

НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 69.032.22:658.512.4

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ФАКТОРІВ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ДОЦІЛЬНІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИСОТНОГО БУДІВНИЦТВА

*В. І. Большаков, д. т. н., проф., Т. С. Кравчуновська, д. т. н., доц., Є. І. Заяць, к. т. н., доц.,
С. В. Єпіфанцева, здобувач*

Ключові слова: організаційно-технологічне проектування, висотне будівництво, техніко-економічне обґрунтування, вартість будівельної продукції

Постановка проблеми та її зв'язок із науковими і практичними завданнями. Сучасні тенденції містобудування та територіального планування свідчать про те, що подальший розвиток міст буде здійснюватись в існуючих межах за рахунок вторинної забудови житлових кварталів (мікрорайонів) з їх ущільненням відповідно до нормативних вимог, із максимальним використанням інфраструктури міських територій.

Стрімкий розвиток міст, концентрація населення у великих містах (рис. 1) [7] та підвищення життєвого рівня населення зумовили необхідність збільшення поверховості будівель, а вичерпання вільних земельних ділянок і їх висока вартість та наявність попиту на приміщення у висотних будівлях визначають економічну доцільність висотного будівництва [15].

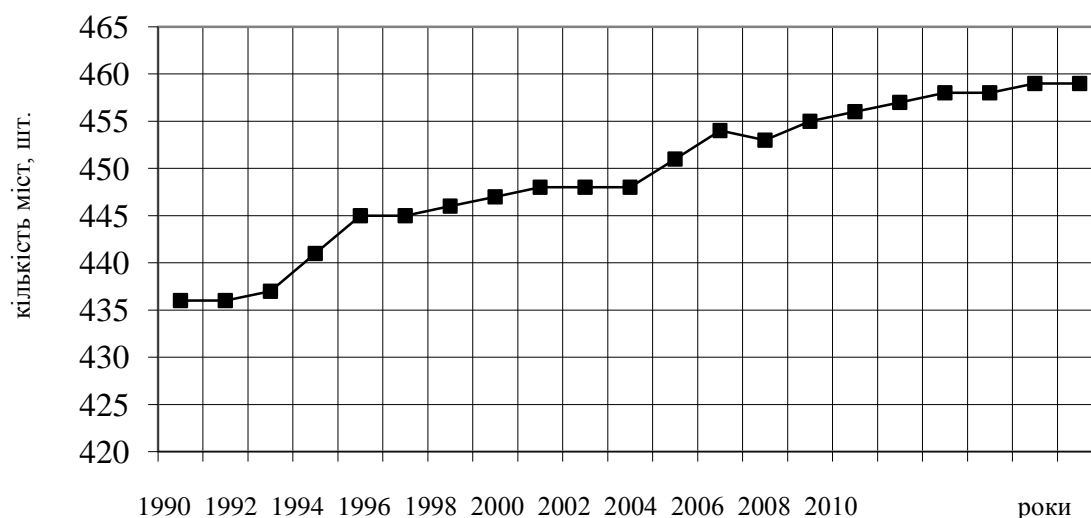


Рис. 1. Зміни кількості міст України

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Завданню підвищення ефективності організаційно-технологічної підготовки будівництва об'єктів присвячені публікації А. І. Білоконя [1], Д. Ф. Гончаренка [2], О. А. Гусакова [3], В. А. Давидова [4], В. М. Кірноса [6], О. І. Менейлюка [9], П. П. Олійника [11], А. В. Радкевича [13], О. А. Тугая [16], В. Т. Шаленного [17], Л. М. Шутенка [18] та інших провідних учених і спеціалістів.

Зокрема обґрунтуванню техніко-економічних показників інвестиційно-будівельних проектів на різних етапах їх підготовки та реалізації присвячені наукові праці В. Ф. Залуніна [5], В. М. Кірноса [6], Т. С. Кравчуновської [7], В. Р. Млодецького [10], В. О. Поколенка [12], В. В. Савйовського [14] та інших. Виконаний аналіз існуючого доробку щодо обґрунтування техніко-економічних показників інвестиційно-будівельних проектів дозволяє зробити висновок, що об'єктом багатьох досліджень є процес реконструкції промислових підприємств, процес реконструкції цивільних будівель, процес комплексної реконструкції житлової забудови, процес зведення цивільних багатоповерхових будівель. Проте висотні будівлі та висотні багатофункціональні комплекси, як свідчить зарубіжний та вітчизняний досвід висотного будівництва [8], суттєво відрізняються від багатоповерхових будівель на лише

висотою та поверховістю, а й архітектурними, конструктивними, інженерними, об'ємно-планувальними, організаційно-технологічними рішеннями. Таким чином, процес організаційно-технологічного проектування та зведення висотних будівель і висотних багатофункціональних комплексів залишається недостатньо дослідженим, та, відповідно, до цього часу відсутнє вичерпне наукове обґрунтування прогнозованих техніко-економічних показників проектів висотного будівництва, яке б ураховувало комплексний вплив організаційно-технологічних, економічних та інших факторів.

Метою статті є систематизація множини факторів, які здійснюють визначальний вплив на вартість висотного будівництва.

Виклад матеріалу. Проблема вторинної забудови житлових кварталів (мікрорайонів) висотними будівлями та висотними багатофункціональними комплексами в умовах ущільненої міської забудови потребує застосування комплексного підходу до її вирішення, який враховував би сучасні нормативні вимоги щодо безпечності, довговічності та надійності будівель, зростаючий рівень споживчих якостей об'єктів, відповідність екологічним завданням, технічні та технологічні можливості підприємств будівельного комплексу, а також економічну доцільність будівництва.

Отже, як наукова гіпотеза дослідження виступає припущення, що підвищення ефективності організаційно-технологічної підготовки висотного будівництва може бути досягнуто шляхом удосконалення механізму формування, оцінки, вибору та обґрунтування організаційно-технологічних рішень із урахуванням комплексного впливу множини організаційно-технологічних, технічних, часових та вартісних факторів, для нейтралізації або локалізації їх негативного впливу в процесі проектування та виробництва будівельно-монтажних робіт.

Таким чином, висунута наукова гіпотеза дозволила сформулювати мету та основні завдання подальших досліджень, що можуть бути представлені у вигляді структурно-логічної схеми (рис. 2).

Для організаційно-технологічного проектування висотного будівництва необхідна наявність системи, що включає множину організаційно-технологічних, технічних, економічних та часових факторів і забезпечує можливість регулювання результативних показників.

За результатами аналізу відомих праць провідних учених у галузі технології та організації будівництва, в яких виконувались визначення й оцінка факторів, що впливають на ефективність виконання будівельно-монтажних робіт та вартість будівельної продукції [6; 7; 13; 14; 18], систематизовано основні фактори, які здійснюють визначальний вплив на вартість продукції висотного будівництва.

Ці фактори можна умовно розподілити на декілька груп: технологічні, організаційні, містобудівні, економічні, управлінські та інші.

До основних технологічних факторів можна віднести:

- фактор збірності конструкцій;
- фактор стисненості;
- фактор висотності;
- фактор технологічності проектних рішень.

До основних організаційних факторів можна віднести:

- фактор забезпеченості матеріальними ресурсами;
- фактор організації будівельного майданчика;
- фактор надійності організаційно-технологічних рішень;
- фактор організації внутрішнього простору будівлі.

До основних містобудівних факторів можна віднести:

- фактор забезпеченості інженерною інфраструктурою;
- фактор забезпеченості транспортною інфраструктурою.

До основних економічних факторів можна віднести:

- фактор вартості земельної ділянки залежно від району та зони населеного пункту;
- фактор інтенсивності інвестицій;
- фактор попиту на нерухомість.

До основних управлінських факторів можна віднести:

- фактор компетентності персоналу;
- фактор якості управлінських рішень.



Рис. 2. Структурно-логічна схема дослідження

До інших факторів, без урахування яких неможлива об'єктивна техніко-економічна оцінка проектів висотного будівництва, належать ґрунтові умови, навантаження та впливи на будівлі тощо.

Для узагальненої оцінки впливу перерахованих вище факторів на вартість продукції висотного будівництва доцільно скористатися безрозмірними факторами, значення яких змінюються в межах від 0 до 1 залежно від сили впливу на результативний показник.

Ймовірнісний характер багатьох процесів, що відбуваються під час реалізації проектів висотного будівництва, зумовлений особливостями сучасного будівельного виробництва та потребує підвищення надійності, ефективності і керованості організаційно-технологічних рішень, ухвалюваних в умовах ризику.

Особливо важливою є розробка методики обґрунтування доцільності та ефективності реалізації проектів зведення висотних будівель та висотних багатофункціональних комплексів з урахуванням впливу організаційно-технологічних, економічних та інших факторів, заснованої на порівнянні різних показників, умов і оцінок, що визначають різні характеристики об'єктів. Оцінка та аналіз проектів висотного будівництва на різних етапах інвестиційного процесу дозволяє мінімізувати збої в загальному процесі реалізації проекту, оскільки ці відхилення завжди викликають негативні наслідки, а саме: збільшення вартості і тривалості їх реалізації та зниження якості результатів реалізації проекту.

Моделювання зв'язку між вартістю продукції висотного будівництва і комплексом організаційно-технологічних та інших факторів дозволить кількісно оцінити вплив

систематизованих факторів на техніко-економічні показники проекту з метою використання у практичній діяльності при організаційно-технологічному проектуванні.

Виявлення таких залежностей сьогодні, в умовах ринкових відносин, набуває особливої актуальності як при виконанні робіт, так і при узгодженні взаємин між підрядчиками і замовниками. Крім того, ці моделі дають можливість визначати напрям знаходження резервів удосконалення організаційно-технологічних рішень будівельного виробництва з метою зниження впливу дестабілізуючих факторів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Дослідження комплексного впливу систематизованих організаційно-технологічних та інших факторів на вартість продукції висотного будівництва дозволить виявити та обґрунтувати закономірності їх впливу, що будуть покладені в основу вдосконалення методики обґрунтування доцільності та ефективності реалізації інвестиційно-будівельних проектів.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. **Белоконь А. И.** Организационно-технологические аспекты обоснования качественного и количественного состава строительных машин для реконструкции : автореф. дисс. на соиск. учен. степ. докт. техн. наук : 08.06.01 / А. И. Белоконь – Харьков, 1998. – 34 с.
2. **Гончаренко Д. Ф.** Методы формирования инженерной подготовки реконструкции промышленных предприятий : дисс... доктора техн. наук : 05.23.08 / Гончаренко Дмитрий Федорович. – М., 1992. – 486 с.
3. **Гусаков А. А.** Системотехника в строительстве / А. А. Гусаков. – М. : Стройиздат, 1993. – 439 с.
4. **Давыдов В. А.** Научно-методологические принципы обоснования организационно-технологических решений реконструкции промышленных зданий : автореф. дисс. на соиск. учен. степ. докт. техн. наук : спец. 05.23.08 «Технология и организация промышленного и гражданского строительства» / В. А. Давыдов. – СПб., 1992. – 60 с.
5. **Залунін В. Ф.** Організаційно-економічні аспекти стратегії і тактики будівельних організацій в умовах ринку : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. екон. наук : спец. 08.06.02 «Підприємництво, менеджмент та маркетинг» / В. Ф. Залунін. – Дніпропетровськ, 2000. – 33 с.
6. **Кирнос В. М.** Научно-методологические основы организационно-технологического регулирования продолжительности и стоимости реконструкции промышленных предприятий : дисс. ... докт. техн. наук : 05.23.08 / Кирнос Владимир Михайлович. – Харьков, 1994. – 351 с.
7. **Кравчуновська Т. С.** Розвиток наукових основ організаційно-технологічного проектування комплексної реконструкції житлової забудови : дис. ... докт. техн. наук : 05.23.08 / Кравчуновська Тетяна Сергіївна. – Дніпропетровськ, 2011. – 392 с.
8. **Маклакова Т. Г.** Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования : монография / Т. Г. Маклакова. – М. : Изд-во АСВ, 2008. – 160 с.
9. **Менейлюк О. І.** Розробка теоретичних основ, дослідження і впровадження інновацій при будівництві методом «стіна в ґрунті» : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. докт. техн. наук : спец. 05.23.08 / О. І. Менейлюк; Харк. держ. техн. ун-т буд-ва та архіт. – Харків, 2001. – 28 с.
10. **Млодецький В. Р.** Організаційно-технологічна та управлінська надійність функціональної системи будівельної організації : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. докт. техн. наук : спец. 05.23.08 «Технологія та організація промислового та цивільного будівництва» / В. Р. Млодецький. – Дніпропетровськ, 2005. – 39 с.
11. **Олейник П. П.** Организация строительства: концептуальные основы, модели и методы, информационно-инженерные системы / П. П. Олейник. – М. : Профиздат, 2001. – 408 с.
12. **Поколенко В. О.** Критеріальні та організаційні основи формування циклу будівельних інвестицій на інноваційних засадах : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. докт. техн. наук : спец. 05.23.08 «Технологія та організація промислового та цивільного будівництва» / В. О. Поколенко. – К., 2004. – 39 с.
13. **Радкевич А. В.** Системотехнічні аспекти організаційно-технологічних рішень відновлення об'єктів транспортного комплексу : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. докт. техн. наук : спец. 05.23.08 «Технологія та організація промислового та цивільного будівництва»

/ А. В. Радкевич. – Дніпропетровськ, 2006. – 35 с.

14. **Савйовський В. В.** Методологічні принципи організаційно-технологічного проектування реконструкції цивільних будівель : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. докт. техн. наук : спец. 05.23.08 «Технологія та організація промислового та цивільного будівництва» / В. В. Савйовський – Харків, 2010. – 44 с.

15. Современное высотное строительство : монография / [Айрапетов А. Б., Абрамов А. М., Айрумян Э. Л. и др.]; под ред. Н. М. Щукиной. – М. : ГУП «ИТЦ Москомархитектуры», 2007. – 440 с.

16. **Тугай О. А.** Система адаптації організації будівництва до євростандартів: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. докт. техн. наук: спец. 05.23.08 «Технологія та організація промислового та цивільного будівництва» / О. А. Тугай. – Харків, 2008. – 33 с.

17. **Шаленный В. Т.** Организационно-технологические основы формирования энергосбережения на определяющих этапах жизненного цикла гражданских зданий : дисс. ... докт. техн. наук : 05.23.08 / Шаленный Василий Тимофеевич. – Днепропетровск, 2004. – 406 с.

18. **Шутенко Л. Н.** Технологические основы формирования и оптимизации жизненного цикла городского жилого фонда : дисс. ... докт. техн. наук : 05.23.08 / Шутенко Леонид Николаевич. – Харьков, 2002. – 550 с.

УДК 691.545 / 691.328

ВЫСОКОПРОЧНЫЙ САМОУПЛОТНЯЮЩИЙСЯ БЕТОН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШЕБНЯ ФРАКЦИИ 5 – 10

*А. П. Приходько, д. т. н., проф., Н. В. Шпирько, д. т. н., проф.,
Т. В. Ульченко*, к. т. н., доц., Ю. Г. Берегий, асп., Д. Н. Шпирько, инж.*

** Днепропетровский государственный университет железнодорожного транспорта
им. академика В. Лазаряна*

Ключевые слова: высокопрочный бетон, самоуплотняющийся бетон, микрокремнезем, активные добавки для бетона, рентгенофазовый анализ, электронная микроскопия

Введение. В настоящее время за рубежом и в Украине широко ведется разработка высококачественных самоуплотняющихся реакционно-порошковых и т. д. бетонов и их внедрению в производство строительных изделий и конструкций. Несмотря на большое содержание в таких бетонах цемента и реакционно-способных микронаполнителей, конструкции из них требуют меньшего расхода материалов и характеризуются высокой прочностью, трещиностойкостью, износостойкостью и морозостойкостью. Конструкции из таких бетонов применяются для ответственных и уникальных сооружений. Изготовление приведенных бетонов и конструкций из них требует высокой производственной культуры и чистых заполнителей. Такие бетоны могут изготавливаться как без крупного заполнителя, так и с ним. В качестве крупного заполнителя применяется щебень фракции 3 – 12 мм, а в качестве мелкого заполнителя – песок с размером частиц до 0,5 – 0,6 мм, при этом для обеспечения текучести содержание в них песка и щебня в сумме значительно меньше, чем в традиционных бетонах, и составляет $1\ 200 - 1\ 300\ \text{кг/м}^3$, а цемента и реакционно способных микронаполнителей вместе $1\ 000 - 1\ 100\ \text{кг/м}^3$.

Анализ публикаций. Вопросами применения высокодисперсных реакционно-активных наполнителей с целью улучшения физико-химических показателей бетонов занимались ряд авторов, в том числе Е. В. Сахошко, Н. М. Зайченко показали, что, применяя пуццоланизирующие добавки совместно с высокоэффективными пластификаторами нового поколения, можно получить высокоэффективные высокопрочные бетоны [1]. О влиянии аморфизованного микрокремнезема на формирование микропористой уплотненной структуры цементного камня посвящены работы Р. Фельдмана [2; 3], где показано, что при введении в состав бетона микрокремнезема происходит сдвиг радиуса пор в область $50 - 100 \times 10 - 10\ \text{нм}$. В работе [4] подтверждается влияние пуццолановых заполнителей на структурообразование цементного камня. Утверждается, что пористость в раннем возрасте у таких смесей выше, чем у смесей на обычном портландцементе, но с возрастом пористость уменьшается с тенденцией образования микропористой структуры за счет реакции пуццоланового наполнителя с продуктами гидратации цемента. Снижение проницаемости цементного камня свидетельствует о том, что увеличивается количество замкнутых пор. Делается вывод, что можно управлять