

## ПОВТОРЮВАНІСТЬ І РІЗНОМАНІТНІСТЬ В ОЦІНЦІ ПРОЕКТІВ ТИПОВИХ КАРКАСНИХ БУДІВЕЛЬ

*Харківський національний університет  
міського господарства імені О.М. Бекетова*

*В статті наведені результати аналізу та систематизації пропозицій в напрямку оцінки проектних рішень і визначення додаткових можливостей типового проектування при застосуванні каркасних індустріалізованих будівельних систем в житловому будівництві.*

*Ключові слова: індустріалізовані будівельні системи, типове проектування, варіантне проектування, архітектурний стиль, уніфікація, повторюваність, різноманітність, взаємозамінність, різноманітність.*

**Постановка проблеми.** Проблема архітектурного стилю в типовому проектуванні є однією з найбільш гострих проблем творчості сучасних архітекторів.

Відзначимо, що найчастіше стиль розглядається, як естетична категорія, без прив'язки до рівня науково-технічного прогресу. Проте не слід забувати й соціальну складову архітектурного стилю, яка формує відповідний простір і закладає принципи користування масовими спорудами. Адже все, що ми будуємо, розраховане на багато десятиліть і забезпечує певний комфорт своїм мешканцям, формуючи суспільну свідомість цілих поколінь міських жителів.

З іншого боку, архітектурно-стильові проблеми стосуються удосконалення і розвитку принципів містобудування, в яких важко обійтися без можливостей типового проектування і каркасних індустріалізованих будівельних систем (ІБС).

Оскільки індустріалізація взагалі заснована на підвищенні рівня механізації робіт, застосуванні типових конструкцій, і передбачає перехід на повне заводське виготовлення збірних елементів, вона не може не впливати на загальноприйнятні канони архітектури. Зменшуючи кількість індивідуальних конструкцій і складових частин будівель, індустріалізація також відображується і на архітектурному розмаїтті будівель.

Зокрема, ще за радянських часів, пошук найбільш економічних конструктивних схем дозволяв розробити науково обґрунтовані положення за типами квартир, розмірами житлової та підсобної площі, складом

приміщень і санітарно-технічними характеристиками 4-5 поверхових житлових будинків (роботи П. Блохіна, А. Зальцмана, Л. Бумажного) [1-3]. Ці серії були об'єднані спільною архітектурно-стильовою характеристикою і базувалися на єдиному каталозі індустріальних будівельних виробів [4]. Однак, наприклад, тільки одна серія 402 вже містила 22 проекти будинків, які відрізнялися поверховістю, конфігурацією, будівельним об'ємом, орієнтацією за сторонами світу, розташуванням і призначенням вбудованих обслуговуючих приміщень, конструкціями, будівельними матеріалами, тощо.

Основні положення теорії методології заміненості і модульності ІБС зібрані в працях Романенко І.І. [5,6].

*Особистий внесок авторів полягає* в аналізі та систематизації пропозицій на основі зареєстрованих винаходів і літературних джерел в напрямку можливостей типового проектування і застосування каркасних ІБС в житловому будівництві. Проміжні результати аналізу оприлюднені в доповіді на всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні тенденції розвитку архітектури і містобудування» в 2017 р. [7].

*Виклад основного матеріалу.* Слід відзначити, що з інженерно-технічного боку, для оцінки будівельних конструкцій і будівельних систем, яким властива різнозамінність, можуть застосовуватись певні технічні показники. Зокрема для збірних ІБС відомі коефіцієнти уніфікації і комбінаторності номенклатури типоелементів, які відповідно характеризують рівень комбінаторності або варіабельності будівлі та дозволяють дати їй певну оцінку.

Коефіцієнт уніфікації  $k_y$  визначається, як відношення числа різновидів уніфікованих елементів  $n_y$  до загального числа типів елементів у складі номенклатури  $n$  відповідно виразу

$$k_y = \frac{n_y}{n} \quad (1)$$

а коефіцієнт комбінаторності  $k_k$  - як відношення загального числа різновидів складних систем  $n_k$  до числа типів елементів  $n_y$

$$k_k = \frac{n_k}{n_y} \quad (2)$$

Між іншим відзначимо, що протиріччя поміж різноманітністю та ефективністю будівництва існувало завжди і носило об'єктивний характер. Проте, через пошук найбільш ефективних рішень, кількість типових серій з часом лише зростала. І згодом, це привело до появи надлишкової типологічної різноманітності споруд та сприяло створенню величезного діапазону варіабельності проектних параметрів.

На цьому тлі виникала чергова діалектична проблема – проблема взаємозамінності, що з точки зору потреби зменшення діючої номенклатури виробів і необхідності збільшення різноманітності будівель, тільки додавало гостроти й протиріч архітектурно-стильовим проблемам.

Очевидно, що ефективному розв'язанню проблем одноманітності будівель заважали ще й соціальні умови, економічні складові, велика поширеність виробничої бази і відповідних серійних проектів будівель. Не сприяли цікавому формоутворенню мінімальні проектно-розрахункові параметри діафрагмово-стінових систем.

В свою чергу надмірна типовість об'ємно-планувальних рішень громадських будівель призводила до того, що комфортність користування існуючими типовими громадськими закладами ставала незадовільною і переставала відповідати сучасним вимогам. Зокрема, у великих містах добре відома проблема з орієнтацією відвідувачів, як в середині будівлі, так і зовні [8], особливо серед великої кількості схожих однотипних споруд.

Аналіз вищезазначених проблем дозволив виявити, що в загальному вигляді єдину систему орієнтації формують дві взаємопов'язані підсистеми екстер'єрного та інтер'єрного простору [9]. При цьому, якщо архітектурно-стильові проблеми орієнтації відносяться до першої підсистеми, то інтер'єрний простір переважно стосується проблем так званої «функціональної і діяльної орієнтації».

Дослідженнями вдалось визначити, що екстер'єрна або «навігаційна» орієнтація, пов'язана з рівнем комбінаторності типоелементів споруд, який характеризується числом різновидів систем, що утворюються за участю цих елементів. Іншими словами, вона залежить від частоти застосування або повторюваності використання. Зокрема коефіцієнт повторюваності  $\eta_n$  може обчислюватись, як

$$\eta_{II} = \left(1 - \frac{N_t}{N}\right) \cdot 100\% \quad (3)$$

де  $N_t$  - кількість типів;  $N$  - загальна кількість елементів.

У випадках, коли номенклатура складається з однотипних елементів, показники рівня комбінаторності номенклатури і типа елементу співпадають. Отже, коефіцієнт комбінаторності може відображувати різнозамінність варіантного проектування.

Нагадаємо, що при загальному оцінюванні застосовуються певні порівняльні характеристики. При порівнянні різних збірних ІБС було встановлено, що при різнозамінності необхідно менше типів і типорозмірів елементів, ніж при взаємозамінності.

При цьому, для оцінки результативності проектування і ефективності різнозамінності елементів пропонується застосовувати два показники: коефіцієнт абсолютного різноманіття і коефіцієнт відносного різноманіття.

Для порівняння результатів запропоновано кількість варіантів систем умовно зрівняти за кількістю типів і типорозмірів елементів системи, прийнявши

$$N_B = N_P \quad (4)$$

де  $N$  - число варіантів системи з відповідними індексами елементів;  $B$  - взаємозамінних;  $P$  - різнозамінних.

Це дозволить відчутно зменшити загальну кількість елементів, створити нові ІБС і таким чином досягти певних архітектурно-стильових змін.

Оцінка нових проектних рішень може бути виконана за рахунок порівняння сумарної кількості типів і типорозмірів конструкцій відносно їх максимальних комбінаторних можливостей. Тобто, за умов, описаних виразом (4), коефіцієнт абсолютного різноманіття номенклатури елементів системи можна визначити, як

$$K_P^{abc} = \frac{N_P}{\sum_{i,j}^n n_P \cdot m_P}, \quad (5)$$

де  $n_P$ ,  $m_P$  - число типів і типорозмірів різнозамінних елементів;  $i, j$  - відповідний тип, типорозмір елементів.

У свою чергу, коефіцієнт відносного різноманіття номенклатури елементів в ІБС можна визначити співвідношенням множин взаємо- і різнозамінності типів і типорозмірів елементів:

$$K_P^{ВДН} = \frac{\sum_{i,j}^n n_B \cdot m_B}{\sum_{i,j}^n n_P \cdot m_P}, \quad (6)$$

де  $n_B$ ,  $m_B$  - число типів і типорозмірів взаємозамінних елементів.

Таким чином, за допомогою цих коефіцієнтів можна оцінювати область віртуального застосування типових виробів при «нестандартному» застосуванні типових елементів у нових збірних каркасних системах або в нових умовах роботи [10,11].

**Висновки та рекомендації для подальших досліджень.** У зв'язку з отриманими результатами досліджень, застосування збірного каркасу, призначеного для громадських і допоміжних виробничих будівель, у житловому будівництві, викликає окремий інтерес і, на наш погляд, має певні перспективи. А через гостру потребу збільшення обсягів житлового будівництва і необхідність відродження вітчизняного індустріалізованого будівництва, воно до того ж надзвичайно актуальне [12,13]. Саме для цього якнайкраще підходить вже створена матеріально-технічна база збірної промисловості та науково-технічний потенціал міжвидового каркасу серії 1.020 [14]. Спільне використання цього каркасу, наприклад, зі стіновими панелями, призначеними для житлового крупно панельного будівництва [15], надає широкі можливості творчого пошуку та покращання архітектурно-стильових рішень.

## Література

1. *Зодчие Москвы*. Кн. 2. Астафьева–Длугач М. И., Волчок Ю. П., Журавлев А. М. Москва: Московский рабочий, 1988. 368 с.
2. *Современная советская архитектура 1955-1960 гг.* Учебник / под ред. Н.П. Былинкина и А.В. Рябушина. – Москва: Стройиздат, 1985. – 201 с.
3. *Архитектура многоэтажных жилых зданий* : [учебник по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство»] / А.А. Плотников; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. — М.: Издательство МИСИ – МГСУ, 2019. 312 с.
4. *Тарасова Е.А.* Архитектура жилых зданий СССР. 1941–1954 [Електронний ресурс] / Всеобщая история архитектуры. Том 12. Книга первая. Архитектура СССР: М, Стройиздат, 1975 – Режим доступа до ресурсу: [http://ussr.totalarch.com/general\\_history\\_architecture/1941\\_1954/house](http://ussr.totalarch.com/general_history_architecture/1941_1954/house).
5. *Романенко И.И.* ИндустрIALIZED строительные системы: методология заменяемости и модульности. Харьков: ХНАГХ, 2008. – 438 с.
6. *Романенко И.И., Гордієнко С.М.* Підвищення ролі інтегральної типології індустріалізованих систем в управлінні якістю проектів / *Коммунальное хозяйство городов*: Респ. меж вед. науч.- техн. сб. Київ: Техніка, 2002. –Вип.36. – С.72–75.

7. *Гордієнко С.М.* Архітектурно-стильові проблеми сучасного типового проектування житлових будівель з використанням каркасних індустріалізованих систем / *Сучасні тенденції розвитку архітектури і містобудування*: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. Харків, листопад 2017 р. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. С.31–32

8. *Phoenix Children's Hospital* / HKS Architects [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: [https://www.arcdaily.com/870774/nelson-mandela-childrens-hospital-sheppard-robson--plus-john-cooper-architecture-plus-gapp-plus-ruben?ad\\_medium=gallery](https://www.arcdaily.com/870774/nelson-mandela-childrens-hospital-sheppard-robson--plus-john-cooper-architecture-plus-gapp-plus-ruben?ad_medium=gallery)

9. *Велігоцька Ю.С.* Дизайн-засоби формування системи орієнтації в дитячих медичних закладах / *Містобудування та територіальне планування* : Наук.-техн. збірник / - К., КНУБА, 2019. Вип.70. 645 с. С. 110–120.

10. А.с. 1472596 СССР, МКИ Е 04В 1/343. Передвижной трансформируемый жилой блок / И.И. Романенко, В.А. Кодин и др. (СССР). - №4207829/29-33. Заявлено 10.03.87; Оpubл. 15.04.89, Бюл.№14.

11. Пат. 5983, Україна, МКВ 1/18. Спосіб зведення житлових багатоповерхових каркасних будівель / Романенко І.І., Гордієнко С.М. (Україна), № 2004032278. Заявлено 29.03.2004. Оpub. 15.04.2005. – Бюл. №4.

12. Державні будівельні норми. Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків: ДБН В.2.2. -24:2009. – [Чинні від 2009-09-01] – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 133 с. (Державні будівельні норми).

13. Державні Будівельні Норми України. Типове та індустріальне проектування. Типові проекти [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://dbn.co.ua/news/tipove\\_ta\\_industrialne\\_proektuvannja/2011-12-22-124](https://dbn.co.ua/news/tipove_ta_industrialne_proektuvannja/2011-12-22-124)

14. *Романенко І.І., Гордієнко С.М.* Індивідуалізація житлових будівель на базі типового каркаса міжвидового застосування в умовах сталого розвитку міст / *Коммунальное хозяйство городов*: Науч.-техн. сб. Вып.49. Серия: Технические науки и архитектура. Київ: Техніка. 2003. – С. 326–331.

15. Пат. 67677 А, Україна, МПК Е 04В 2/00. Спосіб зведення зовнішніх стін житлових багатоповерхових каркасних будівель / Гордієнко С.М. (Україна), № 20031210903. Заявлено 02.12.2002. Оpub. 15.06.2004. – Бюл. №6.

## ПОВТОРЯЕМОСТЬ И РАЗНООБРАЗИЕ В ОЦЕНКЕ ПРОЕКТОВ ТИПОВЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

Гордиенко С.Н., к.арх. Велигоцкая Ю.С.  
*Харьковский национальный университет  
городского хозяйства имени А.Н. Бекетова*

В статье приведены результаты анализа и систематизации предложений, в направлении оценки проектных решений и определения дополнительных возможностей типового проектирования при применении каркасных индустриализованных строительных систем в жилищном строительстве. Принимая во внимание полученные результаты исследований, использование сборного каркаса, предназначенного для общественных и вспомогательных промышленных зданий, в жилищном строительстве имеет достаточно серьезные перспективы. Актуальность представленной тематики исследований объясняется острой потребностью в увеличении объемов жилищного строительства, и необходимостью возрождения отечественного индустриализованного строительства.

*Ключевые слова: индустриализованные строительные системы; типовое проектирование; вариантное проектирование; архитектурный стиль; унификация; повторяемость; разнообразие; взаимозаменяемость; разнотипность.*

## REPEATABILITY AND DIVERSITY IN THE EVALUATION OF TYPICAL FRAMEWORK BUILDING PROJECTS

Gordiienko S.M., P.hD arch. Veligotska Y.S.  
*O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkov*

*The article presents the results of the analysis and systematization of proposals in the direction of the assessment of design solutions and the identification of additional opportunities for typical design when applying frame industrialized building systems in residential construction.*

*The problem of architectural style in typical design is one of the most acute problems of creativity of modern architects.*

*In the engineering and technical assessment of building structures and building systems characterized by interchangeability, certain technical*

*indicators that characterize the level of combinability or variability of the building may be used.*

*It is proposed to use two indicators: the coefficient of absolute diversity and the coefficient of relative diversity, to evaluate the efficiency of design and the efficiency of interchangeability of elements.*

*Due to the results of the research, the use of prefabricated frame for public and auxiliary industrial buildings in housing, is of particular interest and has certain prospects. And because of the urgent need to increase the volume of housing construction and the need to revive domestic industrialized construction, it is also extremely relevant.*

*The material and technical base of the prefabricated industry and the scientific and technical potential of the 1.020 interspecific frame are best suited for this purpose. Sharing this frame with, for example, wall panels designed for large-panel residential construction offers great opportunities for creative search and improvement of architectural and styling solutions.*

*Keywords: industrialized building systems, typical design, variant design, architectural style, prefabricated building systems, unification, repeatability, diversity, combinability, interchangeability, resent.*