

<sup>1</sup> **О.І. Менейлюк**, доктор техн. наук, професор, завідувач кафедри Технології будівельного виробництва. ORCID iD: 0000-0002-1007-309X;

<sup>2</sup> **К.І. Бочевар**, здобувач;

<sup>3</sup> **Д.А. Маньківська**, студентка.

<sup>1, 2, 3</sup> Одеська державна академія будівництва і архітектури, м. Одеса

## ЗМІНИ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «АВІНЬЙОН» ПІД ВПЛИВОМ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ФАКТОРІВ

**Анотація.** Ця стаття присвячена керуванню рентабельністю будівництва житлового комплексу "Авіньйон" в місті Одеса, що розташований поруч з морським узбережжям, за умови зміни організаційних факторів. Житловий комплекс складається з 13 секцій, розташованих у формі кільця, з спортивним та дитячим майданчиками у середині. Кожна секція має два підземних рівня паркінгу, крім однієї нетипової секції для торгового павільйону зі структурним скляним фасадом. Будівлі мають монолітний несучий каркас, фундамент пальвовий та огорожувальні конструкції, виконані в незнімній опалубці за новою технологією з використанням пінополестеробетону.

Для керування рентабельністю будівництва використовувалося програмне забезпечення з управління проектами та кореляційно-регресійний аналіз. Моделювання виконувалося в програмі Microsoft Project, що дозволяє визначити послідовність виконання завдань, оцінити тривалість робіт, розрахувати графіки руху фінансів та визначити необхідні ресурси. За допомогою програми COMPEX побудовані закономірності зміни інтенсивності фінансування будівництва відповідно до теорії планування експериментів. Ці закономірності дозволяють керувати тривалістю будівництва, змінюючи інтенсивність використання робочого часу та суміщеність процесів будівництва. Завдяки даним, що отримав в результаті експериментально-статистичного моделювання, щодо максимальної та середньої інтенсивності фінансування, визначена повна вартість будівництва з урахуванням використання кредитних коштів. Далі при розрахунку рентабельності будівництва використана сума, отримана в результаті залежності будівництва від усіх обраних факторів. Рентабельність розраховувалася залежно від середньої ціни за квадратний метр за даними Мінрегеону. в результаті досліджень визначено, що при зміні організаційних факторів (інтенсивність використання робочого часу та суміщеність процесів) рентабельність будівництва житлового комплексу "Авіньєн" змінюється від 11,4% до 41,8%.

**Ключові слова:** рентабельність будівництва, організаційні фактори, експериментально-статистичне моделювання, інноваційна технологія, будівельні рішення, управління проектами, незнімна опалубка.

### Вступ

У світі будівництво є однією з найбільш динамічних і перспективних галузей економіки. Однак успіх у цій галузі залежить не тільки від якості та швидкості виконання робіт, а й від рентабельності проекту. У сучасних нормативних документах та офіційних джерелах відсутні рекомендації щодо управління рентабельністю. Тому у цій статті розглянуті питання, пов'язані з оцінкою та управлінням рентабельністю будівництва житлового комплексу «Авіньйон».

### Матеріали і методи досліджень

Дослідження виконано за допомогою сучасних комп'ютерних програм Microsoft Project, АВК-5, Microsoft Excel, COMPAH.

Моделювання процесів будівництва виконано з використанням програми управління Microsoft Project. Моделювання виконується з використанням теорії планування експерименту. Закономірності зміни основних показників отримано з використанням методики експериментально-статистичного моделювання. рентабельність житлового комплексу визначається в результаті порівняння отриманих сум за продаж площі в комплексі із середнім значенням по регіону.

### Мета досліджень

Визначення закономірності зміни рентабельності будівництва під впливом організаційних факторів, а саме інтенсивності використання робочого часу та суміщеності процесів.

### Виклад основного матеріалу

Аналіз робіт, присвячених вибору ефективних організаційних і технологічних рішень будівництва [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] дозволяє зробити висновок, що застосування експериментально-статистичного моделювання є ефективним способом вирішення подібних завдань.

Математичне моделювання процесів будівництва виконано на прикладі житлового комплексу «Авіньйон» в м. Одеса. Він складається з двох корпусів за формою кільця (А, Б). Кожен корпус складається з шести секцій (двох прямокутних і чотирьох кутових). Корпусу А є сьома триповерхова секція з суцільним структурним склінням фасаду (рис.1). Конструктив - каркасний залізобетон з ядром жорсткості та пілонами. Для зведення огорожувачих конструкцій використано нове технологічне рішення.

У відповідності до цього рішення огорожувальні конструкції влаштовуються з використанням незнімної опалубки на сталевому каркасі з гнучого

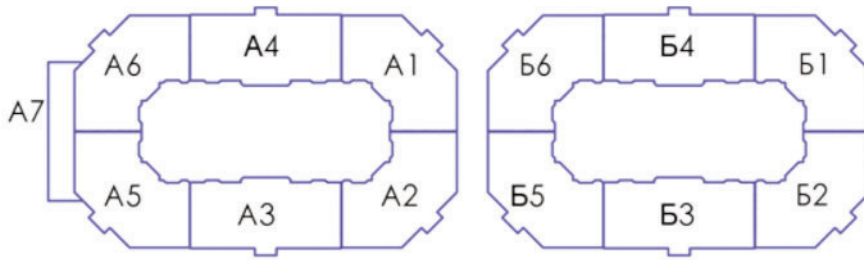


Рис.1. Схема житлового комплексу «Авіньйон» в м. Одеса для орієнтації за секціями

оцинкованого профіля та заповнюються пінополістеробетоном.

Для незнімної опалубки на сталевому каркасі використані різні матеріали. У внутрішніх приміщеннях застосовується вологостійкий гіпсокартон, який забезпечує високу міцність та довговічність конструкції, а також стійкість до дії вологи. У зовнішніх огорожувальних конструкціях застосовуються деревостружкові плити, які мають високу стійкість до механічних впливів і зберігають свої якісні характеристики в широкому діапазоні температур. З боку фасаду використовуються пінополістирольні плити, що відрізняються високою теплоізоляцією та легкістю монтажу та невисокою вартістю (Рис.2).

Для даного технологічного рішення виконані розрахунки та дослідження показників по звукоізоляції, опору теплопередачі та довговічності конструкції. Дослідження проведені в Науково дослідному інституті будівельних конструкцій (НДІБК). Результати показали, що це рішення забезпечує високі показники звукоізоляції та теплоізоляції, що дозволяє створити комфортне та енергоефективне житло. Крім того, вказане технологічне рішення в з використанням незнімної опалубки на сталевому каркасі, заповненому пінополістеробетоном, забезпечує високу довговічність конструкції. Це дозволяє

значно знизити витрати на обслуговування та ремонт будівель, що взведенні. Фактори і рівні варіювання факторів експерименту наведені у таблиці 1

Для отримання закономірностей впливу факторів на тривалість будівництва виконано планування та чисельний експеримент в програмі Microsoft Project.

Результати виконання чисельного експерименту за 9-точковим планом представлені в таблиці 2.

Результат експерименту показав, що при використанні власних коштів витрати на будівництво змінюються від 514 млн до 521 млн. Зміни залежать від загальновиробничих витрат. Ці витрати залежить від тривалості будівництва.

Будівництво за рахунок власних середовищ - рідкісне явище. Тому в роботі розглянь варіант коли використано 10% власних коштів та 90% кредитних коштів. Подальша частина роботи присвячена визначенню рентабельності будівництва з урахуванням зміни організаційних факторів та обраної форми фінансування. Кредитна ставка на період будівництва складає 10% річних та 1% щомісячної комісії.

Розрахунок рентабельності будівництва житлового комплексу є важливим завданням для інвесторів, які планують вкладати свої кошти в цю сферу. Для визначення рентабельності будівництва необхідно врахувати всі витрати на придбання землі, про-

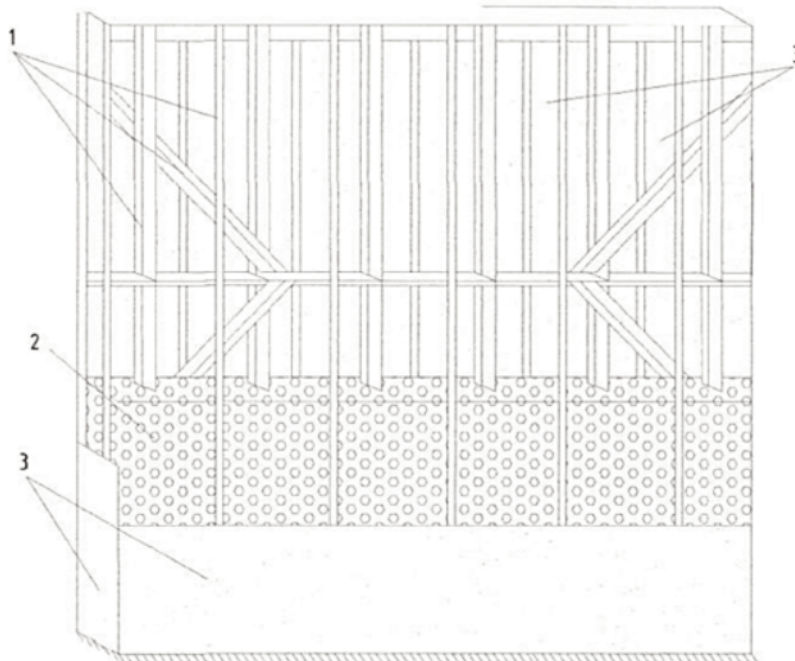


Рис . 2. Технологічне рішення, що використано для огорожувальних конструкцій . 1- сталевий каркас, 2- пінополістеробетон, 3- незнімна опалубка

Таблиця 1.

Фактори і рівні варіювання факторів експерименту

Кількість робочих годин на тиждень, години		Коефіцієнт суміщення робіт	
-1	40	-1	74,61%
0	60	0	79,91%
+1	80	+1	85,21%

Таблиця 2.

Витрати на будівництво залежно від тривалості будівництва

№ точки	коефіцієнт суміщеності процесів	кількість робочих годин на тиждень	Тривалість будівництва, діб	Витрати на будівництво, грн.
1	2	3	4	5
1	74,61%	40	958	521 007 064
2	79,91%	40	760	519 090 712
3	85,21%	40	558	517 160 344
4	74,61%	60	767	519 166 648
5	79,91%	60	607	517 633 624
6	85,21%	60	447	516 089 308
7	74,61%	80	479	516 406 072
8	79,91%	80	380	515 447 896
9	85,21%	80	272	514 482 760

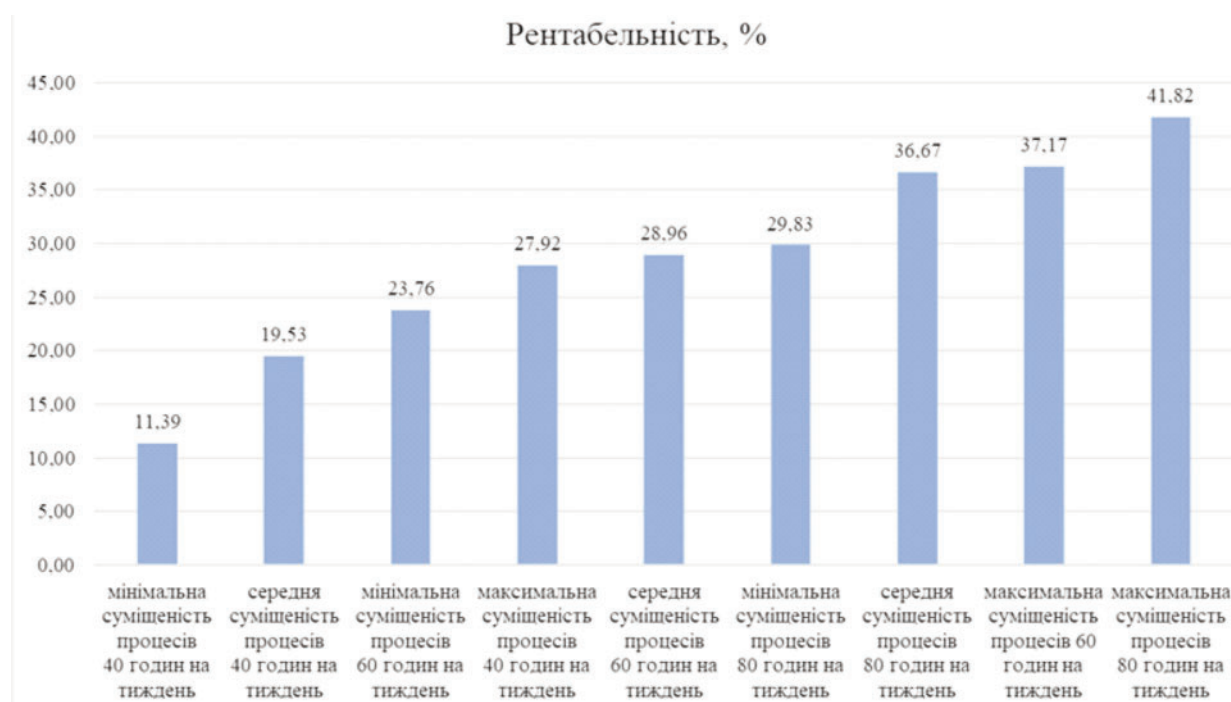


Рис. 3. Рентабельність будівництва житлового комплексу з урахуванням різних значень та сполучень факторів при 10% кредита годових

ектування, будівництво та обладнання житлового комплексу. Також необхідно розрахувати очікувану середню стоїмость для кожного типу квартир, а також прогнозовану кількість власників або орендарів. Операційні витрати, такі як заробітна плата персоналу, обслуговування обладнання та ремонт, також повинні бути враховані. Чистий прибуток від житлового комплексу визначається як різниця між доходом від продажу або оренди та операційними витратами. Рентабельність може бути визначена як відношення чистого прибутку від житлового комплексу до загальної вартості будівництва. Оцінка рентабельності допоможе інвесторам прийняти рішення про те, чи є інвестиція в будівництво житлового комплексу вигідною.

Житловий комплекс включає 46,24 тис. м<sup>2</sup> житлової площі на продаж. Доходи за даними

Мінрегіону можуть складати:  $19\,409 * 46\,240 = 897$  млн грн. Рентабельність розрахована за формулою:  $(\text{Доход} - \text{Затрати}) / \text{Затрати}$ . Діаграма зміни рентабельності відображено на рисунку 3.

#### Висновки

1. Інтенсивність використання робочого часу та суміщеність будівельних процесів мають високий вплив на рентабельність будівництва.

2. При використанні кредитних коштів максимальну рентабельність можна отримати за максимальних показників факторів.

3. Значення рентабельності у межах зміни досліджуваних факторів перебуває у межах від 11.4% до 41.8%. Різниця складає приблизно 30%. Що є показовим для урахування представлених планів будівництва.

#### Література

1. Лобакова Л. В. Організаційне моделювання реконструкції будівель при їх перепрофілюванні : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08. Одеса, 2016. 21 с.
2. Менейлюк А. И., Ершов М. Н., Никифоров А. Л., Менейлюк И. А. Оптимизация организационно-технологических решений реконструкции высотных инженерных сооружений. Київ : ТОВ НВП "Інтерсервіс", 2016. 332 с.
3. Інновації у будівництві та реконструкції / А.В. Ковров, О.І. Менейлюк, Т.М. Дубельт, А.Ф. Петровський, «Гельветика» 2022.
4. Сучасні технології в будівництві / А.И. Менейлюк, В.С. Дорофеев, Л.Е. Лукашенко, Н.В. Олійник, В.І. Москаленко, А.Ф. Петровський, В.Г. Соха, «Освіта України» 2011
5. Никифоров О.Л., «Оптимізація організаційно-технологічних рішень при управлінні підприємствами з будівництва та реконструкції елеваторів» автореф. дис. ... канд. техн. наук Одеса, 2018.
6. Дубельт Т. М. «Організаційно-технологічне моделювання реконструкції житлових будинків перших масових серій», автореф. дис. ... канд. техн. наук Одеса 2018.
7. Черепашук Л.А., «Зведення малоповерхових будівель з енергоефективними огорожувальними конструкціями», автореф. дис. ... канд. техн. наук Одеса 2018.

#### References

1. Lobakova L.V. Organizational modeling of building reconstruction during their reprofiling: abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical sciences, specialty 05.23.08. Odessa, 2016. 21 p.
2. Meneylyuk A.I., Ershov M.N., Nikiforov A.L., Meneylyuk I.A. Optimization of organizational and technological solutions for the reconstruction of high-rise engineering structures. Kyiv: LLC NVP "Interservice", 2016. 332 p.
3. Innovations in Construction and Reconstruction / A.V. Kovrov, O.I. Meneylyuk, T.M. Dubelt, A.F. Petrovsky, "Helvetika" 2022.
4. Modern Technologies in Construction / A.I. Meneylyuk, V.S. Dorofeev, L.E. Lukashenko, N.V. Oliynyk, V.I. Moskalenko, A.F. Petrovsky, V.G. Sokha, "Education of Ukraine" 2011.
5. Nikiforov O.L., "Optimization of organizational and technological solutions in managing construction and reconstruction enterprises of elevators": abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical sciences, Odessa, 2018.
6. Dubelt T.M. "Organizational and technological modeling of the reconstruction of residential buildings of the first mass series": abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical sciences, Odessa, 2018.
7. Cherepashchuk L.A., "Construction of low-rise buildings with energy-efficient enclosing structures": abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical sciences, Odessa, 2018.

<sup>1</sup> **O. Meneiliuk**, Doctor of Engineering Sciences, Full Professor, Chairman of Department of Technology of Building Industry, ORCID iD: 0000-0002-1007-309X;

<sup>2</sup> **K. Bochevar** is a PhD candidate at the Department of Construction Technology;

<sup>3</sup> **D. Mankovskaia**, student of the Department of Technology.

<sup>1, 2, 3</sup> Odessa State Academy of Construction and Architecture, Odessa.

## CHANGES IN PROFITABILITY OF THE AVIGNON RESIDENTIAL COMPLEX CONSTRUCTION UNDER THE INFLUENCE OF ORGANIZATIONAL FACTORS

**Abstract.** *This article is devoted to managing the profitability of the construction of the residential complex "Avignon" in the city of Odessa, located near the seaside, under the condition of changing organizational factors. The residential complex consists of 13 sections arranged in circular shapes, with sports and children's playgrounds in the middle. Each section has two underground levels of parking, except for one atypical section for a commercial pavilion with a structural glass facade. The buildings have a monolithic load-bearing frame, pile foundation, and enclosing structures made of non-removable formwork using a new technology with the use of foam concrete.*

*To manage the profitability of construction, project management software and correlation-regression analysis were used. Modeling was carried out in Microsoft Project, which allows determining the sequence of tasks, estimating the duration of work, calculating the financial movement schedules, and determining the necessary resources. Using the COMPEX program, regularities were built on the change in the intensity of construction financing in accordance with the theory of experimental planning. These regularities allow controlling the duration of construction by changing the intensity of the use of working time and the compatibility of construction processes. Thanks to the data obtained as a result of experimental-statistical modeling regarding the maximum and average intensity of financing, the total cost of construction was determined, taking into account the use of credit funds. Further, when calculating the profitability of construction, the amount obtained as a result of the dependence of construction on all selected factors was used. Profitability was calculated depending on the average price per square meter according to the data of the Ministry of Regional Development. As a result of the research, it was determined that when changing organizational factors (the intensity of the use of working time and the compatibility of processes), the profitability of the construction of the "Avignon" residential complex changes from 11.4% to 41.8%.*

**Keywords:** *construction profitability, organizational factors, experimental-statistical modeling, innovative technology, building solutions, project management, non-removable formwork.*