, характерный для возведения гражданских зданий с подземными частями, возводимых в крупных городах Украины, изменяется в диапазоне от 0,3 до 0,8.

Ключевые слова: стесненные условия, продолжительность строительства, оптимизация, прогнозирование, технико-экономические показатели, строительные работы.

I.V. Shumakov, M.G. Saliia, R.I. Mikautadze, Y.V. Fursov

On the issue of constraints in the construction of underground parts of civil buildings

One of the problems that have a great influence on the technical and economic indicators of construction is buildings in the conditions of dense urban development. The facts characterizing the values of constraint are necessary to determine the degree of influence of the conditions of dense urban development construction of underground parts of civil buildings. 35 civilian buildings were examined to determine the conditions of constraint. It is established that the coefficient of constraint characteristic for the construction of civil buildings with underground parts in large cities of Ukraine changes from 0.3 to 0.8.

Keywords: dense conditions, construction time, optimization, forecasting, technical and economic indicators, construction works.