

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ НА УКРАЇНІ

MODERN ASPECTS OF DETERMINING THE VALUE OF BUILDING OF HIGHWAY BUILDINGS IN UKRAINE

У статті визначено актуальність дослідження вартості будівництва висотних будівель, яка тісно пов'язана зі збільшенням поверховості, функціональним призначенням будівель, їх об'ємно-планувальним та конструктивним рішеннями. Розглянуто наукові напрацювання щодо питань зменшення тривалості будівництва, а отже, зменшення вартості будівництва таких об'єктів. Наведено регламентацію цього питання державними нормативами.

Ключові слова: вартість будівництва висотних будівель, кошторисна вартість, продуктивність, ресурси, норми.

В статье определена актуальность исследования стоимости строительства высотных строений, которая тесно связана с увеличением этажности, функциональным назначением строений, их объемно-планировочным и конструктивным решениями. Рассмотрены научные разработки касательно вопросов уменьшения

продолжительности строительства, а значит, уменьшения стоимости строительства таких объектов. Приведена регламентация этого вопроса государственными нормами.

Ключевые слова: стоимость строительства высотных зданий, сметная стоимость, производительность, ресурсы, нормы.

The article determines the relevance of the study of the cost of building high-rise buildings, which will be closely related to the increase in surface area, the functional purpose of buildings, their volumetric – planning and constructive solutions. The scientific developments concerning the reduction of the duration of construction and, thus, the reduction of the cost of construction of such objects are considered. The regulation of this issue is regulated by state standards.

Key words: cost of building high-rise buildings, estimated cost, productivity, resources, norms.

УДК 69.003

Кадол Л.В.

к.т.н., доцент,
кафедри економіки, організації
та управління підприємствами
Криворізький національний університет

Постановка проблеми. Проблема щільності забудови земельних площ в межах міст вимагає застосування будівництва висотних будівель та освоєння підземного простору. Актуальним чином виникає питання визначення вартості висотних будівель, яка тісно пов'язана зі збільшенням поверховості, функціональним призначенням будівель, їх об'ємно-планувальним та конструктивним рішеннями. Зрозуміло, що наукові дослідження потрібно спрямувати в бік зменшення тривалості будівництва, а отже, зменшення вартості будівництва таких об'єктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Вирішенням питань визначення вартості багатоповерхових багатофункціональних комплексів, які стали актуальними під час орієнтації на модернізацію і розвиток наявної інфраструктури, яка зумовлена необхідністю ефективного використання міських земель, займалися К.Б. Ганієв, В.А. Давидов, О.М. Пшінько, Д.В. Гончаренко, П.П. Олійник, К.А. Шрейбер, Л.М. Шутенко, Т.С. Крачуновська, В.І. Торкатюк, В.В. Савйовський, Є.І. Заяць.

Але в повному обсязі проблема визначення вартості зведення та житлової площі висотних будівель на основі комплексного підходу не вирішена.

Постановка завдання. У статті проведемо аналіз сучасних досліджень щодо питань вартості будівництва висотних будівель та змін в нормативній базі, які регламентують визначення кошторисної вартості під час спорудження нестандартних висотних будівель і споруд.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Загально визнаними лідерами у сфері будівництва висотних будівель є Китай та Об'єднані

Арабські Емірати. Найвища будівля у світі висотою 828 м Burj Khalifa побудована в 2010 році в Дубаї. В Саудівській Аравії ведеться будівництво Kingdom Tower висотою 1 км.

На території України перший висотний будинок був побудований ще у 1912 році у м. Києві (Хмарочос Гінзбурга (67,5 м)), в 1928 році у Харкові створений 13-поверховий Держпром, а у 1932 році – 14-поверховий Дім Проектів.

Новий історичний період висотного будівництва в Україні розпочався з 2000-х років з відміною радянського законодавства, яке забороняло будівництво вище умовної позначки (рівня підлоги останнього поверху) у 73,5 м. Серед сучасних реалізованих проектів висотних будівель в Україні потрібно назвати побудований в Дніпрі ЖК «Башти» висотою 123 м (2005 рік), ЖК «Корона» № 2 висотою 128 м (2008 рік), ЖК «Срібний бриз» висотою 111 м (2009 рік), побудований в Києві, ЖК «Ark Palace» № 1 висотою 106 м в Одесі.

Потреба вивчення зарубіжного досвіду питань визначення вартості будівництва висотних будівель пов'язана з ускладненням проблем великих міських, постійними змінами у формуванні їх об'ємно-планувальної структури та тенденцією до потреби збільшення площ житла і кількості квартир, зниженні вартості будівництва та експлуатаційних витрат на його утримання. Проблеми ускладнюються незадовільним станом інженерних мереж, обмеженістю пропускної спроможності міського транспорту, недостатньою забезпеченістю населення міст об'єктами соціально-побутового призначення [8].

Питанням рішень оптимізації раціональних організаційно-технічних рішень і витрат на зведення та експлуатацію почали приділяти увагу ще в радянські часи.

Питання зниження вартості висотних будівель розглянуте в роботах Г.В. Бадеяна, В.І. Большакова, Д.Ф. Гончаренко, І.В. Грігор'єва, А.Б. Айрапетова, В.І. Торкатюка, Є.І. Зайця та інших науковців.

В більшості досліджень основними характеристиками проектів виступають організаційно-конструктивні параметри, але, як визначає Є.І. Заяць, оцінка проекту висотної будівлі повинна характеризуватися такими основними параметрами, як:

- загальна вартість будівництва;
- терміни будівництва;
- показники архітектурно-планувальних рішень та величина надземної маси будівлі;
- витрати сталі, зокрема арматурної сталі;
- обсяг залізобетона [9].

Висотне будівництво регламентується державними нормативами.

По-перше, потрібно зазначити ДБН В.2.2-24:2009 «Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будівель» [11]. Підготовлений Мінрегіонбудом України цей нормативний документ разом з елементними кошторисними нормами, хоча й охоплює майже весь спектр питань висотного та експериментального будівництва, але все ж таки має безліч білих плям.

В Україні нині термін «висотне будівництво» використовується під час зведення будинків вище 25 поверхів (з умовною висотою верхнього поверху, що експлуатується, у 73,5 м).

Але за відсутності широкої практики будівництва та набутого досвіду проектування таких технічно складних будівельних об'єктів, як висотні будівлі і споруди, ДБН «Проектування висотних

житлових і громадських будинків» обмежується вимогами до проектування житлових будинків висотою до 100 м та громадських до 150 м.

Ресурсні елементні кошторисні норми, затверджені Мінрегіонбудом, рекомендують використовувати коефіцієнти, які корегують вартість залежно від висоти будівництва.

В табл. 1 представлено коефіцієнти до витрат труда робітників-будівельників залежно від проведення монолітних робіт на відповідній висоті згідно з ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 (Збірник 6) «Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні» [12].

Норми ДСТУ Б Д.2.2-7:2012 (Збірник 7) «Бетонні та залізобетонні конструкції збірні» передбачають визначення вартості установки конструкцій в одноповерхових промислових будівлях та спорудах висотою до 35 м, багатопверхових промислових будівлях та спорудах до 57 м, в головних корпусах теплових електростанцій до 57 м, в будівлях житлового та громадського призначення та адміністративно-побутових приміщеннях промислових підприємств до 40 м [13].

Під час формування вартості та визначення ресурсів на установку збірних залізобетонних конструкцій одноповерхових промислових будівель та споруд висотою більше 35 м та багатопверхових висотою більше 57 м кошторисні норми передбачають користування корегуючими коефіцієнтами. В такому разі необхідно виконати заміну монтажних кранів з відповідними характеристиками згідно з проектом організації будівництва, на відміну від тих, що передбачені в нормах. Під час формування вартості та визначення ресурсів на установку збірних залізобетонних конструкцій житлових, громадських та адміністративно-побутових приміщень виробничих будівель висотою більше 40 м також використовують корегуючі коефіцієнти вартості, що наведені в табл. 2.

Таблиця 1

Корегуючі коефіцієнти вартості залежно від проведення монолітних робіт на відповідній висоті згідно з ДСТУ Б Д.2.2-6:2016

Умови застосування	Номери груп (норм)	Коефіцієнти до норм	
		витрат труда робітників-будівельників	часу експлуатації машин
Під час проведення робіт на висоті (глибині) від поверхні землі від 16 м до 35 м	1-25, 50-59	1,04	
Під час проведення робіт на висоті (глибині) від поверхні землі від 36 м до 55 м	1-25, 50-59	1,12	
Під час проведення робіт на висоті (глибині) від поверхні землі від 56 м до 75 м	1-25, 50-59	1,2	
Під час проведення робіт на висоті (глибині) від поверхні землі від 76 м до 105 м	1-25, 50-59	1,3	
Під час оброблення та торкретування вертикальних поверхонь, розташованих вище 4 м	36 (1-3)	1,2	1,2 (компресори пересувні з двигуном внутрішнього згорання; цемент-пушка для усіх видів будівництва; насоси для будівельних розчинів; апарати піскострумневі)

Згідно з ДБН В.2.2-24:2009 обмеження висоти житлових будинків до 100 м є принциповим підходом і нині обґрунтовується низкою визначальних чинників економічного, технічного, соціального та екологічного характеру, до яких належать такі:

– збільшення собівартості будівництва верхньої частини висотного будинку (як світова, так і вітчизняна будівельна практика показує суттєве зростання питомої вартості будівництва зі збільшенням висоти будинку, орієнтовно з 20-го поверху вартість зведення кожних 5-ти поверхів зростає на 10%, що підтверджує і досвід спорудження деяких висотних будинків в Києві, де собівартість 1 м² площі висотних секцій на 30-35% вища собівартості 1 м² площі секцій до 23-х поверхів);

– низький коефіцієнт виходу корисної площі у висотних спорудах через необхідність використання значного простору для влаштування вертикальних конструкцій, розвинених ліфтових вузлів та сходових клітин, технічних поверхів тощо (практика спорудження висотних житлових будинків в м. Києві показала, що відношення корисної площі до загальної в 1,5-1,8 рази менше, ніж для будинків на 5-16 поверхів);

– необхідність підвищення вимог до безпеки експлуатації висотної споруди, перш за все пожежної безпеки;

– значне ускладнення роботи системи вентиляції через великі перепади атмосферного тиску по висоті будинку;

– негативний вплив висоти на фізичний і психологічний стан мешканців (практика житлового будівництва в більшості розвинених країн європейського континенту, зокрема на законодавчому рівні, обмежує висоту будівель приблизно до 40 м).

Як показує міжнародний досвід, розроблення обґрунтованих нормативів для житлових і громадських будинків, висота яких більше 150 м (хмаро-

чосів), є складним з наукової точки зору та неактуальним з точки зору їх необхідності для такого обмеженого сегменту висотного будівництва. Будинки більшої висоти необхідно споруджувати як об'єкти експериментального будівництва виключно за індивідуальними проектами з розробленням спеціальних технічних вимог та науково-технічним супроводом, що відповідає загальносвітовій практиці.

Дострокове введення об'єкта в експлуатацію дає можливість зменшити загальновиборні витрати, які перебувають у складі прямих витрат, та адміністративні витрати, які перебувають у складі договірної ціни на будівельні роботи.

Наднормативна тривалість будівництва, порушення термінів введення потужностей та основних фондів громадських будівель не дають змогу у встановлений термін забезпечити економіку необхідними послугами, що будуть надаватися, створюють диспропорції в міжгалузевому балансі і призводять до втрат в економіці країни, які можна розрахувати за такою формулою:

$$Пп = Ск \times (Тф - Тн) \times Ке, \quad (1)$$

де Пп – отримана продукція від скорочення термінів будівництва; Ск – сумарна кошторисна вартість будов, одночасно включених до плану; Тф, Тн – фактичні й нормативні терміни будівництва відповідно; Ке – коефіцієнт ефективності інвестицій [7, с. 51; 10].

Загальновідомо, що дострокове введення в експлуатацію об'єкта дає змогу отримати додатковий прибуток, за винятком випадків, коли від функціонування об'єкта отримання прибутків не планується і коли об'єкт у момент дострокового введення не може бути використаний за своїм призначенням.

Під час укладення підрядних договорів інвестори зазначають відповідальність

Таблиця 2

Корегуючі коефіцієнти вартості залежності від установки збірних залізобетонних конструкцій на відповідній висоті згідно з ДСТУ Б Д.2.2-7:2012

Умови використання	Номер груп (норма)	Корегуючі коефіцієнти		
		витрат праці робітників-будівельників	часу експлуатації машин та механізмів	витрат матеріалів
Під час проведення робіт на одноповерхових промислових будівлях висотою більше 35 м	10, 12-14, 16	1,15	1,15	-
Під час проведення робіт на багатоповерхових промислових будівлях висотою більше 57 м	8, 10, 11, 15, 17, 21	1,2	1,2	-
Під час проведення робіт на житлових та громадських будівлях і адміністративно-побутових будівлях промислових підприємств висотою більше 40 м	38-51	1,16	1,16	-

та передбачають зацікавленість підрядників у дотриманні строків здачі замовнику об'єкта будівництва. Зазначена зацікавленість створюється зобов'язанням інвесторів у разі дострокового введення об'єкта перерахувати генеральній будівельній організації конкретну суму, що дорівнює певній частці договірної ціни.

Додатковий прибуток замовника (інвестора) від дострокового введення в експлуатацію об'єкта визначається за такою формулою:

$$E_{об} = E_n IK(T_d - T_\phi), \quad (2)$$

де E_n – очікувана прибутковість збудованого об'єкта; IK – обсяг інвестиційних коштів на будівництво; T_d, T_ϕ – строки будівництва об'єкта за договором і фактичний в роках відповідно.

Таким чином, дострокове введення об'єкта в експлуатацію дає змогу підрядній організації знизити загальновиробничі й адміністративні витрати та отримати додатковий прибуток:

$$E_n = d_n (ЗВВ + АВ) \left(1 - \frac{T_d}{T_\phi}\right), \quad (3)$$

де d_n – частка умовно постійних загальновиробничих витрат; $ЗВВ$ – загальновиробничі витрати; $АВ$ – адміністративні витрати.

Висновки з проведеного дослідження.

Таким чином, можемо ствердити, що наукові дослідження визначення вартості висотних будівель потрібно спрямувати на зменшення тривалості будівництва, а отже, зменшення вартості будівництва таких об'єктів.

Дострокове введення об'єкта в експлуатацію дає можливість зменшити загальновиробничі витрати, які перебувають у складі прямих витрат, та адміністративні витрати, які перебувають у складі договірної ціни на будівельні роботи.

Як показує міжнародний досвід, розроблення обґрунтованих нормативів для громадських будинків, висота яких більше 150 м (хмарочосів), є складним з наукової точки зору. Будинки більшої висоти необхідно споруджувати як об'єкти експериментального будівництва виключно за індивідуальними проектами з розробленням спеціальних технічних вимог та науково-технічним супроводом, що відповідає загальносвітовій практиці.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Бадеян Г.В. Технологические основы возведения монолитных железобетонных каркасов в высотном жилищном строительстве: дисс. ... докт. наук: спец. 05.23.08. Киев, 2000. 409 с.
2. Большаков В.И., Разумова О.В. Использование стальной повышенной прочности в новом высотном строительстве и реконструкции. Днепропетровск: Пороги, 2008. 2014 с.
3. Большаков В.И., Жербин М.М., Разумова О.В. Основы формирования стальных каркасов многоэтажных и высотных зданий. Днепропетровск: ПГАСиА, 2003. 124 с.
4. Гонтарева И.В. Взаимосвязь устойчивости и эффективности функционирования промышленных предприятий. Бизнес-Информ. 2011. № 7. С. 64-67.
5. Гончаренко Д.Ф., Карпенко Ю.В., Меерсдорф Е.И. Возведение многоэтажных каркасно-монолитных зданий: монография / под. ред. Д.Ф. Гончаренко. Киев: А+С, 2013. 128 с.
6. Гусаков А.А. Организационно-технологическая надежность строительного производства: монография. Москва: Стройиздат, 1974. 252 с.
7. Денисенко М.П. Основы инвестиционной деятельности: підручник. Київ: Алерта, 2003. 338 с.
8. Заяць Є.І. Розвиток методів оцінки, обґрунтування та вибору раціональних організаційно-технологічних рішень зведення висотних багатофункціональних комплексів. Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. 2015. № 6 (207). С. 37-44.
9. Заяць Е.И. Анализ вариантов возведения высотных зданий с использованием металлического и железобетонного каркасов. Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия: создание высокотехнологических экокомплексов в Украине на основе концепции сбалансированного (устойчивого) развития. 2013. Вып. 68. С. 158-162.
10. Кадол Л.В. Актуальні проблеми визначення вартості будівництва. Вісник КНУ. 2016. № 43. С. 148-163.
11. ДБН В.2.2-24:2009 «Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будівель». Київ: Мінрегіонбуд, 2009.
12. Національні стандарти України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-6:2016) «Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні». Київ: Мінрегіонбуд, 2016.
13. Національні стандарти України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-7:2012) «Бетонні та залізобетонні конструкції збірні». Київ: Мінрегіонбуд, 2012.