

*возможность совместного использования продольных подповерхностных волн и волн Релея для определения динамического коэффициента Пуассона бетона конструкций в натуральных условиях, приведены практические результаты.*

**Ключевые слова:** бетон, ультразвук, модуль упругости, коэффициент Пуассона, волна Релея.

**D. Snezhkov, S. Leonovich**

***Determination of dynamic poisson ratio of concrete in reinforced concrete structures by ultrasonic multi-wave method***

*Multi-wave testing allows to improve the metrological performance and to enhance the usefulness of the ultrasonic method of passing when in the determination of physical and mechanical properties of concrete. The article discusses the possibility of joint use of longitudinal subsurface waves and Rayleigh waves to determine the dynamic Poisson ratio of concrete structures in full-scale conditions, practical results.*

**Key words:** concrete, ultrasound, elastic modulus, Poisson ratio, Rayleigh wave.

УДК69.003:658.15.011.46

**І.А.Шатрова**

канд. техн наук , доцент

**В.В.Титок**

старший викладач

**Н.І.Нікогосян**

канд техн. наук, доцент

Київський національний університет будівництва і архітектури

## **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ УМОВИ І ЇХ ВПЛИВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ ВИКОНАННЯ РОБІТ ЖИТЛОВОГО БУДІВНИЦТВА**

*В статті наведений аналіз залежності ефективності процесу виконання робіт від організаційно-технологічних умов зведення житлових будинків. Аналіз виконано з використанням математичного апарату теорії масового обслуговування.*

**Ключові слова:** тривалість робіт, аналіз організаційно-технологічних умов, характеристики виконання будівельно-монтажних робіт.

**Вступ.** В умовах економічної кризи необхідно підвищувати ефективність капітальних вкладень. Це в значній мірі залежить від тривалості робіт і своєчасного введення житлових будинків в експлуатацію. На ефективність процесу виконання робіт і їх тривалість значно впливають організаційно-технологічні умови їх виконання.

**Аналіз досліджень і публікацій з проблеми.** В той же час відомо, що визначення тривалості робіт житлового будівництва, у більшості випадків, здійснюється з використанням детермінованих методів [2,3], які недостатньо ураховують організаційно-технологічні умови їх виконання і вплив великої кількості випадкових факторів, обумовлених імовірнісним характером будівельного виробництва, що призводить до значного відхилення фактичної тривалості робіт від проектуємої її величини. Існуючі методики [1,4], що тим чи іншим чином ураховують при визначенні тривалості робіт імовірнісний характер будівельного

виробництва також недостатньо ураховують організаційно-технологічні умови їх виконання.

**Постановка завдання.** Недостатня обґрунтованість тривалості виконання будівельно-монтажних робіт при зведенні об'єктів житлового будівництва призводить до недостатньої обґрунтованості термінів будівництва об'єктів і відхиленню фактичної тривалості будівництва об'єктів від проектної. Це обумовлює необхідність ретельного дослідження і урахування впливу організаційно-технологічних умов виконання будівельно-монтажних робіт на їх тривалість.

**Основний матеріал.** Як свідчать дослідження [1,4,5], визначення тривалості будівельно-монтажних робіт з урахуванням імовірного характеру будівельного виробництва може бути здійснено із застосуванням математичного апарату теорії масового обслуговування. Організаційно-технологічні умови виконання робіт можуть бути ураховані на основі обґрунтування різновиду системи масового обслуговування, що апроксимує цей процес.

При апроксимації процесу виконання будівельно-монтажних робіт системою масового обслуговування заявками є будівельно-монтажні роботи або укрупнені їх комплекси, а каналами обслуговування є бригади робітників (спеціалізовані або комплексні). Процес обслуговування полягає у виконанні цих робіт бригадами робітників.

Обґрунтування різновиду системи масового обслуговування, що апроксимує процес виконання окремих будівельно-монтажних робіт, або їх укрупнених комплексів здійснюється на основі аналізу організаційно-технологічних умов виконання робіт у відповідності до понять прийнятих у теорії масового обслуговування. Аналізу підлягають:

джерело заявок (джерело 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, які заплановані для виконання бригадами робітників);

дисципліна обслуговування (організація виконання будівельно-монтажних робіт);

потік обслуговування (розподіл тривалості виконання будівельно-монтажних робіт).

Аналіз організаційно-технологічних умов процесу виконання будівельно-монтажних робіт дозволив обґрунтувати різновид системи масового обслуговування, що його апроксимує, а саме:

процес виконання будівельно-монтажних робіт при використанні спеціалізованих бригад може бути апроксимовано одноканальною або багатоканальною системою масового обслуговування без взаємодопомоги (кількість каналів обслуговування співпадає з кількістю заявок) з пуасонівським вхідним потоком заявок і експоненціальним або ерлангівським розподілом другого порядку (в залежності від виду будівельно-монтажних робіт) потоком обслуговування;

процес виконання будівельно-монтажних робіт при використанні комплексних бригад робітників може бути апроксимовано багатоканальною системою масового

обслуговування з повною взаємодопомогою з пуасонівським вхідним потоком заявок і експоненціальним розподілом потоком обслуговування. В таких системах кількість каналів обслуговування не співпадає з кількістю заявок.

При апроксимації цього процесу як системою масового обслуговування без взаємодопомоги, так і з повною взаємодопомогою відсутні обмеження знаходження заявок як у черзі, так і на обслуговуванні.

Встановлений на основі аналізу різновид системи масового обслуговування, який апроксимує процес виконання будівельно-монтажних робіт, дозволяє обґрунтовано застосувати математичний апарат теорії масового обслуговування характеристик процесу виконання будівельно-монтажних робіт і здійснити дослідження впливу організаційно-технологічних умов на тривалість робіт.

Основними характеристиками процесу виконання будівельно-монтажних робіт у відповідності до понять, прийнятих у теорії масового обслуговування, є:

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

середня тривалість знаходження заявки у черзі на обслуговування (середня тривалість фронту робіт) -  $\bar{t}_{оч}$ ;

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

Визначені характеристики  $\bar{t}_{оч}$ ,  $\bar{t}_{пк}$  і  $\bar{t}$ ; є основою для визначення втрат, пов'язаних з простоем фронту робіт, простоем бригад робітників, платою за користування банківським кредитом і оптимізації коефіцієнта використання системи  $a$ .

Коефіцієнт використання системи визначається як відношення середньої інтенсивності потоку заявок 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) -  $\mu$ .

У відповідності до процесу виконання будівельно-монтажних робіт коефіцієнт використання може бути названо показником інтенсивності виконання будівельно-монтажних робіт.

Оптимальному значенню показника інтенсивності виконання будівельно-монтажних робіт  $a$  відповідають мінімальні загальні втрати  $B$ , що пов'язані з простоем фронту робіт, простоем бригад робітників і платою за користування банківським кредитом. Оптимальне значення  $a$  є основою для визначення оптимальної тривалості будівельно-монтажних робіт.

Дослідження, які проведено із застосуванням математичного апарату теорії масового обслуговування, свідчать, що значення показника інтенсивності виконання будівельно-монтажних робіт  $a$  залежить від організаційно-технологічних умов їх виконання. В табл.1,2 наведено результати аналізу залежності показника інтенсивності виконання штукатурних робіт  $a$  від середньої кількості будівельно-монтажних робіт з готовим фронтом робіт для бригад робітників за одиницю часу (інтенсивності потоку заявок на обслуговування) –  $\lambda$  ( табл..1) і кількості бригад робітників (кількості каналів обслуговування) –  $n$  (табл.2).

Таблиця 1

**Залежність показника інтенсивності при виконанні штукатурних робіт  $a$  і загальних втрат  $B$  від середньої кількості будівельно-монтажних робіт з готовим фронтом робіт для бригад робітників за одиницю часу (інтенсивності потоку заявок на обслуговування) –  $\lambda$**

Середня кількість будівельно-монтажних робіт з готовим фронтом робіт для бригад робітників ( $\lambda$ )			
$\lambda = 1$		$\lambda = 1,7$	
показник інтенсивності виконання робіт $a$	Загальні втрати $B$ , грн..	показник інтенсивності виконання робіт $a$	Загальні втрати $B$ , грн..
<u>0,73</u>	9,7154	0,87	7,8571
0,74	9,7080	0,88	7,8523
<u>0,75</u>	<u>9,7050</u>	<u>0,89</u>	<u>7,8499</u>
0,76	9,7064	0,90	7,8500
0,77	9,7120	0,91	7,8524

Таблиця 2

**Залежність показника інтенсивності виконання штукатурних робіт  $a$  і загальних втрат  $B$  від кількості бригад робітників (кількості каналів обслуговування) –  $n$  при виконанні штукатурних робіт**

Кількість бригад робітників ( $n$ )			
$n = 1$		$n = 2$	
показник інтенсивності виконання робіт $a$	Загальні втрати $B$ , грн.	показник інтенсивності виконання робіт $a$	Загальні втрати $B$ , грн.
0,49	17,4220	0,87	7,8571
0,50	17,3854	0,88	7,8523
<u>0,51</u>	<u>17,3748</u>	<u>0,89</u>	<u>7,8499</u>
0,52	17,3911	0,90	7,8500
0,53	17,4358	0,91	7,8524

Оптимальне значення показника інтенсивності при виконанні штукатурних робіт  $a$  і мінімальні загальні втрати  $B$  – підкреслено.

**Висновки.** Результати аналізу впливу організаційно-технологічних умов на значення показника інтенсивності виконання будівельно-монтажних робіт дозволяє визначити рівень ефективності цього процесу при різних організаційно-технологічних умовах виконання робіт і вибрати оптимальний варіант організаційно-технологічних умов виконання робіт. Це сприяє підвищенню ефективності використання капітальних вкладень і підвищенню конкурентоспроможності будівельних організацій.

#### Список літератури:

1. Бушуєв С.Д., Михайлов В.С. Разработка алгоритмов управления строительством.- К.:Будівельник, 1980.-136с.

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. - К.: Урожай, 1993.– 432с.

3. Пігулін С.А., Баранов П.Ю. Эффективность потребления ресурсов в строительстве. - Харьков:Вища школа, 1978.-120с.

4. Спектор М.Д. Ориентация строительного производства на конечные цели (организационно-технологический аспект).-М.:Стройиздат, 1989.-140с.

5. Шуєнкін В.А., Донченко В.С. Прикладные модели теории массового обслуживания.-К.6НМК ВО, 1992.-398с.

6. Система массового обслуживания [Электронный ресурс]. – Ru.Wikipedia.org., 2010.

7. Исследование операций в экономике: Учебн. пособие для вузов / Н.Ш. Кремер и др. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1999. – 407 с.

***И.А.Шатрова, В.В.Титок, Н.И.Никогосян***

***Организационно-технологические условия и их влияние на эффективность процесса производства работ жилищного строительства***

*В статье приведен анализ зависимости эффективности процесса выполнения работ от организационно-технологических условий возведения жилых домов. Анализ выполнено с применением математического аппарата теории массового обслуживания.*

***Ключевые слова: продолжительность работ, анализ организационно-технологических условий, характеристики выполнения строительно-монтажных работ.***

***I.Shatrova, V. Tytok, N.Nikoqosian***

***Organizational and technological conditions and their impact on the efficiency of the process of production of housing construction***

*The questions of article contains an analysis of how the effectivity of process of building of blocks of flats depends on the technological and managing conditions. The analysis was made by using the theory of mass service.*

***Key words: duration of work, the analysis of organizational and technological conditions, the characteristics of construction and erection works.***

УДК 69.057

**С. В. Матвієвський,**  
канд. техн. наук, доцент

**М. В. Клис,**  
канд. техн. наук, доцент

Київський національний університет будівництва і архітектури

## **ВИЗНАЧЕННЯ ГАБАРИТІВ НЕБЕЗПЕЧНОЇ ЗОНИ ПРИ РОБОТІ БАШТОВОГО КРАНА**

*При проектуванні будівельного генерального плану в складі ПВР дуже важливим є питання визначення габаритів небезпечних зон і особливо, межі небезпечної зони, що виникає при переміщенні вантажу на гаку баштового крана.*

***Ключові слова: небезпечна зона, кран, будівельний план, будівельний майданчик.***