

Таким путем создан эффект современной фахверковой конструкции, где видимый каркас заполняется или непрозрачными стенами, или светопрозрачными конструкциями окон и дверей в зависимости от функциональных требований и эстетических пожеланий автора проекта.

Выводы. Основные направления развития архитектурно-пространственной и функциональной организации зданий, в строительстве или реконструкции которых были использованы стальные каркасы, автором предложено сгруппировать в два основных типа: при реконструкции (где можно развивать коридорную систему, анфиладную, секционную, зальную и центрическую схемы – этот тип является наиболее эффективным для общежитий, гостиниц, больниц, санаториев, админзданий т. п.) и при новом проектировании и строительстве (такие каркасы эффективны для формирования архитектуры дифференцированных, перетекающих, свободных пространств, а также пространств с чистой планировочной схемой).

Автором определены тектонические схемы, которые будут влиять на архитектуру зданий и сооружений со стальными каркасами: системы, в которых доминирует тектоника стен; тектоническая стоечно-балочная система; каркасные системы; тектоника пространственных конструкций.

Перспективность тектоники архитектуры зданий со стальными каркасами заключается в том, что пластика их форм достигается в любом направлении, а не только в горизонтальном или вертикальном.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Петухова Е. Новые Вавилоны / Петухова Е. // ARX. Универсальный язык архитектуры. 2006. – № 2. – С. 108 – 113.
2. О’Салливан А. Экономика города / О’Салливан А. // 4-е изд. / Пер. с англ. М. : ИНФРАМ, 2002. XXVI. – 706 с.
3. Ким Н. Н. Архитектура гражданских и промышленных зданий / Н. Н. Ким, Т. Г. Маклакова // Спец. курс: учеб. пособие для вузов. – М. : Стройиздат, 1987. – 287 с.
4. Алмазов В. О. Пути и методы противодействия прогрессирующему разрушению высотных зданий / В. О. Алмазов // Глобальная безопасность. – 2006. – № 6. – С. 46 – 49.
5. Граник Ю. Г. Обзор зарубежного строительного опыта по высотному домостроению / Ю. Г. Граник, А. А. Магай // Уникальные и специальные технологии в строительстве. 2004. – № 1. – С. 20 – 31.
6. Севостьянов В. В. Оценка сейсмической опасности для высотных зданий г. Москвы / В. В. Севостьянов, И. Г. Миндель, Б. А. Трифонов // Уник. и спец. технолог. в строит. – 2006. – № 1 (4). – С. 56 – 62.
7. Горин С. С. Жилые небоскребы в Москве: прошлое, настоящее, будущее. Проблемы, задачи, решения / С. С. Горин // Уник. и спец. технолог. в строит. – 2004. – № 1.

УДК 69.032.22:658.5

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОБҐРУНТУВАННЯ ТРИВАЛОСТІ ЗВЕДЕННЯ ЦИВІЛЬНИХ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ

*А. П. Броневицький**, асп., *С. П. Броневицький***, к. т. н.

** Київський національний університет будівництва і архітектури*

*** КО «Інститут Генерального плану м. Києва»*

Ключові слова: цивільне висотне будівництво, тривалість, організаційно-технологічні фактори, щільна міська забудова

Постановка проблеми та її зв’язок із науковими і практичними завданнями. Завдання обґрунтування та вибору раціональних організаційно-технологічних рішень щодо зведення цивільних висотних будівель є актуальним, оскільки із збільшенням висоти будівель підвищуються вимоги щодо теплозахисту огорожувальних конструкцій, ускладнюються конструктивні рішення, що, у свою чергу, потребує перевірки комплексу альтернативних об’ємно-планувальних, конструктивних, технологічних та організаційних рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Завданню обґрунтування та вибору раціональних організаційно-технологічних рішень із будівництва та реконструкції промислових і цивільних об'єктів присвячені наукові праці В. І. Большакова [3], В. М. Кірноса [4], В. О. Поколенка [5], А. В. Радкевича [6], О. А. Тугая [8], Р. Б. Тяна [7], С. А. Ушацького [9], В. Т. Шаленного [10] та інших учених. Проте до цього часу не вирішеним є завдання обґрунтування тривалості зведення цивільних висотних будівель в умовах щільної міської забудови.

Метою статті є вдосконалення методичного підходу до обґрунтування тривалості зведення цивільних висотних будівель на підставі аналізу організаційних особливостей висотного будівництва в умовах щільної міської забудови.

Виклад матеріалу. Проектування та будівництво висотних житлових і громадських будинків в умовах щільної міської забудови повинні здійснюватись відповідно до Цивільного, Господарського і Земельного кодексів України, Законів України «Про регулювання містобудівної діяльності», «Про Генеральну схему планування території України», «Про основи містобудування», «Про архітектурну діяльність», «Про землеустрій» та інших законодавчих актів та нормативних документів, що встановлюють організаційно-правові основи містобудівної діяльності.

При проектуванні та будівництві висотних будинків необхідно враховувати організаційно-технологічні особливості висотного будівництва, які полягають ось у чому.

На стадії передпроектних досліджень і розробок виконується містобудівне обґрунтування, яке підлягає розгляду на містобудівній раді місцевого органу влади. Містобудівне обґрунтування виконується з урахуванням містобудівного зонування території, визначеного у містобудівній документації, та нормативних вимог щодо функціонально-планувальної організації містобудівних планувальних утворень, а також з урахуванням результатів громадського обговорення при будівництві висотного будинку в районі існуючої забудови.

Містобудівне обґрунтування повинне включати прогностичну оцінку можливих змін ґрунтових і гідрогеологічних умов та аеродинамічних показників у зоні нового будівництва та існуючої забудови, а також взаємовпливу висотного будинку з існуючою забудовою, наземною та підземною транспортною й інженерною інфраструктурами.

Архітектурно-планувальне завдання на проектування висотного будинку видається при позитивних результатах розгляду містобудівного обґрунтування.

За рішенням містобудівної ради місцевого органу влади може додатково розроблятися детальний план території, на якій передбачається зведення висотного будинку.

Вибір ділянки будівництва і заходи з інженерної підготовки повинні бути спрямовані на забезпечення безпеки висотного будинку, цілісності існуючої забудови та інфраструктури, сприяти її раціональному функціонуванню і розвитку, а також розвитку міської інженерної і транспортної інфраструктур, збереженню історико-культурних, архітектурно-ландшафтних, водних та інших природних об'єктів на ділянці будівництва та на прилеглий території.

Зона впливу висотного будинку на існуючу забудову, транспортну й інженерну інфраструктури визначається розрахунком, на основі якого розробляється перелік заходів щодо забезпечення цілісності існуючих споруд, що перебувають в зоні впливу (виключення наднормативних осідань і кренів, зсувів, появи щілин у несучих конструкціях існуючих споруд, зсування плит перекриттів тощо). Результати цих розрахунків подаються до комплексної державної експертизи у складі проектної документації в обсязі стадії «Проект».

Вибір ділянки будівництва для висотних будинків необхідно здійснювати із врахуванням безпеки польотів повітряних суден та роботи радіотехнічного обладнання на приаеродромних територіях на території України. Розташування та висота будинків повинні бути узгоджені зі службами, які відповідають за повітряний рух на території України, в тому числі Укрерорухом, Міноборони та Державним органом із регулювання діяльності цивільної авіації України. Розташування висотних будинків на приаеродромних територіях необхідно погодити також із підприємствами, установами та організаціями, яким підпорядковані ці аеродроми.

Для висотних будинків, як для технічно складних об'єктів, установлюється тристадійне проектування, що включає розроблення ескізного проекту (*ЕП*), проекту (*П*) та робочої документації (*РД*). За завданням замовника на різних стадіях проектування і будівництва можуть виконуватися науково-дослідницькі і дослідницько-конструкторські роботи, перелік яких із обґрунтуванням необхідності їх виконання визначається у проектній документації на стадії «*П*».

На стадії «Проект» виконуються перевірні розрахунки висотного будинку як конструктивної системи «грунтова основа – фундамент – споруда» з поданням результатів до комплексної державної експертизи.

Для висотних будинків, які належать до споруд із першим (підвищеним) рівнем відповідальності, при проектуванні застосовується коефіцієнт надійності за рівнем відповідальності.

Висотний будинок необхідно облаштовувати системою світломаркування відповідно до чинних авіаційних правил.

Нові технічні рішення конструкцій, нове обладнання, вироби та матеріали, на які відсутня відповідна нормативна документація, повинні мати підтвердження їх придатності для застосування в умовах будівництва та експлуатації висотних будинків.

Висотні будинки необхідно оснащувати автоматизованими системами моніторингу та управління.

Проектні архітектурно-конструктивні та інженерно-технічні рішення (висотність, поверховість, розміщення об'єктів різного функціонального призначення, багатофункціональність, влаштування вбудовано-прибудованих об'єктів, багаторівневих підземних гаражів, дахових мінікотелень, експлуатованих покрівель, вбудовано-прибудованих трансформаторних підстанцій, локальних електростанцій тощо), які несуть потенційну загрозу негативного впливу на здоров'я або умови проживання, відпочинку і праці людини та не врегульовані санітарним законодавством України, повинні розглядатись у спеціалізованих акредитованих Міністерством охорони здоров'я України лабораторіях санітарно-епідеміологічного профілю та узгоджуватись відповідно з чинним законодавством України.

У проектній документації на будівництво висотних будинків необхідно розробляти окремим розділом або окремим документом експлуатаційну документацію (проект експлуатації), склад якої визначається у завданні на проектування.

– розроблення вищезазначеної документації виконується на стадії *РД* проектною організацією із залученням спеціалізованих організацій та експлуатаційних служб висотного будинку за окремим завданням на проектування.

– прийняття завершеного будівництвом висотного будинку в експлуатацію дозволяється за наявності обов'язкового переліку експлуатаційної документації.

– проектно-кошторисна документація на будівництво висотних будинків незалежно від джерел фінансування та форм власності підлягає комплексній державній експертизі на стадії *П* відповідно до чинних нормативно-правових актів. Експертиза проектної документації з питань пожежної безпеки та санітарно-епідеміологічних вимог виконується на стадіях *ЕП, П, РД*.

– при проектуванні, будівництві та експлуатації висотних будинків необхідно здійснювати науково-технічний супровід для вирішення проблем, що недостатньо обґрунтовані в проектній документації та не врегульовані чинними нормативними документами [1]. Обґрунтування рішень про доцільність зведення цивільних будівель в умовах щільної міської забудови за умови значної кількості можливих архітектурних, об'ємно-планувальних, конструктивних і організаційно-технологічних рішень є досить складним завданням.

У процесі організаційно-технологічного проектування цивільного висотного будівництва в умовах щільної міської забудови потрібно застосовувати комплексний підхід до врахування сукупності факторів, що визначають ефективність організаційно-технологічних рішень зведення цивільних висотних будівель, і системний підхід до оцінки, обґрунтування та вибору найбільш раціонального рішення.

При організаційно-технологічному проектуванні та обґрунтуванні тривалості цивільного висотного будівництва розглядається множина організаційно-технологічних факторів, які характеризують особливості ведення висотних будівель в умовах щільної міської забудови.

При виборі раціонального варіанта організаційно-технологічного рішення зведення цивільних висотних будівель як основні критерії розглядаються, як правило, тривалість і вартість.

Сутність розробленої методики обґрунтування тривалості зведення висотних цивільних будівель, заснованої на врахуванні організаційно-технологічних аспектів висотного будівництва в умовах щільної міської забудови, показана на рисунку 1.

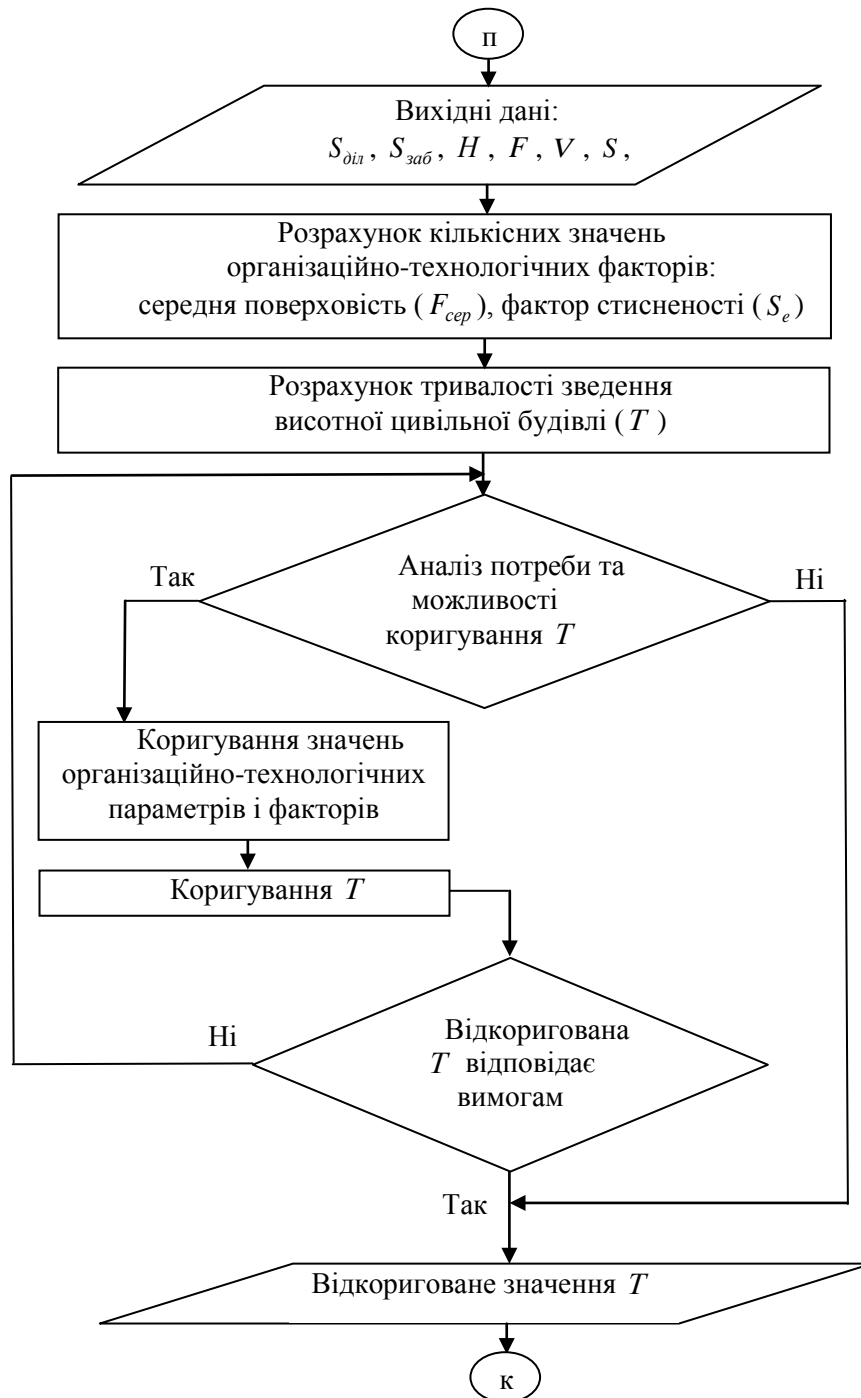


Рис. 1. Блок-схема обґрунтування тривалості зведення цивільних висотних будівель в умовах щільної міської забудови

Вихідними даними для розрахунку тривалості зведення цивільних висотних будівель в умовах щільної міської забудови за запропонованою методикою є такі:

- площа земельної ділянки ($S_{діл}$);
- площа забудови ($S_{заб}$);
- тип будівлі;
- функціональне призначення будівлі;
- конструктивна система будівлі;
- форма висотної будівлі в плані;
- висота будівлі (H);
- поверховість будівлі (F);
- будівельний об'єм будівлі (V);

- загальна площа будівлі (S);
- енергетична ефективність та енергозбереження (E);
- кількість перетинів під'їзних доріг до будівельного майданчика з постійно діючими автомобільними дорогами та залізницями (n).

Використовуючи вихідні дані, визначаємо показники організаційно-технологічних факторів: загального будівельного об'єму будівлі (V), загальної площі будівлі (S), фактора висотності (H). Для розрахунку фактора стисненості (S_e) і фактора середньої поверховості (F) використовуємо наведені нижче формули (1 – 4).

Методика кількісної оцінки фактора стисненості заснована на порівнянні умов та характеристик будівель, що зводяться.

Фактор стисненості будівельного майданчика (S_{e1}) може бути визначений за допомогою формули:

$$S_{e1} = \frac{S_1}{S_2}, \quad (1)$$

де S_1 і S_2 – відповідно площа забудови та площа земельної ділянки, м².

Фактор впливу діючих автомобільних доріг і залізниць:

$$S_{e2} = 1 - \frac{1}{1+n}, \quad (2)$$

де n – кількість перетинів під'їзних доріг до будівельного майданчика з постійно діючими автомобільними дорогами та залізницями.

Узагальнене значення фактора стисненості:

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m S_{ei}^2}{m}}, \quad (3)$$

де m – кількість складових фактора стисненості, що розглядаються.

Для висотних будівель, які складаються з ділянок різної поверховості, визначається показник середньої поверховості за формулою:

$$F_n^{cep} = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i \cdot F_i)}{S_{\sigma}}, \quad (4)$$

де S_i – площа забудови i -ї ділянки;

F_i – кількість поверхів об'єкту, розташованого на i -й ділянці;

S_{σ} – площа забудови всієї будівлі;

n – кількість ділянок різної поверховості.

Використовуючи розраховані значення організаційно-технологічних факторів, визначаємо тривалість зведення висотних цивільних будівель на підставі парних та багатфакторних моделей [2].

Спочатку здійснюється визначення тривалості зведення цивільних висотних будівель за однією або декількома моделями.

Після цього, за необхідності, відбувається коригування організаційно-технологічних параметрів і факторів та розрахунок відкоригованої тривалості висотного будівництва.

Остаточне визначення тривалості зведення цивільних висотних будівель в умовах щільної міської забудови здійснюється з урахуванням вимог замовника.

Запропонована методика обґрунтування тривалості зведення цивільних висотних будівель в умовах щільної міської забудови забезпечує:

- визначення тривалості будівництва цивільних висотних будівель залежно від впливу одного з організаційно-технологічних факторів, які розглядаються;
- визначення тривалості будівництва цивільних висотних будівель в залежності від впливу двох чи більше організаційно-технологічних факторів, які розглядаються;
- можливість визначення тривалості будівництва цивільних висотних будівель в умовах щільної міської забудови з точністю до місяця;
- кількісну оцінку впливу конкретних організаційно-технологічних факторів на тривалість будівництва цивільних висотних будівель в умовах щільної міської забудови;

– можливість регулювання тривалості будівництва цивільних висотних будівель шляхом коригування кількісних та якісних характеристик організаційно-технологічних факторів і параметрів, використовуваних у методиці.

Висновки та перспективи подальших досліджень. На основі виконаних досліджень, які враховують організаційно-правові аспекти проектування та будівництва висотних житлових і громадських будівель, розроблено методику обґрунтування тривалості зведення цивільних висотних будівель, засновану на врахуванні впливу організаційно-технологічних особливостей будівництва в умовах щільної міської забудови.

Запропонована методика може бути використана органами управління державного і місцевого рівнів, інвесторами, проектними організаціями, установами, що здійснюють експертизу проектів зведення цивільних висотних багатофункціональних будівель (житлових будинків з об'єктами соціально-культурного, побутового, торговельного призначення та підземними паркінгами) з монолітним залізобетонним каркасом із цегляними несучими зовнішніми стінами, переважно прямокутної форми у плані, в умовах щільної міської забудови, для прогнозування тривалості висотного будівництва.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків: ДБН В.2.2-24:2009. – Офіц. вид. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 103 с.
2. **Броневицький А. П.** Організаційно-технологічне обґрунтування тривалості зведення цивільних висотних будівель в умовах щільної міської забудови / А. П. Броневицький, С. П. Броневицький // Вісник Придніпр. держ. акад. будівниц. та арх. – 2011. – № 11. – С. 44 – 48.
3. Использование стальной повышенной прочности в высотном строительстве и реконструкции / [В. И. Большаков, О. В. Разумова, М. М. Демин и др.]. – Д., 2008. – 187 с.
4. **Кирнос В. М.** Обоснование стоимости, продолжительности и трудоемкости строительства / В. М. Кирнос, О. Ю. Гупало, Т. В. Данилова // Строительство, материаловедение, машиностроение. – Д. : ПГАСА, 1998. – Вып. 7. – С. 200 – 201.
5. **Поколенко В. О.** Критеріальні та організаційні основи формування циклу будівельних інвестицій на інноваційних засадах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.23.08 «Технологія та організація промислового та цивільного будівництва» / В. О. Поколенко. – К., 2004. – 39 с.
6. **Радкевич А. В.** Визначення раціонального періоду відновлення об'єктів житлово-комунального комплексу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.08 «Технологія та організація промислового та цивільного будівництва» / А. В. Радкевич. – Д., 1995. – 20 с.
7. Системи технологій життєвого циклу інвестиційно-будівельної сфери діяльності: монографія / [Р. Б. Тянь, П. Є. Уваров, С. В. Іванов та ін.]. – Д. : Вид-во «Маковецький Ю. В.», 2010. – 344 с.
8. **Тугай О. А.** Система адаптації організації будівництва до євростандартів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец. 05.23.08 «Технологія та організація промислового та цивільного будівництва» / О. А. Тугай. – Харків, 2008. – 33 с.
9. **Ушацький С. А.** Організація зведення і реконструкції будівель та споруд / С. А. Ушацький. – К. : Вища шк., 1992. – 182 с.
10. **Шаленный В. Т.** Организационно-технологические аспекты энергосбережения при модернизации производства конструкций и зданий из бетона / В. Т. Шаленный. – Д. : Наука и образование, 2002. – 200 с.