

*Стаття присвячена актуальній проблемі виконання будівельних робіт в умовах внутрішньої ущільненості при реконструкції промислових будівель. Представлений приклад виконання робіт на конкретному об'єкті наочно демонструє вплив даної особливості на розробку як конструктивних, так і організаційно-технологічних рішень. Представлена методика визначення чисельних значень і ступеня впливу фактора внутрішньої обмеженості на техніко-економічні показники виробництва робіт по реконструкції існуючих будівель. Це дає можливість прогнозування техніко-економічних показників і вибору ефективних рішень виконання робіт на стадії розробки проектно-кошторисної документації, при розробці інвестиційних проектів реконструкції будівель, а також в процесі інженерної підготовки будівництва при розробці проектів виконання робіт. Висвітлення отриманого практичного досвіду дасть основу для удосконалення технології та організації робіт при реконструкції аналогічних об'єктів.*

**Ключові слова:** *реконструкція будівель, внутрішня скрутність, оцінки ефективності будівельних процесів з урахуванням особливостей реконструкції*

**V. Savyovsky, D. Solovey**

**Features of construction processes of reconstruction in the conditions of internal construction of objects**

*The article is devoted to the actual problem of performing construction work in conditions of internal constraint in the reconstruction of industrial buildings. The presented example of performance of work on a specific object clearly demonstrates the impact of this feature on the development of both constructive and organizational and technological solutions. The method of determining the numerical values and the degree of influence of the factor of internal constraint on the technical and economic indicators of the work on the reconstruction of existing buildings is presented. This makes it possible to forecast technical and economic indicators and select effective work solutions at the stage of developing design and estimate documentation, when developing investment projects for the reconstruction of buildings, and also in the process of engineering preparation of construction when developing work projects. Lighting the practical experience gained will provide a basis for improving the technology and organization of work in the reconstruction of similar objects.*

**Key words:** *reconstruction of buildings, internal constraint, evaluation of the effectiveness of construction processes, taking into account the peculiarities of reconstruction.*

**УДК 69.001.5**

**Г.В. Шпакова,**

канд. техн. наук, доцент

ORCID: 0000-0003-2124-0815

Київський національний університет будівництва і архітектури

**ПЛАНУВАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КОНЦЕПЦІЯ ОДНО- ТА  
БАГАТОЯДЕРНИХ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ  
БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ПРИНЦИПАХ  
МОДУЛЬНОСТІ**

*У статті розглядається формування основних положень планувально-технологічної концепції точкової забудови міських земельних ділянок з урахуванням понять життєвого циклу об'єктів та нестабільної ситуації на ринку комерційної*

*та житлової нерухомості. Автор пропонує використовувати ядрову планувальну схему з можливістю створення модульних змінних частин будівлі в залежності від ситуації на ринку нерухомості, цілей та завдань девелопера будівельного проекту.*

**Ключові слова:** багатоядерні будівельні об'єкти, модульне будівництво, життєвий цикл будівельного об'єкту.

**Вступ.** В умовах постійних змін ринкової ситуації в країні перед девелоперами будівельних проектів постає проблема зниження ризиків пов'язаних з помилками при створенні концепції будівельного об'єкту. Функціональне призначення приміщень, які плануються в проекті, ступінь потреби на ринку нерухомості тих чи інших об'єктів різного функціонального призначення, питання інфраструктури необхідної для функціонування об'єкту – це, зазвичай, сталі параметри для конкретного девелоперського проекту. Одним з шляхів зниження таких ризиків є створення «гнучких» будівельних об'єктів, тобто змінюваних в часі.

#### **Аналіз досліджень і публікацій з проблеми.**

Проблема проектування, будівництва та експлуатації модульних комплексів є актуальною як для України так і для зарубіжних країн [1, 2]. Даною проблемою активно займалися окремі науковці і наукові колективи, численні навчальні, наукові і проектні установи. Дослідження в цьому напрямку вели такі вчені як Черненко В.К., Адам Ф.-М., Ігольніков В.М., а також Ульріх Кнаак з Дармштадтського технологічного університету, Райан Е. Сміт з університету штату Вашингтон та інші.

Найбільша кількість дослідників зосереджувались на проблемі зведення малоповерхових будівель з готових блоків [3, 4, 5]: від збірних блок-кімнат з легких сендвіч-панелей, які найчастіше використовуються як тимчасові побутові приміщення для розміщення персоналу на будівельному майданчику, до об'ємних залізобетонних блокових модулів масового виробництва, з яких створювалися серії житлових будинків в період з 50-60-тих років ХХ століття (так звані «хрущівки») [2, 3, 6]. Наприклад, в статті Дяченко Л.Ю. розглядаються основні напрямки розвитку будівництва з блок-модулів, які запроваджуються в українському сегменті будівельного ринку [4]. Функціональне призначення об'єктів обмежується житлом (приватні будинки, готелі, гуртожитки) або офісними центрами [7, 8].

**Постановка завдання.** Практично не охопленим дослідженнями напрямком є планувально-технологічне обґрунтування зведення багатоповерхових будівель змінного функціонального призначення відповідно до стадії життєвого циклу об'єкту. Нові перспективні планувально-технологічні рішення будівельних об'єктів багатofункціонального призначення повинні ґрунтуватися на принципах модульності, можливості зміни форм будівлі у часі (трансформації), максимальної технологічності, швидкості зведення.

**Основний матеріал.** Що робити у випадку зміни ситуації на ринку нерухомості, планів перспективних орендарів, зміни схеми транспортних та людських потоків протягом зведення та експлуатації будівлі? Відповіддю на ці питання є створення концепції зведення та експлуатації будівель з гнучкою, змінною структурою, а також з можливістю адаптації конструктивної схеми до вимог проекту з мінімальними витратами грошей та часу девелопера: будівлі – трансформери. Зрозуміло, що проектування таких будівель потребує більш ретельного підходу та використання системної методології прийняття рішень на кожному з етапів життєвого циклу будівельного об'єкту. Концепція ґрунтується на понятті «ядро будівлі». В будівництві існує поняття ядра жорсткості будівлі, що інтерпретується як вертикальна просторова несуча система всередині

багатоповерхової каркасної будівлі в формі замкненої суцільної або наскрізної призматичної оболонки, яка сприймає горизонтальні навантаження, що діють на будівлю. У випадку, який розглядається, поняття «ядро будівлі» пропонується розуміти в області її функціонування й означає основну частину будівлі, яка забезпечує переміщення та транспортування людей в межах будівлі, забезпечення господарчих та інфраструктурних функцій будівельного об'єкту: санвузли, мережі водопроводу, каналізації, електрики, тощо. Ядро повинне займати якнайменшу площу земельної ділянки та бути запроєктованим з врахуванням варіативних параметрів будівельного об'єкту. Додаткова – функціональна частина будівлі – представляє собою швидко-монтажні модулі, в концепції, використовуються модульні металеві конструкції, які дозволяють змінювати функціональні характеристики та призначення об'єктів будівельного об'єкту в залежності від цілей девелопера або стану ринку.

В залежності від конкретних параметрів земельної ділянки, яка відводиться для реалізації девелоперського проекту можливі два типи організації забудови: одноядерна (багатоядерна) – вертикальна, багатоядерна – горизонтальна.

Одноядерна-вертикальна забудова передбачає одно ядро будівлі, яке оточується функціональними модулями. Багатоядерна-вертикальна забудова характеризується наявністю декількох ядер будівлі, які об'єднуються певною кількістю модулів. Багатоядерна-горизонтальна – характеризується великообъемними модулями при невеликій поверховості (2-3 поверхи).

Іншим напрямком розвитку концепції передбачається використання специфічного кранового обладнання, несучі конструкції якого одночасно є й складовою частиною каркасу будівлі. Також розглядається можливість використання кранового обладнання для забезпечення транспортувальної функції в середині будівлі. Тобто, кранове обладнання є постійною частиною функціонування будівельного об'єкту.

**Висновки.** Розроблена концепція дозволить знизити ризики недоотримання прибутку для девелопера при проектуванні та експлуатації нових будівельних об'єктів, надасть поштовх розвитку будівельної індустрії та підвищить технологічність зведення нових перспективних будівель різного функціонального призначення. Ця концепція дає підґрунтя для визначення загальних функціональних одиниць, які є складовими для більшості об'єктів соціально-побутової сфери (офіси, торгівлі, розважальні, виставкові центри, тощо), визначення їх основних параметрів, розробки їх класифікації. Це дозволить розробити загальні рекомендації для вибору оптимальної складової, яка б була придатною для більшості об'єктів сучасного девелопменту нерухомості.

#### **Список літератури:**

1. Технология возведения полносборных зданий / Афанасьев А.А., Арутюнов С.Г., Афонин И.А., Вильман Ю.А. – М.: Изд-во АСВ, 2007. – 361 с.
2. Игольников В.М., Черненко В.К., Беляев В.В. Технология возведения объектов из комплексно-блочных устройств. – К.: Будивзльнич, 1991. – 144 с.: ил.
3. Адам Ф.М. Особенности монтажа быстровозводимых зданий // Монтажные и специальные работы в строительстве. – М., 2001. – № 2. – С. 12-16.
4. Дьяченко Л.Ю., Дьяченко О.С., Малашенко А.С. // Особливості зведення швидкоспоруджуваних малоповерхових будівель із блок-модулів в Україні. – Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. Вип. 2 (215), 2016. – С. 69-73.

5. Ulrich Knaack. Prefabricated systems: Principles of constructions. – Birkhäuser Architecture: 1st Edition, 2012. – 136 p.

6. Ryan E. Smith. Prefab Architecture: A Guide to Modular Design and Construction. – Wiley: 1 edition, 2010. – 384 p.

7. Mathew Aitchison. Prefab Housing and the Future of Building. – Lund Humphries, 2018. – 192 p.

8. Ryan E. Smith. Offsite Architecture: Constructing the future. Routledge: 1 edition, 2017. – 308 p.

***А.В. Шпакова***

***Планировочно-технологическая концепция одно- и многоядерных строительных объектов многофункционального назначения на принципах модульности***

*В статье рассматривается формирование основных положений планировочно-технологической концепции точечной застройки городских земельных участков с учетом понятий жизненного цикла объектов и нестабильной ситуации на рынке коммерческой и жилой недвижимости. Автор предлагает использовать ядровую планировочную схему с возможностью создания модульных сменных частей здания в зависимости от ситуации на рынке недвижимости, целей и задач девелопера строительного проекта.*

***Ключевые слова: многоядерные строительные объекты, модульное строительство, жизненный цикл строительного объекта.***

***A. Shpakova***

***Planning-technological concept of one and multiple-built construction objects of multifunctional appointment on the principles of modularity***

*The article deals with the formation of the main provisions of the planning and technological concept of point building of urban land plots taking into account the concepts of the life cycle of objects and the unstable situation in the market of commercial and residential real estate. The author proposes to use a sound plan scheme with the possibility of creating modular variable parts of the building, depending on the situation on the real estate market, the goals and objectives of the developer of the construction project.*

***Key words: multicore building objects, modular construction, life cycle of a building object.***

**UDC 004.94:69**

**Ahmed M. A. Moustafa Hassan,**  
student

ORCID: 0000-0002-3110-4297

**Donenko VasyI,**

Professor

ORCID: 0000-0002-5728-5081

Zaporozhye National Technical University

## **BUILDING INFORMATION MODELLING: GENERAL OVERVIEW**

*This article presents a quick review for Building Information Modeling (BIM) in the past and the anticipated benefits in the future and why BIM is considered as an intelligent model and why we have to use BIM as our concept by explaining how BIM goes further*