

ОРГАНІЗАЦІЯ, УПРАВЛІННЯ ТА ЕКОНОМІКА В БУДІВНИЦТВІ

УДК 69.059; 72.025.5

DOI 10.31649/2311-1429-2019-2-174-178

Т. М. Дубельт

ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ТРИВАЛІСТЬ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ ПЕРШИХ МАСОВИХ СЕРІЙ

Одеська державна академія будівництва та архітектури

Стаття присвячена визначенню оптимальної тривалості реконструкції житлових будинків перших масових серій. Для вирішення поставленої проблеми був проведений аналіз впливу організаційно-технологічних факторів на тривалість реконструкції, що дозволило визначити найбільш значущі з них. Складено план чисельного експерименту, з урахуванням поєднання обраних факторів в межах допустимих значень. Чисельний експеримент проводився на прикладі графічної моделі реконструкції 5-ти поверхового, 4-х під'їзного житлового будинку за типовою серією 1-4382.5-7. На основі експериментально-статистичного моделювання були проведені експериментальні дослідження, та визначені області ефективних рішень скорочення тривалості реконструкції житлового будинку, при одночасному впливі обраних факторів. Отриманні результати проілюстровані у вигляді діаграм залежностей. Зроблені висновки про умови проведення реконструкції подібних будинків.

Ключові слова: будинки перших масових серій, організаційно-технологічні фактори, тривалість реконструкції.

Вступ

Будівництво будинків перших масових серій на території колишнього СРСР (в т.ч. й на Україні) було розпочато з 1956 р. та тривало понад 20 років. Так за офіційними даними на території України в 60-70-х роках було побудовано близько 47 тис. будинків, в яких проживають майже 100 тисяч українців [1]. Термін експлуатації подібних будинків був розрахований на 25-30 років і на даний момент вже вичерпаний. Для продовження терміну експлуатації будинки потребують реконструкції. Але відсутність розрахунків прибуткової реалізації подібних проектів гальмує бажання інвесторів вкладати в них кошти. Подібна реконструкція носить пілотний характер і налічує не більше десятка реалізованих проектів в межах України. Кількість побудованих будинків складає близько 25% загального житлового фонду України, більше 13 тис. з них знаходиться в аварійному стані [2]. Приклади та опис реалізованих об'єктів дозволив визначити основні напрямки реконструкції та перелік необхідного комплексу робіт, але для оцінки прибутковості реконструкції необхідне порівняння техніко-економічних показників. Одним з основних показників виступає тривалість реконструкції.

Метою даної роботи є вивчення впливу організаційно-технологічних факторів на тривалість реконструкції будинків перших масових серій.

Основна частина

Аналіз реалізованих пілотних проектів показав, що до комплексу основних робіт при реконструкції можна віднести: реконструкцію даху з надбудовою мансардного поверху; облаштування сміттепроводу і ліфта; заміну комунікацій і прорізів; утеплення стін. Скрутність умов реконструкції об'єкта і експлуатація будинку не дозволяє використовувати будівельну техніку. Відсутність в літературі розрахунків дирекційного строку реконструкції змушує орієнтуватись на об'єкти-аналоги [3], тобто пілотні проекти. В середньому тривалість реконструкції їх складає 1-2 роки. Це призводить до високого рівня поєднання робіт, урахування технологічних перерв (в основному при виконанні бетонних робіт), проведення організаційних перерв (при демонтажних роботах), а також можливості суміщення робіт на захватках. Можлива експлуатація будинку в період реконструкції суттєво впливає на дотримання правил техніки безпеки, послідовності виконання робіт, і кількості робочих годин в день. Відселення мешканців дозволяє максимально збільшити кількість робочих годин на день, що зменшить тривалість реконструкції. Описані вище умови дозволили зробити висновок, що на тривалість реконструкції

впливають: кількість робочих годин на день, суміщення робіт на захватках та обсяг виконаних робіт.

Чисельний експеримент проводився на прикладі графічної моделі реконструкції 5-ти поверхового, 4-х під'їзного житлового будинку за типовою серією 1-4382.5-7 при умові відселення мешканців під час проведення робіт. Для визначення залежностей між обраними факторами та показником використовувалася математична теорія, відповідно до якої варійовані фактори повинні знаходитися в діапазоні -1; 0; +1. Це відповідає мінімальному, середньому і максимальному значенню факторів з рівними інтервалами.

Визначення тривалості реконструкції житлового будинку проводилося при зміні наступних організаційно-технологічних факторів:

1. Перший фактор – кількість робочих годин на тиждень (X_1) змінюється в межах 40год.; 80 год.; 112год.
2. Другий фактор – ступінь суміщення робіт (X_2) представляє собою відношення тривалості періоду реконструкції до суми тривалості робіт на кожній захватці (визначається за формулою 1) характеризується коефіцієнтом суміщення і коливається в межах 0,15;0,2;0,25.

$$X_2 = k_{\text{сов}} = \frac{T_c}{\sum_{i=1}^n N_i \cdot \sum_{i=1}^n t_i} \quad (1)$$

де:

T_c – тривалість періоду реконструкції, дн;

N – кількість процесів;

n – кількість захваток при організації потоку;

t_i – тривалість i -го потоку, дн.

3. Третій фактор – необхідна частка заміни прорізів (X_3) визначався на основі візуального огляду подібних будинків і складає 20%;50%;80% від загального обсягу прорізів.
4. Четвертий фактор – необхідна частка заміни комунікацій (X_4) залежить від кількості під'їздів та стояків в розглянутій будівлі, та змінюється в межах: 8,33%; 50%; 91,66% від загального обсягу.

Для проведення експерименту були побудовані: економічної моделі у вигляді кошторису житлового будинку (в програмі АВК-5); згідно плану експерименту графічні моделі у вигляді лінійних графіків (в програмі Microsoft Project) при поєднанні 4-х описаних факторів та отриманні результати тривалості реконструкції. Аналіз лінійних графіків показав, що третій та четвертий фактори не впливають на загальну тривалість реконструкції, оскільки роботи по заміні прорізів та комунікацій не були розташовані на критичному шляху лінійного графіку. Їх подальший вплив на дослідження тривалості реконструкції був виключений.

Остаточний план чисельного експерименту складався з 9 точок (табл. 1). Визначення закономірностей впливу факторів на показник тривалості реконструкції виконувалося з використанням програми COMPEX, що дозволило отримати графічне зображення впливу факторів (рис. 1, 2) та опис у вигляді математичного рівняння (формула 2):

$$Y_1 = 359,201 - 210,167X_1 + 94,188X_1^2 - 52,85X_1X_2 + 101,771X_2 - 14,833X_2^2 \quad (2)$$

При цьому: Критерий Fisher = 2.6000
Критерий Fkr = 2.6000
Kzm = 1.000 NSe = 10.229

Аналіз отриманої математичної формули показав, що фактор X_1 (кількість робочих годин на тиждень) впливає прямо пропорційно (знак +), а фактор X_2 (коефіцієнт суміщення робіт) обернено пропорційно (-) на тривалість реконструкції. Ступінь впливу X_1 (кількість робочих годин на тиждень) значно більше, ніж X_2 (коефіцієнт суміщення робіт).

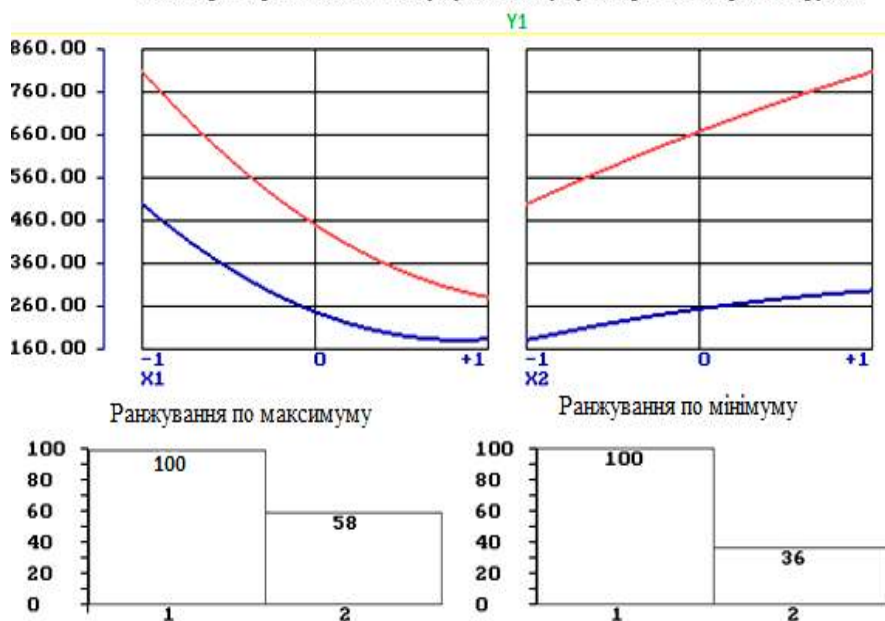
Діаграми ранжування впливу факторів (рис.1) показують що фактор X_1 (кількість робочих годин на тиждень) має максимальний вплив як в зоні максимуму (100%) так і в зоні мінімуму (100%) на показник Y_1 (тривалість реконструкції). Вплив фактору X_2 (коефіцієнт суміщення робіт) в двох менше і більше виражений в зоні максимуму (58%), ніж в зоні мінімуму (36%).

План експерименту і вплив варійованих факторів X_1 і X_2 на показник тривалості реконструкції житлового будинку (Y_1), за умови відселення мешканців під час реконструкції

№ точки	Кодовані фактори		Натурні фактори		Показники Y_1 - Тривалість реконструкції, (дн)
	X_1 - кількість робочих годин на тиждень	X_2 - коефіцієнт суміщення робіт	X_1 - кількість робочих годин на тиждень (год)	X_2 - коефіцієнт суміщення робіт	
1	2	3	4	5	6
1.	-1	-1	40	0,15	484
2.	-1	0	40	0,2	670
3.	-1	1	40	0,25	807
4.	0,11	-1	80	0,15	243
5.	0,11	0	80	0,2	335
6.	0,11	1	80	0,25	404
7.	1	-1	112	0,15	173
8.	1	0	112	0,2	239
9.	1	1	112	0,25	288

Графічне зображення функції в зоні мінімальних і максимальних значень при фіксації одного з факторів показує, що вплив факторів X_1 і X_2 на тривалість реконструкції (Y_1) має параболічні залежності. Верхній графік зображує зону максимальних значень, а нижній зону мінімальних значень.

Вплив факторів в зоні максимуму та мінімуму на тривалість реконструкції

Рисунок 1 – Однофакторна діаграма впливу факторів (X_1 , X_2) на тривалість реконструкції житлового будинку (Y_1) за умови відселення мешканців

Найбільший вплив фактора X_1 (тривалість робочих годин на тиждень) на тривалість реконструкції спостерігається в інтервалі від 40 до 76 робочих годин на тиждень. Вплив фактору X_2 (коефіцієнт суміщення робіт) найбільш суттєвий при значенні коефіцієнта від 0,2 до 0,25.

На двохфакторній діаграмі (Рис.2) показані максимальні і мінімальні значення тривалості реконструкції, а також зміна тривалості реконструкції при впливі обох факторів, у вигляді ізоліній з кроком 100 днів

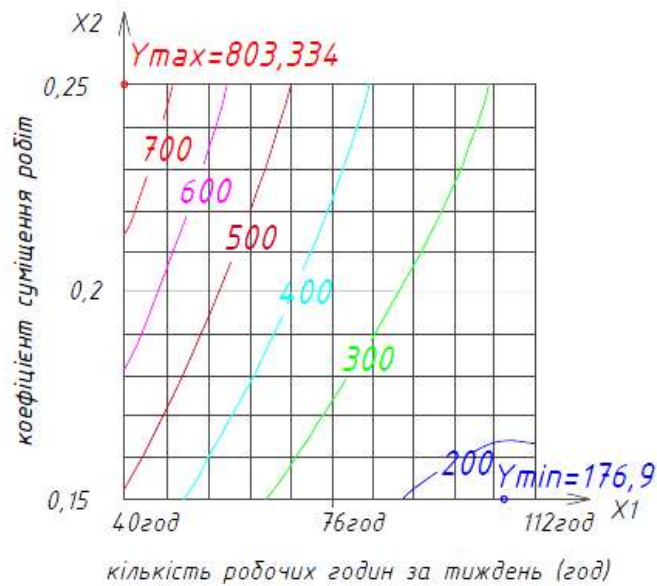


Рисунок 2 – Двохфакторна діаграма впливу факторів (X1, X2) на тривалість реконструкції житлового будинку (Y1) за умови відселення мешканців

Згідно діаграми тривалість реконструкції житлового будинку коливається в межах від 177 днів до 804 днів. Реконструкція протягом року найбільш ефективна, оскільки мінімізує витрати. Прийняте обмеження тривалості реконструкції до 200 днів визначило зону ефективних рішень при поєднанні факторів:

- кількість робочих годин на тиждень від 68 до 112 годин;
- коефіцієнт суміщення робіт від 0,15 до 0,25.

Поєднання факторів в діапазоні : кількість робочих годин на тиждень від 40 до 68годин та коефіцієнт суміщення робіт від 0,2 до 0,25 приводить до збільшення тривалості реконструкції майже в двічі.

Висновки

Вперше на основі графічного та математичного моделювання були отримані результати залежності тривалості реконструкції житлового будинку від організаційно-технологічних факторів: кількості робочих годин на тиждень та коефіцієнта суміщення робіт.

Результати дослідження показали ,що реконструкцію житлової будівлі при умові відселення мешканців можна провести протягом 177-200 дн, що являється ефективним рішенням.

Методика дослідження показала , що її можна використовувати для дослідження інших показників реконструкції подібних житлових будинків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Житловий фонд України у 2010 році. Статистичний бюлетень. –Державна служба статистики України. – Київ, 2011.
2. Реконструкция хрущевок: принуждение к отселению/ Виктор Нагорский //Информационное агентство УНИАН. 06.08.2013. [Электронный ресурс].
Режим доступа: <https://economics.unian.net/realestate/820001-rekonstruktsiya-hrushevok-prinujdenie-k-otseleniyu.html>.
3. Федоров В. В. Реконструкция и реставрация зданий. Учебник – М.: ИНФРА-М,2003.-208 с.

REFERENCES

1. Housing facilities of Ukraine in 2010. Statistical report. -Public service of Ukrainian statistics. - Kyiv,2011.
2. Reconstruction of “Khrushchev-era” apartments: coercion to eviction/ Viktor Nagorskiy//News agency UNIAN. 06.08.2013.- [Electronic resource].
Access mode: <https://economics.unian.net/realestate/820001-rekonstruktsiya-hrushevok-prinujdenie-k-otseleniyu.html>.
3. Fedorov V. V. Buildings’ reconstruction and restoration. Manual-M.: INFRA-M,2003.-208 pages.

Дубельт Тетяна Михайлівна – аспірант кафедри технологій будівельного виробництва, Одеська державна академія будівництва та архітектури. ORCID: 0000-0003-2853-5704, e-mail: madam.tatiana3009@gmail.com.

T. Dubelt

IMPACT OF TECHNOLOGICAL AND ORGANIZATIONAL FACTORS ON THE DURABILITY OF THE RECONSTRUCTION OF THE DWELLINGS OF FIRST MASS SERIES

Odessa State Academy of Building and Architecture

The given article deals with the determination of optimum durability of the reconstruction of the dwellings of first mass series. The analysis of the impact of technological and organizational factors on the durability of the reconstruction was carried out to solve the given task. It allowed to determine the most significant factors. The plan of multiple experiment was formulated considering the combination of the given factors under the terms of acceptable value. The multiple experiments were conducted by the example of graphic model of reconstruction of five-storey building with four porches on the basis of typical series 1-438_{2.5-7}. The tests were carried out on the basis of experimental and statistical modelling and the area of efficient solution of reducing the durability of the reconstruction of the dwellings was determined considering the simultaneous impact of the given factors. The received results were illustrated in the form of charts of dependence. We came to a conclusion about the reconstruction conditions of such buildings.

Key words: dwellings of first mass series, technological and organizational models, factors, durability of the reconstruction.

Dubelt Tatiana – post-graduate, Odessa State Academy of Building and Architecture,
e-mail: madam.tatiana3009@gmail.com.

Т. М. Дубельт

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СРОК РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ДОМОВ ПЕРВЫХ МАССОВОГО СЕРИИ

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Статья посвящена определению оптимальной продолжительности реконструкции жилых домов первых массовых серий. Для решения поставленной проблемы был проведен анализ влияния организационно-технологических факторов на продолжительность реконструкции, позволило определить наиболее значимые из них. Составлен план численного эксперимента, на основе сочетания выбранных факторов в пределах допустимых значений. Численный эксперимент проводился на примере графической модели реконструкции 5-этажного, 4-х подъездного жилого дома по типовой серии 1-438_{2.5-7}. На основе экспериментально-статистического моделирования были проведены экспериментальные исследования, и определены области эффективных решений сокращения продолжительности реконструкции жилого дома, при одновременном воздействии избранных факторов. Полученные результаты проиллюстрированы в виде диаграмм зависимостей. Сделаны выводы о условиях проведения реконструкции подобных домов.

Ключевые слова: дома первых массовых серий, организационно-технологические факторы, продолжительность реконструкции.

Дубельт Татьяна Михайловна – аспирант, Одесская государственная академия строительства и архитектуры, e-mail: madam.tatiana3009@gmail.com.