

1.Болотин В.В. Методы теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений. – 2-е изд., доп. – М.: Стройиздат, 1982. – 351 с.

2.Махінько А.В. Надійність елементів металоконструкцій під дією випадкових змінних навантажень: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01. – Полтава: ПолтНТУ, 2006. – 24 с.

3.Пичугин С.Ф. Надежность стальных конструкций производственных зданий: Автореф. дисс. ... д-ра техн. наук: 05.23.01. – К. КГТУСА, 1994. – 32 с.

4.Перельмугер А.В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: УкрНИИпроектстальконструкция, 2000. – 216 с.

5.Пичугин С.Ф., Махінько А.В. Некоторые вопросы расчёта надёжности металлоконструкций // Металлические конструкции. Вып.3. Т.11.– Макеевка: ДонГАСА, 2006. – С.187-196.

6.Пичугин С.Ф., Махінько А.В. Ветровая нагрузка на строительные конструкции. – Полтава, 2005. – 342 с.

7.Пичугин С.Ф., Махінько А.В. К вероятностным методам расчёта металлоконструкций // Современные строительные конструкции из металла и древесины: Сб. науч. тр. – Одесса: ОГАСА, 2005. – С.161-171.

8.Пічугін С.Ф., Махінько А.В. Оцінка надійності металоконструкцій при дії випадкових навантажень // Зб. доповідей VIII Української наук.-техн. конф. Ч.2. – К.: Сталь, 2004. – С.175-185.

9.Селезнёва Е.Н. Надежность антенно-мачтовых сооружений // Материалы по металлическим конструкциям. Вып.15. – М.: Стройиздат, 1970. – С.67-91.

*Отримано 26.01.2009*

УДК 69.059.7

**В.В.САВЙОВСЬКИЙ**, канд. техн. наук, **А.В.САВЙОВСЬКИЙ**

*Харківський державний технічний університет будівництва та архітектури*

## **ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ**

Розглядається проблема прогнозування ефективності виконання будівельно-монтажних робіт при реконструкції будівель. Наведена одна з методик оцінки ймовірної ефективності реконструкції на основі аналізу питомої вартості виконання будівельних робіт залежно від терміну експлуатації будівель, після їх реконструкції. Вказані шляхи підвищення ефективності виконання будівельних робіт при реконструкції.

Частка робіт з реконструкції будівель на сучасному стані в порівнянні з новим будівництвом досить висока. Однак, дієвої методики оцінки ефективності інвестиційно-будівельних проектів по реконструкції існуючих будівель у забудовників поки що немає. Це пов'язано з яскраво вираженою специфікою реконструкції і призводить до зменшення обсягів робіт через невпевненість інвесторів щодо доцільності вкладення коштів.

Інвестори на стадії організаційного періоду реконструкції об'єкту хочуть мати дані не тільки про успішність проекту взагалі, його окуп-

ність та економічну привабливість, але й технічний стан будівельних конструкцій. Це дає матеріал для оцінки можливості реконструкції з визначенням рекомендованого комплексу ремонтно-відновлювальних і будівельно-монтажних робіт. На основі таких даних можна визначити прогнозовану вартість, трудомісткість і тривалість виконання цих робіт. Ці відомості дали б змогу з досить високою вірогідністю передбачити ефективність капіталовкладень щодо конкретного об'єкту реконструкції. Для врахування всіх чинників реконструкції об'єкту необхідно взяти до уваги як загальні умови щодо забезпечення успішності інвестиційно-будівельного проекту [1], так і технічні, організаційно-технологічні та кошторисні чинники виконання будівельних робіт з реконструкції.

У процесі підготовки до реконструкції здійснюється попереднє ретельне обстеження технічного стану будівельних конструкцій та формування рекомендацій по їх відновленню, підсиленню тощо. На основі вказаних рекомендацій у проектно-кошторисній документації закладаються відповідні технічні рішення, які потім будуть реалізовані в процесі реконструкції об'єкту. Це дає можливість встановлення ймовірної вартості будівельних робіт. Слід враховувати, що реконструкція – це специфічна царина будівництва, яка майже завжди призводить до збільшення непередбачених витрат. При цьому, ці особливості виявляються в процесі безпосереднього виконання робіт. Такі додаткові затрати можуть сягати в середньому, як свідчить практика [2], до 25% від початкової вартості та трудомісткості ремонтно-будівельних робіт.

Одним із варіантів попередньої оцінки рівня ефективності виконання будівельних робіт, є метод порівняння питомих затрат на реконструкцію будівлі із затратами на нове будівництво аналогічного об'єкту [3]. Вважається, якщо затрати на реконструкцію не перевищують затрат на нове будівництво аналогічного об'єкту, то реконструкція є економічно доцільною, тобто має виконуватись умова

$$Z_{\text{рек}} \leq Z_{\text{буд.}} \quad (1)$$

$$Z_{\text{рек}} = C_{\text{рек}} / T_{\text{рек}} \quad (2)$$

де  $Z_{\text{рек}}$  – питомі затрати на виконання робіт з реконструкції квадратного метра об'єкту за його передбачуваний термін експлуатації, після реконструкції (грн. м<sup>2</sup>/років);

$$Z_{\text{буд.}} = C_{\text{буд.}} / T_{\text{буд.}} \quad (3)$$

$Z_{\text{буд.}}$  – питомі затрати на виконання робіт по зведенню 1 м<sup>2</sup> об'єкту нового будівництва за його передбачуваний термін експлуатації (грн. м<sup>2</sup>/років), де  $C_{\text{рек}}$  – питома вартість робіт по реконструкції (грн./м<sup>2</sup>);  $T_{\text{рек}}$  – тривалість експлуатації об'єкту після реконструкції

(років);  $C_{\text{буд}}$  – питома вартість робіт по новому будівництву (грн./м<sup>2</sup>);  $T_{\text{буд}}$  – тривалість експлуатації об'єкту (років).

Собівартість реконструкції чи нового будівництва об'єкту визначається за фактичною кошторисною вартістю виконання ремонтних, будівельно-монтажних та спеціальних робіт. Терміни експлуатації будівель, встановлюються залежно від видів та номенклатури будівельних матеріалів і конструкцій, з яких вони зведені, тобто від їх капітальності. Передбачуваний термін експлуатації капітальної будівлі, стіни якої виконані з кам'яних матеріалів, а перекриття з залізобетону, сягає в середньому 150 років. Безумовно, цей показник є умовним і відображає лише ймовірний термін експлуатаційної надійності будівельних конструкцій з поступовим фізичним зношенням основних будівельних конструкцій. Але є ще й моральне зношення будівель, яке має вагомий вплив на експлуатаційний термін будівлі, за можливим винятком будівель – пам'яток архітектури, історії чи культури. Що стосується об'єктів реконструкції, то їх вірогідний термін експлуатації також пов'язаний з початковим терміном експлуатації об'єкту й відповідно з технічним зношенням основних будівельних конструкцій. У сучасній практиці реконструкції підлягають в основному будівлі з фактичним терміном експлуатації в 100 років і менше. У зв'язку з цим можна зробити висновок, що після реконструкції таких будівель вони можуть нормально експлуатуватися ще близько 50 років. Це наштовхує на думку, які за довговічністю застосовувати будівельні матеріали та конструкції для того, щоб вони могли експлуатуватися у визначений термін надійної роботи основних конструктивів існуючої будівлі.

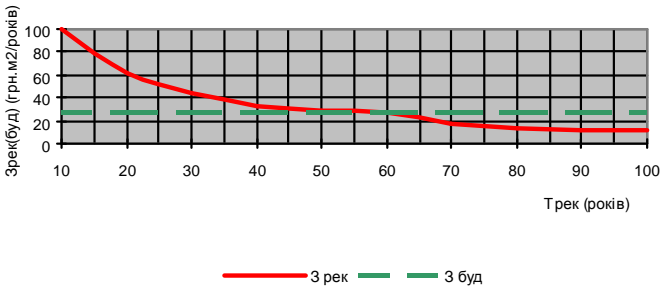
Користуючись обробкою статистичних даних про реконструкцію ряду об'єктів у м.Харкові, на основі застосування методу експертних оцінок було встановлено, що, станом на 01.09.2008 р., собівартість проведення реконструкції 1 м<sup>2</sup> будівлі становить в середньому 2000 грн./м<sup>2</sup>. Усереднена вартість зведення об'єкту нового будівництва становить майже 4000 грн./м<sup>2</sup>. На основі цих даних були отримані показники питомих затрат зведення 1 м<sup>2</sup> цивільних будівель з урахуванням термінів їх ймовірної експлуатації. За формулами (2) і (3) визначені питомі затрати на виконання робіт з реконструкції об'єкту та нове будівництво аналогічного об'єкту:

$$Z_{\text{рек}} = C_{\text{рек}} / T_{\text{рек}} = 2000,0 / 50 = 40,0 \quad (\text{грн. м}^2/\text{років});$$

$$Z_{\text{буд.}} = C_{\text{буд.}} / T_{\text{буд.}} = 4000,0 / 150 = 26,7 \quad (\text{грн. м}^2/\text{років}).$$

Як видно з нерівності  $Z_{\text{рек}} > Z_{\text{буд.}}$ , тобто умова (1) не виконується. Це означає, що економічна доцільність реконструкції будівлі є сумнівною [3]. На основі аналогічних підрахунків за вихідними даними за різними об'єктами реконструкції було побудовано криву залеж-

ності величини питомих затрат, направлених на виконання робіт, від терміну їх послідувочої експлуатації (рисунок).



Залежність величини питомих затрат по реконструкції будівель від терміну їх наступної експлуатації

Аналіз наведеного на рисунку графіка показує, що чим більший термін експлуатації об'єкту після його реконструкції, тим ефективнішими є капіталовкладення, направлені на його здійснення. Штрихова лінія вказує питомі витрати при новому будівництві об'єкта, а суцільна – на реконструкцію відповідно. Для обраного кола об'єктів було виявлено, що їх реконструкція є економічно доцільною при умові, що після реконструкційний термін експлуатації об'єктів перевищує 50 років.

На основі вибіркового аналізу можна зробити висновок, що зниження питомих витрат, направлених на реконструкцію будівель можна досягти шляхом зниження затрат на виконання робіт з урахуванням кінцевого терміну експлуатації будівлі. Цього можна досягти шляхом обґрунтованого прийняття технічних рішень по конструктивним та організаційно-технологічним признакам, відповідно до вказаних вимог. До складу цих рішень можуть ввійти такі складові, як:

- застосування при реконструкції будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, надійний термін експлуатації яких не перевищує остаточного терміну експлуатації будівлі. Наприклад, при остаточному 50-річному терміні експлуатації існуючої кам'яної будівлі, технічно зношені дерев'яні перекриття слід замінити на нові також дерев'яні конструкції, термін експлуатації яких становить теж 50 років. І не варто в цьому випадку влаштовувати залізобетонні перекриття та ін. Прийняте економічне конструктивне рішення сприятиме спрощенню організаційно-технологічних рішень будівництва, що дозволить зменшити трудомісткість будівельних процесів, їх собівартість та терміни виконання;
- урахування на стадії розробки проектної документації функціо-

нального призначення будівель чи їх частин, фактичної несучої здатності будівельних конструкцій. Наприклад, більш раціональним було б розташування в колишньому житловому будинку офісних приміщень. Це пов'язано з тим, що нормативне рівномірно-розподілене навантаження на перекриття житлових приміщень, згідно з будівельними нормами, складає  $150 \text{ кгс/м}^2$ , а офісних приміщень –  $200 \text{ кгс/м}^2$  [4]. Тобто, ці значення досить близькі. А от нормативне рівномірно-розподілене навантаження на перекриття приміщень магазинів вже сягає  $400 \text{ кгс/м}^2$ . Це вказує на те, що значні навантаження в порівнянні з початковим призначенням будівель призведуть до трудомістких і коштовних робіт по підсиленню чи заміні цілого ряду існуючих будівельних конструкцій.

Таким чином, наведений варіант оцінки питомої вартості будівельних робіт з реконструкції будівель з урахуванням терміну їх наступної експлуатації вказує на ймовірні напрямки вибору ефективних рішень щодо їх реалізації. Розуміння цього питання сприятиме інтенсифікації інвестиційного клімату в царині реконструкції будівель.

1.Савйовский А.В. Выбор инвестиционно-строительного проекта в условиях реконструкции городского микрорайона // Научный вестник строительства ХДТУБА. Вип.50. – Харків, 2008. – С.199-203.

2.Савйовский В.В. Технология реконструкции. – Харьков: Основа, 1997. – 256 с.

3.Кутуков В.Н. Реконструкция зданий. – М.: Высш. шк., 1981. – 256 с.

4.ДБН В.1.2 -2: 2006 Навантаження та впливи. – К.: Мінбуд України, 2006.

*Отримано 25.12.2008*

УДК 624.012.45 : 693.554

Л.І.СТОРОЖЕНКО, д-р техн. наук, О.І.ЛАПЕНКО, канд. техн. наук,  
Н.М.МАГАС

*Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка*

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НАСКРІЗНИХ КОНСТРУКЦІЙ, ВИГОТОВЛЕНИХ У НЕЗНІМНІЙ ОПАЛУБЦІ**

Наведено відомості про експериментальні дослідження наскрізних конструкцій, виготовлених у незнімній опалубці.

Розвиток будівельної індустрії забезпечується створенням нових конструктивних елементів, що давали б змогу зменшити витрати матеріалів, знизити вартість та трудомісткість виготовлення несучих конструкцій. Такими, що задовольняють ці умови, можна назвати конструкції із зовнішнім листовим армуванням. У одноповерхових виробничих будівлях це можуть бути наскрізні колони середнього та крайнього ряду, безрозкісні ферми, арки, підкрюквані конструкції тощо.