

УДК 69.051

Григоровський Петро Євгенійович

Кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, перший заступник директора ДП «НДІБВ»
Державне підприємство «Науково-дослідний інститут будівельного виробництва», Київ

Молодід Олександр Станіславович

Кандидат технічних наук, доцент кафедри технології будівельного виробництва, ORCID: 0000-0001-8781-6579
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Надточій Микола Іванович

Здобувач ДП «НДІБВ»

Державне підприємство «Науково-дослідний інститут будівельного виробництва», Київ

**МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
НОВОГО БУДІВНИЦТВА В УЩІЛЬНЕНИХ УМОВАХ**

***Анотація.** Розроблено математичні моделі, за допомогою яких маючи нормативні розрахунки техніко-економічних показників на зведення надземних частин будівель, що передбачені проектом організації будівництва, можна врахувати їх зміну за наявності ущільненості. Як результат розроблено методика визначення техніко-економічних показників нового будівництва надземних частин будівель в ущільнених умовах.*

***Ключові слова:** ущільнені умови; організаційно-технологічні чинники; будівництво; техніко-економічні показники; надземна частина будинку; будівельний майданчик*

Постановка проблеми

Чисельність населення великих міст, таких як Київ, постійно зростає, що призводить до збільшення обсягів будівництва житла, громадських споруд, торгово-розважальних та ін. [1]. При цьому кількість вільних територій, придатних для нового будівництва з кожним роком знижується. Це призводить до зведення будівель на ділянках, які межують з вже наявними житловими, торговими чи виробничими будівлями, дорогами, які не можуть бути переміщені, інженерними мережами, або зеленими насадженнями, які потрапляють у площу плями забудови чи межують з нею тощо. Як будівельні майданчики також можуть використовуватись схили.

Є велика ймовірність того, що техніко-економічні показники будівництва на будівельних майданчиках, що певним чином обмежені можуть відрізнятися від показників того ж будівництва, але на вільній території з нормальними геодезичними та геологічними умовами [2]. Результатом таких змін, що не передбачені кошторисною документацією та проектом організації будівництва, може бути недофінансування будівництва, або відтермінування його введення в експлуатацію. На сьогодні нормативні документи та науково обґрунтовані дослідження, які б давали змогу повною мірою відобразити техніко-економічні показники будівництва в обмежених умовах до початку виконання будівельних робіт, відсутні.

**Аналіз останніх досліджень
і публікацій**

Аналізом науково-технічної літератури встановлено, що такі організаційно-технологічні чинники як: наявні будівлі, надземні інженерні мережі, підземні інженерні мережі, підземні об'єкти, зелені насадження, які не можуть бути видалені, інженерно-геологічні умови (схили), дороги, що не можуть бути переміщені, які створюють ущільнені умови для будівництва впливають на його техніко-економічні показники [3 – 8].

Мета статті

Мета – розробити методика визначення техніко-економічних показників нового будівництва надземних частин багатопверхових житлових будівель в ущільнених умовах.

Виклад основного матеріалу

Методом експертних оцінок встановлено, що з виявлених раніше організаційно-технологічних чинників найвпливовішими на техніко-економічні показники будівництва в ущільнених умовах є наявні будівлі, зелені насадження та дороги [9]. Таким чином, подальші дослідження були спрямовані на оцінку впливу вказаних організаційно-технологічних чинників на техніко-економічні показники будівництва.

У ході виконання досліджень було

проаналізовано 40 проектів на виконання будівельно-монтажних робіт в ущільнених умовах. Для всіх проектів було визначено коефіцієнт ущільненості $k_{ущ}$, окремо для кожного з чинників, що створюють ущільнені умови для будівництва [10]. Встановлено, що коефіцієнт ущільненості для будівель $k_{ущ.Б.}$ може змінюватись від 0 до 0,7, коефіцієнт ущільненості для доріг $k_{ущ.Д.}$ від 0 до 0,6 і коефіцієнт ущільненості для зелених насаджень $k_{ущ.З.Н.}$ від 0 до 0,8.

Експериментальними дослідженнями передбачалося встановити техніко-економічні показники будівництва (вартість, тривалість, трудомісткість) при варіюванні раніше обумовлених організаційно-технологічних чинників на певних рівнях.

Для спрощення обробки результатів досліджень з впливу організаційно-технологічних чинників (будівлі, дороги та зелені насадження), що створюють ущільнені умови, на техніко-економічні показники нового будівництва виконано планування багатofакторних експериментальних досліджень [11]. У результаті чого було заплановано 35 дослідів.

Відповідно до плану експериментів було виконано проектування будівельних генеральних планів для 23-поверхового житлового будинку для всіх 35 варіантів дослідів. Для того щоб дослідити залежності вартості, тривалості та трудомісткості виконання будівельних робіт зі зведення надземної частини вказаного будинку для кожного із 35 запроєктованих будівельних генеральних планів виконано технологічні розрахунки та побудовані графіки виконання робіт. За результатами отриманих даних було встановлено науково обгрунтовані залежності техніко-економічних показників нового будівництва від впливу одного, двох та відразу трьох організаційно-технологічних чинників, що створюють ущільнені умови навколо плями забудови [12].

На основі попередніх досліджень розроблено методику визначення техніко-економічних показників надземних частин будівель при новому будівництві в ущільнених умовах.

У реальних умовах будівництва поверховість, матеріали, призначення, конструктивні рішення будівлі можуть відрізнятись від тих, які розглядалися у попередніх дослідженнях. З часом вірогідна ймовірність зміни вартості будівельних матеріалів та виконання будівельних робіт, тому запропоновані залежності потребуватимуть внесення відповідних коригувань.

Саме тому було прийняте рішення на основі отриманих експериментальними дослідженнями залежностей запропонувати формули, використання яких відобразить техніко-економічні показники

зведення надземних частин нових будівель залежно від виду ущільнюючого чинника та його величини. При цьому встановлені формули не враховуватимуть тип, матеріали, конструктивні рішення самої будівлі та вартість матеріалів і робіт з її зведення. Тобто, маючи нормативні розрахунки техніко-економічних показників на зведення надземної частини будівлі, що передбачені у проекті організації будівництва, які не враховують умов ущільненості, за допомогою встановлених формул, можна буде врахувати їх зміну за наявності ущільненості.

Для визначення вартості, тривалості та трудомісткості зведення надземної частини нової будівлі, у випадку коли в межах шістдесяти метрів навколо плями забудови знаходяться об'єкти, які визначені в роботі як організаційно-технологічні чинники ущільнення – наявні будівлі, дороги або зелені насадження пропонується використати формули:

$$P_{ущ} = P_{норм} + 4,452 \cdot k_{ущ.Б.} + 0,677 \cdot k_{ущ.Д.} + 1,107 \cdot k_{ущ.З.Н.}, \quad (1)$$

$$T_{ущ} = T_{норм} + 759,91 \cdot k_{ущ.Б.} + 37,80 \cdot k_{ущ.Д.} + 50,54 \cdot k_{ущ.З.Н.}, \quad (2)$$

$$Q_{ущ} = Q_{норм} + 2241,44 \cdot k_{ущ.Б.} - 23,67 \cdot k_{ущ.Д.} - 43,65 \cdot k_{ущ.З.Н.}, \quad (3)$$

де $P_{ущ}$, $T_{ущ}$, $Q_{ущ}$ – вартість, тривалість та трудомісткість нового будівництва в ущільнених умовах; $P_{норм}$, $T_{норм}$, $Q_{норм}$ – нормативна вартість, тривалість та трудомісткість, відповідно, нового будівництва в неущільнених умовах; $k_{ущ.Б.}$, $k_{ущ.Д.}$, $k_{ущ.З.Н.}$ – коефіцієнт ущільненості будівлями, дорогами та зеленими насадженнями, відповідно, навколо плями забудови.

Запропоновані формули враховують вплив на техніко-економічні показники будівництва, як всіх трьох чинників відразу, так і вплив двох, або ж одного з чинників. Проте, за умови впливу на зведення об'єкта будівництва одного або двох організаційно-технологічних чинників варто використовувати формули, які б визначали вплив лише цих чинників. Це дасть можливість отримати точніші результати визначення техніко-економічних показників для кожного окремого випадку будівництва.

У разі нового будівництва на ділянці, де зведення об'єкта ускладнюється двома з трьох можливих чинників, що створюють ущільненість (наявні будівлі, дороги або зелені насадження) для розрахунку техніко-економічних показників доцільніше користуватися набором формул, що наведені далі.

Якщо навколо плями будівництва наявні будівлі і дороги, то в такому випадку формули для визначення техніко-економічних показників будуть мати вигляд:

$$P_{\text{ущ}} = P_{\text{норм}} + 4,130 \cdot k_{\text{ущ.Б.}} + 0,725 \cdot k_{\text{ущ.Д.}}, \quad (4)$$

$$T_{\text{ущ}} = T_{\text{норм}} - 1548,34 \cdot k_{\text{ущ.Б.}}^2 + 15620,62 \cdot k_{\text{ущ.Б.}} + 45,06 \cdot k_{\text{ущ.Д.}}, \quad (5)$$

$$Q_{\text{ущ}} = Q_{\text{норм}} + 2034,12 \cdot k_{\text{ущ.Б.}} - 10,09 \cdot k_{\text{ущ.Д.}}, \quad (6)$$

де $P_{\text{ущ}}$, $T_{\text{ущ}}$, $Q_{\text{ущ}}$ – вартість, тривалість та трудомісткість нового будівництва в ущільнених умовах; $P_{\text{норм}}$, $T_{\text{норм}}$, $Q_{\text{норм}}$ – нормативна вартість, тривалість та трудомісткість, відповідно, нового будівництва в неущільнених умовах; $k_{\text{ущ.Б.}}$, $k_{\text{ущ.Д.}}$, $k_{\text{ущ.З.Н.}}$ – коефіцієнт ущільненості будівлями, дорогами та зеленими насадженнями навколо плями забудови.

У разі зведення нової будівлі, що межує з вже наявними будівлями і зеленими насадженнями для визначення техніко-економічних показників цього будівництва пропонуємо використовувати формули:

$$P_{\text{ущ}} = P_{\text{норм}} + 4,113 \cdot k_{\text{ущ.Б.}} + 1,255 \cdot k_{\text{ущ.З.Н.}}, \quad (7)$$

$$T_{\text{ущ}} = T_{\text{норм}} + 639,50 \cdot k_{\text{ущ.Б.}} + 317,51 \cdot k_{\text{ущ.З.Н.}} - 378,96 \cdot k_{\text{ущ.З.Н.}}^2, \quad (8)$$

$$Q_{\text{ущ}} = Q_{\text{норм}} + 2052,57 \cdot k_{\text{ущ.Б.}} - 30,601 \cdot k_{\text{ущ.З.Н.}}, \quad (9)$$

При виконанні будівельних робіт на об'єкті, що межує з дорогами та зеленими насадженнями, рекомендовано визначати техніко-економічні показники цього будівництва за формулами:

$$P_{\text{ущ}} = P_{\text{норм}} + 0,150 \cdot k_{\text{ущ.Д.}} + 1,438 \cdot k_{\text{ущ.З.Н.}}^2, \quad (10)$$

$$T_{\text{ущ}} = T_{\text{норм}} - 8,23 k_{\text{ущ.Д.}} + 15,74 k_{\text{ущ.Д.}}^2 - 31,90 k_{\text{ущ.З.Н.}} + 91,17 k_{\text{ущ.З.Н.}}^2, \quad (11)$$

$$Q_{\text{ущ}} = Q_{\text{норм}} - 92,96 \cdot k_{\text{ущ.Д.}} + 184,56 \cdot k_{\text{ущ.Д.}}^2 - 53,63 \cdot k_{\text{ущ.З.Н.}}^2. \quad (12)$$

Якщо зведення нового будинку ведеться на ділянці, де виконання робіт ускладнене лише одним з трьох можливих чинників, які створюють ущільненість (наявні будівлі, дороги або зелені насадження) для отримання максимально точних оцінок техніко-економічних показників слід використовувати формули, що подані далі.

Якщо навколо плями будівництва в межах 60-ти метрів наявні будівлі, то в такому випадку залежності для визначення техніко-економічних показників будуть мати вигляд формул:

$$P_{\text{ущ}} = 3,6746 \cdot k_{\text{ущ.Б.}} + P_{\text{норм}}, \quad (13)$$

$$T_{\text{ущ}} = \begin{cases} 1628,6 \cdot k_{\text{ущ.Б.}} + P_{\text{норм}}, & \text{при } 0 \leq k_{\text{ущ.Б.}} \leq 0,175 \\ 235,74 \cdot k_{\text{ущ.Б.}} + P_{\text{норм}}, & \text{при } 0,175 \leq k_{\text{ущ.Б.}} \leq 0,6 \end{cases} \quad (14)$$

$$Q_{\text{ущ}} = 1814,9 \cdot k_{\text{ущ.Б.}} + Q_{\text{норм}}, \quad (15)$$

Для визначення техніко-економічних показників зведення нової будівлі, що межує з дорогами слід використовувати формули:

$$P_{\text{ущ}} = 0,1834 \cdot k_{\text{ущ.Д.}}^2 - 0,0177 \cdot k_{\text{ущ.Д.}} + P_{\text{норм}}, \quad (16)$$

$$T_{\text{ущ}} = 9,8413 \cdot k_{\text{ущ.Д.}}^2 - 2,6381 \cdot k_{\text{ущ.Д.}} + T_{\text{норм}}, \quad (17)$$

$$Q_{\text{ущ}} = 98,413 \cdot k_{\text{ущ.Д.}}^2 + 26,381 \cdot k_{\text{ущ.Д.}} + Q_{\text{норм}}, \quad (18)$$

Якщо зведення нової будівлі ускладнене зеленими насадженнями, тоді для визначення техніко-економічних показників такого будівництва треба використовувати формули:

$$P_{\text{ущ}} = 2,0856 \cdot k_{\text{ущ.З.Н.}}^2 - 0,5959 \cdot k_{\text{ущ.З.Н.}} + P_{\text{норм}}, \quad (19)$$

$$T_{\text{ущ}} = 73,315 \cdot k_{\text{ущ.З.Н.}}^2 - 19,994 \cdot k_{\text{ущ.З.Н.}} + T_{\text{норм}}, \quad (20)$$

$$Q_{\text{ущ}} = -119,2 \cdot k_{\text{ущ.З.Н.}}^2 + 67,982 \cdot k_{\text{ущ.З.Н.}} + Q_{\text{норм}}, \quad (21)$$

Методика визначення техніко-економічних показників нового будівництва надземних частин будівель в ущільнених умовах представлена у вигляді поблокового алгоритму (рисунок):

Блок 1. Розроблення проектної документації на надземну частину будівлі. При цьому враховують розміри будівлі в плані та по фасадах, поверховість, матеріали та конструктивні рішення тощо.

Блок 2. Визначення нормативних техніко-економічних показників:

- на основі розробленої кошторисної документації отримують нормативну трудомісткість та вартість виконання будівельних робіт;

- встановлюють нормативну тривалість виконання робіт за СНиП 1.04.03-85* [13].

Блок 3. Відповідно до габаритних розмірів запроектованої будівлі обирають ділянку для майбутнього будівництва.

Блок 4. Для обраної ділянки, за наведеною у 2 розділі методикою, визначають коефіцієнти ущільненості навколо плями забудови. Зокрема такі коефіцієнти визначають для наявних будівель, доріг та зелених насаджень, що знаходяться у 60-ти метровій зоні впливу навколо нової будівлі.

Блок 5. Якщо в зоні впливу навколо плями забудови знаходиться лише один з організаційно-технологічних чинників, то розрахункові техніко-економічні показники будівництва, з урахуванням ущільнених умов, встановлюють за формулами (13) – (21). А розрахунок техніко-економічних показників виконують за формулами (4) – (12), якщо в зоні впливу знаходиться відразу два організаційно-технологічних чинники. В разі наявності в зоні впливу відразу всіх трьох організаційно-технологічних чинників розрахунки проводять за формулами (1) – (3).

Блок 6. Якщо розрахункові техніко-економічні показники (вартість, тривалість, трудомісткість) будівництва в ущільнених умовах відповідають вимогам інвестора, тоді переходять до наступного блоку. Якщо ж встановлені техніко-економічні показники будівництва в ущільнених умовах не задовольняють вимоги інвестора, то виконують пошук іншої ділянки будівництва та розраховують техніко-економічні показники будівництва з урахуванням інших умов ущільненості.

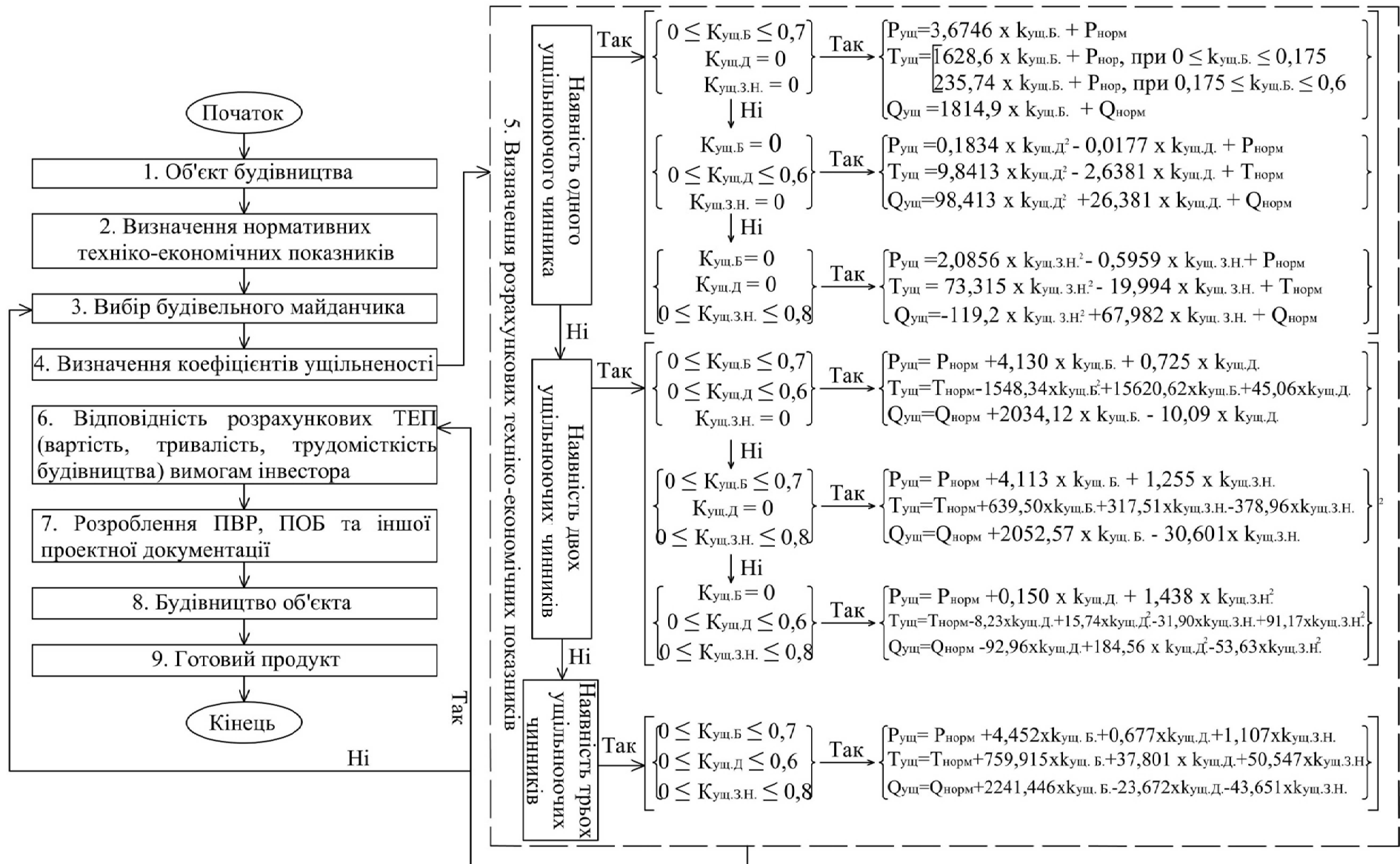


Рисунок – Алгоритм встановлення техніко-економічних показників нового будівництва надземної частини будівлі в ущільнених умовах

Блок 7. Розробляють проект виконання робіт, проект організації будівництва та іншу проектну документацію для виконання будівельних робіт.

Блок 8. Зводять нову будівлю в ущільнених умовах на основі раніше розробленої проектною документації.

Блок 9. У результаті поетапного виконання представленої методики на зведення надземних частин будівель отримують готовий продукт, тобто будівлю, розрахункові техніко-економічні показники якої відповідатимуть фактичним в межах допустимої похибки.

Висновок

З отриманих експериментальними дослідженнями залежностей виведено математичні моделі та розроблено методику, яка дозволяє використовувати їх в реальних умовах для визначення техніко-економічних показників зведення надземних частин нових будівель залежно від виду ущільнюючого чинника та його величини. Тобто, маючи нормативні розрахунки техніко-економічних показників на зведення надземної частини будівлі, що передбачені в проекті організації будівництва, які не враховують умов ущільненості, за допомогою розробленої методики, можна врахувати їх зміну за наявності ущільненості.

Список літератури

1. Генеральний план м. Києва. Основні положення. – К.: Виконавчий орган Київської міської ради, 2011. – 107 с. – (Концепція стратегічного розвитку м. Києва).
2. Григоровський П.С. Вплив умов ущільненої забудови на вартість та трудомісткість спорудження житлових будинків / П.С. Григоровський, М.І.Надточій // Нові технології в будівництві. – К.: НДІБВ – 2010. – № 1 (19). – С. 82 – 84.
3. Броневицький А.П. Організаційно-технологічне обґрунтування тривалості висотного цивільного будівництва в умовах ущільненої міської забудови: Дис. ...канд. техн. наук: 05.23.08 / Броневицький Андрій Петрович. – К., 2012. – 172 с.
4. Осипов О. Ф. Досвід будівництва в існуючій забудові крупних і середніх міст Євросоюзу / О. Ф. Осипов, Д. В. Казимір // Містобудування та територіальне планування. Науково-технічний збірник. – К.: КНУБА, 2011. – Вип. 42. – С. 249-250.
5. Горячев О.М. Организационно-технологическая подготовка строительства многоэтажных зданий в стесненных условиях: Дис. ...канд. техн. наук: 05.02.22 / Горячев Олег Мануїлович. М., 2004. – 185 с.
6. Осипов О.Ф. Методика оцінки чинників впливу на параметри технологічних процесів при влаштуванні фундаментів з поруч існуючими будинками / О.Ф. Осипов, І.Т. Гладун // Містобудування та терит. планув. – К.: 2004. – Вип. 19. – С. 179 – 185.
7. Беляков Ю.И. Организационно-технологические правила производства работ по устройству буронабивных свай при реконструкции промышленных предприятий / Беляков Ю.И., Снежко А.П., Осипов А.Ф. и др. – К.: Минпромстрой УССР, 1986 – 96 с.
8. Гладун І.Т. Технологія влаштування фундаментів поруч з розташованими будинками в умовах щільної міської забудови: Дис. ... канд. техн. наук: 05.23.08 / Гладун Ігор Тарасович. – К.: КНУБА, 2011. – 203 с.
9. Надточій М.І. Виявлення ступеню впливу організаційно-технологічних чинників, що створюють умови ущільненості на нове будівництво / М.І. Надточій // Вісник ОДАБА. Наук. техн. журнал – Одеса – 2013. – Вип. № 51. – С. 190 – 195.
10. Григоровський П.С. Методика визначення коефіцієнта ущільненості навколо об'єкта нового будівництва / П.С. Григоровський, М.І.Надточій // Управління розвитком складних систем. Збірник наукових праць. – К.: КНУБА. – 2013. – Вип. 16. – С. 181 – 183.
11. Любченко Е.А. Планирование и организация эксперимента: учебное пособие. Часть 1 / Любченко Е.А., Чуднова О.А. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2010. – 156 с.
12. Григоровський П.С. Дослідження впливу організаційно-технологічних чинників, що створюють ущільнені умови, на техніко-економічні показники нового будівництва / П.С. Григоровський, М.І.Надточій // Науковий вісник. – Х.: ХНУБА. – 2014. – №2 (76) С. 171 – 174.
13. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений: СНиП 1.04.03-85*. – М.: Госстрой СССР, 1985. – 137 с. – (Строительные нормы и правила).

Стаття надійшла до редколегії 12.03.2015

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В. М. Михайленко, завідувач кафедри ІТШПМ, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.

Григоровский Петр Евгеньевич

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник, первый заместитель директора ГП «НИИСП»
Государственное предприятие «Научно-исследовательский институт строительного производства», Киев

Молодед Александр Станиславович

Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии строительного производства, ORCID: 0000-0001-8781-6579
Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

Надточий Николай Иванович

Соискатель ГП «НИИСП»
Государственное предприятие «Научно-исследовательский институт строительного производства», Киев

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В УПЛОТНЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Аннотация. Разработаны математические модели, с помощью которых имея нормативные расчеты технико-экономических показателей возведения надземных частей зданий, предусмотренных проектом организации строительства, можно учесть их изменение при наличии уплотненных условий. Как результат разработана методика определения технико-экономических показателей нового строительства надземных частей зданий в уплотненных условиях.

Ключевые слова: уплотненные условия; организационно-технологические факторы; строительство; технико-экономические показатели; надземная часть здания; строительная площадка

Petro Evgeniyovich Grihorovsky

PhD, senior researcher, Deputy Director of SE "NIISP"
State enterprise "Scientific-research Institute of the construction industry", Kyiv

Molodid Olexander Stanislavovich

PhD, associate Professor of construction technology, ORCID: 0000-0001-8781-6579
Kyiv national University of construction and architecture, Kyiv

Nadtochiy Nikolai Ivanovich

Applicant SE "NIISP"
State Enterprise "Scientific-Research Institute of construction production", Kiev

**THE METHOD OF DETERMINING THE TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS
OF NEW CONSTRUCTION IN COMPACTED CONDITIONS**

Abstract. Construction in compacted conditions leads to the growth of technical and economic indicators of new construction in comparison with indicators of the same construction on the vacant land with the normal geodetic and geological conditions. The study of the influence of the most significant organizational and technological factors that creates a sealed environment for new construction on its technical and economic indicators performed by modeling the General plans for the construction of one-storey houses with varying factors seals. Based on the results of such research developed a mathematical model by which having a normative calculation of technical and economic indicators of construction of the aerial parts of buildings provided by the project management team can take care of these changes in the presence of hardness. As a result it had been developed the technique of determining the technical and economic indicators of new construction of the aerial parts of buildings in tight conditions.

Key words: dense conditions; organizational and technological factors; construction; technical and economic performance; above-ground part of the building; the construction site

References

1. The executive body of the Kyiv City Council. (2011). General plan of the Kyiv city. Substantive provisions. Kyiv: The executive body of the Kyiv City Council [in Ukrainian].
2. Hrihorovskii, P. & Nadtochii, M. (2010). Influence of compacted construction on the cost and complexity of accommodation building. *New technologies in construction*, 19, 82 – 84 [in Ukrainian].
3. Bronevitskii, A. (2012). Organizational and technological justification of high-rise construction duration under the conditions of compacted urban development. (Ph.D. Dissertation). Kyiv [in Ukrainian].
4. Osipov, A. & Kasimir, D. (2011). Experience in construction in the existing development of large and medium cities of the European Union. *Urban Planning and Territorial Planning*, 42, 249 – 250 [in Ukrainian].
5. Goryachev, O. (2004). Organizational and technological preparation of multi-storey buildings construction in cramped conditions. (Ph. Dissertation). Moscow [in Russian].

6. Osipov, A. & Gladun, I. (2004). *Methodology for assessing the factors influencing the process parameters when constructing the foundations with nearby existing buildings. Urban Planning and Territorial Planning*, 19, 179 – 185 [in Ukrainian].
7. Belyakov, Yu., Snezhko, A., Osipov, A. & al. (1986). *Organizational and Technological rules of works production on arrangement of bored piles during reconstruction of industrial enterprises. Ministry of Construction of the USSR*, 96 pp. [in Russian].
8. Gladun, I. (2011). *Technology of foundation placement next to the residential houses in dense urban areas (Ph.D. Dissertation)*.
9. Nadtochii, M. (2013). *Identifying impact degree of organizational and technological factors that create compacted conditions for new construction. Bulletin of the Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*, 51, 190 – 195 [in Ukrainian].
10. Hrihorovskii, P. & Nadtochii, M. (2013). *Methodology for density coefficient determining around new construction. Managing the development of complex systems*, 16, 181 – 183 [in Ukrainian].
11. Lubchenko, E. & Chudnova, O. (2010). *Planning and organization of the experiment: a tutorial. Part 1: Vladivostok: Publishing House of TSUE*, 156 [in Russian].
12. Hrihorovskii, P. & Nadtochii, M. (2014). *The influence of organizational and technological factors that create compacted conditions on technical and economic indicators of new building. Scientific Bulletin of Kharkov National University of Construction and Architecture*, 2 (76), 171 – 174 [in Ukrainian].
13. *Ministry of Construction of the USSR (1985). Norms and duration of construction and backlog in construction enterprises, buildings and structures (SNIP 1.04.03-85 *)*. Moscow [in Russian].

Посилання на публікацію

- APA Grihorovskiy, P., Molodid, O., & Nadtochiy, N. (2015). *The method of determining the technical and economic indicators of new construction in compacted conditions. Management of Development of Complex Systems*, 22 (1), 186-192.
- ГОСТ Григоровський П.Є. *Методика визначення техніко-економічних показників нового будівництва в ущільнених умовах [Текст] / П.Є. Григоровський, О.С. Молодід, М.І. Надточій // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 22 (1). – С. 186-192.*