

грамних (управлінських) рішень. При використанні структурної надлишковості реалізуються різні варіанти мажоритарних процедур:

- просте «голосування» елементів кластеру;
- «голосування» з вибуванням елементів відносно низької ефективності (надійності);
- «голосування» з розділенням на групи.

В усіх випадках принциповим є розгляд системи у динаміці з занижуваним коефіцієнтом готовності протягом визначеного періоду часу.

### Література

1. Innovative Forms of Production Organisation in the Context of High-tech Meso-economic Systems Sustainable Development / A. I. Shinkevich, A. A. Lubnina, N. M. Chikisheva // International Review of Management and Marketing. – 2016. – 6 (52). – P. 219–224.

2. Egeta S. Latest Cluster System Technology / S. Egeta, I. Katte, E. Jinno // NEC Technical Journal. – 2007. – Vol. 2, No 1. – P. 30–33.

## ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ З УРАХУВАННЯМ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ УМОВ ЇХ ВИКОНАННЯ

<sup>1</sup>Шатрова І. А., <sup>2</sup>Демидова О. О., <sup>3</sup>Титок В. В.

Київський національний університет будівництва та архітектури

E-mail: <sup>1</sup>inna.shatrova@gmail.com, <sup>2</sup>demeleenn@gmail.com

<sup>3</sup>victoriatytok@gmail.com

Імовірнісний характер будівельного виробництва, що виявляється дією великої кількості випадкових факторів на хід виконання будівельно-монтажних робіт при зведенні об'єктів житлового будівництва призводить до відхилення фактичної тривалості робіт від величини, що проектується. Це, в більшості випадків, призводить до несвоєчасного введення житлових будинків в експлуатацію і втрат, що пов'язані з простоем фронту робіт, простоем бригад робітників, а також платою за користування банківським кредитом. Як свідчить досвід [2, 3], тривалість виконання будівельно-монтажних робіт у більшості випадків, здійснюється із застосуванням детермінованих методів, що не ураховують імовірнісний характер будівельного виробництва. Методики [1, 4–6], що тим чи іншим чином при визначенні тривалості будівельно-монтажних робіт ураховують імовірнісний характер будівельного виробництва, орієнтовані на організацію будівництва в умовах централізованого планування адміністративно-командної системи

управління будівництвом. Ці методи не можуть забезпечити урахування організаційно-технологічних умов виконання будівельно-монтажних робіт і ринкових відносин, що робить неможливим обґрунтування тривалості виконання робіт житлового будівництва з достатнім рівнем надійності.

Підвищення надійності обґрунтування тривалості робіт житлового будівництва може бути досягнуто визначенням такої тривалості робіт з урахуванням організаційно-технологічних умов їх виконання, імовірнісного характеру будівельного виробництва і ринкових відносин, при якій забезпечується мінімум сумарних економічних втрат, що пов'язані з простоем фронту робіт, простоем бригад робітників і платою за користування банківським кредитом. Це може бути досягнуто із застосуванням математичного апарату теорії масового обслуговування.

При апроксимації процесу виконання будівельно-монтажних робіт системою масового обслуговування заявками є будівельно-монтажні роботи, а каналами обслуговування – бригади робітників. Обслуговування полягає у виконанні будівельно-монтажних робіт бригадами робітників. Обґрунтування різновиду системи масового обслуговування, що апроксимує цей процес, здійснюється на основі універсального аналізу організаційно-технологічних умов виконання будівельно-монтажних робіт відповідно до понять теорії масового обслуговування. Аналізу підлягають:

- джерело заявок (програма будівельно-монтажних робіт, яким є виробнича програма будівельної організації);
- вхідний потік заявок (потік будівельно-монтажних робіт з готовим фронтом робіт для бригад робітників);
- кількість каналів обслуговування (бригад робітників) і взаємодопомога між ними;
- дисципліна завантаження (порядок розподілу бригад робітників між роботами);
- дисципліна черги (кількість будівельно-монтажних робіт, що плануються для виконання бригадами робітників);
- дисципліна обслуговування (організація виконання будівельно-монтажних робіт);
- потік обслуговування (розподіл тривалості виконання будівельно-монтажних робіт).

Виконаний аналіз дозволяє визначити різновид системи масового обслуговування, що апроксимує процес виконання будівельно-монтажних робіт з урахуванням організаційно-технологічних умов і обґрунтовано застосувати математичний апарат для визначення характеристик цього процесу, які є основою для визначення оптимального значення коефіцієнта використання системи  $a^{om}$ .

Коефіцієнт використання системи  $a$  визначається як відношення середньої інтенсивності потоку вимог на обслуговування (середньої кількості будівельно-монтажних робіт з готовим фронтом робіт для бригад робітників за одиницю часу) –  $\lambda$  до можливої інтенсивності обслуговування (можливої кількості будівельно-монтажних робіт, що виконується бригадами робітників за одиницю часу) –  $\mu$ . Коефіцієнт  $a$  часто називають показником інтенсивності обслуговування. Відповідно до процесу виконання будівельно-монтажних робіт, цей коефіцієнт може бути названо показником інтенсивності виконання будівельно-монтажних робіт. Основними характеристиками для визначення  $a^{om}$  є середня тривалість:

– знаходження заявки у черзі на обслуговування (середня тривалість простою фронту робіт) –  $\bar{t}_{i\pm}$ ;

– простою каналу обслуговування – час від моменту вивільнення каналу до його заняття черговою заявкою (середня тривалість простою бригад робітників) –  $\bar{t}_{i\epsilon}$ ;

– знаходження заявки у системі (середня тривалість виконання будівельно-монтажних робіт) –  $\bar{t}$ ;

Оптимальному значенню показника інтенсивності виконання будівельно-монтажних робіт  $a^{om}$  відповідають мінімальні загальні можливі втрати  $B$ , що пов'язані з простоем фронту робіт, простоем бригад робітників і платою за користування банківським кредитом, які визначаються на основі  $\bar{t}_{i\pm}$ ,  $\bar{t}_{i\epsilon}$  та  $\bar{t}$ .

Результати розрахунку оптимального значення показника інтенсивності виконання покрівельних робіт наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Результати розрахунку оптимального значення показника інтенсивності виконання робіт по улаштуванню покрівлі**

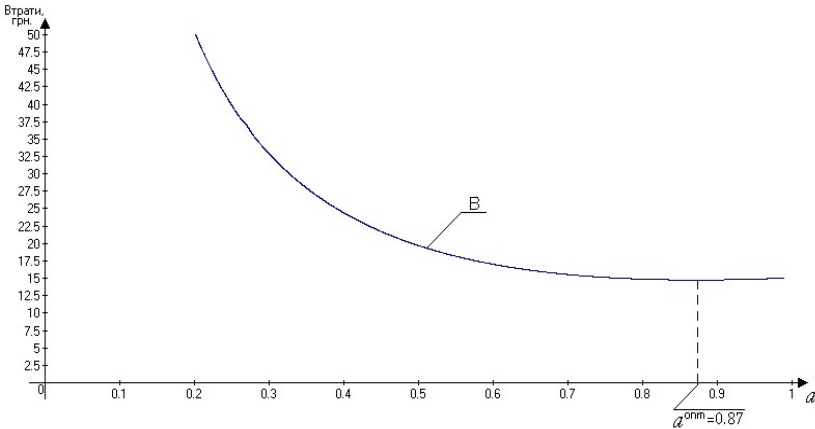
Показник інтенсивності виконання робіт $a$	Загальні втрати $B$ , грн
0,83	14,7927
0,84	14,7756
0,85	14,7633
0,86	14,7558
<u>0,87*</u>	<u>14,7529**</u>
0,88	14,7545
0,89	14,7604
0,90	14,7704
0,91	14,7846

\* оптимальне значення показника інтенсивності  $a^{om}$ ;

\*\* мінімальні загальні втрати  $B$ .

Оптимальне значення показника інтенсивності виконання покрівельних робіт  $a^{onm}$  і мінімальні загальні втрати  $B$  – підкреслено.

Залежність загальних втрат  $B$ , що пов'язані з простим фронту робіт, простим бригад робітників і платою за користування банківським кредитом від показника інтенсивності виконання покрівельних робіт  $a$  наведено на рис. 1.



**Рис. 1** Залежність загальних втрат  $B$  від показника інтенсивності виконання покрівельних робіт

На основі оптимального значення показника інтенсивності виконання будівельно-монтажних робіт  $a^{onm}$  (оптимального значення коефіцієнта використання системи) визначається коефіцієнт оптимізації  $K^{onm}$  за формулою:

$$K^{onm} = \frac{1}{a^{onm}} . \quad (1)$$

Оптимальне значення тривалості виконання будівельно-монтажних робіт  $t^{onm}$  визначається за формулою:

$$t^{onm} = t \cdot K^{onm} , \quad (2)$$

де  $t$  – тривалість будівельно-монтажних робіт у днях, що розраховується на основі нормативної трудомісткості робіт з урахуванням організаційно-технологічних умов їх виконання.

**Висновки та перспективи.** Обґрунтування тривалості робіт житлового будівництва на основі визначення оптимального значення

показника інтенсивності виконання будівельно-монтажних робіт забезпечує мінімізацію можливих втрат, що пов'язані з простоем фронту робіт, простоем бригад робітників та платою за користування банківським кредитом. Це також сприяє зменшенню можливих втрат, що пов'язані із штрафними санкціями при несвоєчасному введенні житлових будівель в експлуатацію і зростанню конкурентоспроможності будівельних організацій.

### Література

1. Бушуев С. Д. Разработка алгоритмов управления строительством / С. Д. Бушуев, В. С. Михайлов. – Київ : Будівельник, 1980. – 136 с.
2. Организация и планирование строительства / В. Н. Майданов, Ю. П. Шейко, Г. М. Тригер и др. ; под ред. Г. Д. Малышевского и С. А. Ушацкого. – Киев : Урожай, 1993. – 432 с.
3. Пичугин С. А. Эффективность потребления ресурсов строительстве / С. А. Пичугин, П. Ю. Баранов. – Харьков : Вища школа, 1978. – 120 с.
4. Спектор М. Д. Ориентация строительного производства на конечные цели (организационно-технологический аспект) / М. Д. Спектор. – М. : Стройиздат, 1989. – 140 с.
5. Шебек М. О. Оптимізація параметрів «час–вартість» стохастичної сітьової моделі / М. О. Шебек, Г. В. Горгураки // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин – Вип. 2. – Київ : КДТУБА, 1997. – С. 106–109.
6. Шкляров А. Ф. Надежность систем управления в строительстве / А. Ф. Шкляров. – Л. : Стройиздат, 1974. – 96 с.

## **ІНТЕРНЕТ-ПРОСУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОЇ КОМПАНІЇ ТА БУДІВЕЛЬНОГО ПРОДУКТУ В КОМПЛЕКСІ МАРКЕТИНГОВИХ ЗАХОДІВ**

*Демидова О. О., Шатрова І. А., Нікогосян Н. І.  
Київський національний університет будівництва та архітектури  
E-mail: demelenn@gmail.com, inna.shatrova@gmail.com*

Рівень розвитку будівельної галузі має велике значення для країни, оскільки ця галузь значною мірою визначає економічне зростання та стабільність держави. Без розвитку будівельної галузі не зможе розвиватись жодна галузь. Будівництво створює матеріальну основу функціонування решти галузей економіки, формує виробничі сили,