

УДК 69.032.22:658.512.4

ОСОБЛИВОСТІ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ ТА ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВИБІР КОНСТРУКТИВНИХ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ

ЗАЯЦЬ Є. І.^{1*}, к. т. н., доц.,
ЄПІФАНЦЕВА С. В.², здоб.

^{1*} Кафедра матеріалознавства та обробки матеріалів, Державний вищий навчальний заклад “Придніпровська державна академія будівництва та архітектури”, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 47-39-56, e-mail: ze183dici@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-7382-919X

² Кафедра планування і організації виробництва, Державний вищий навчальний заклад “Придніпровська державна академія будівництва та архітектури”, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: svuер@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-9296-8745

Анотація. Постановка проблеми. Активне зростання чисельності міського населення зумовило дефіцит земельних ділянок. При цьому питання забезпечення населення житлом, яке характеризується високими споживчими та експлуатаційними якостями з високим рівнем благоустрою, постає дуже гостро. Одним із шляхів його вирішення є подальше підвищення поверховості житлових будівель. Підвищення поверховості житлових та громадських будівель – об’єктивна реальність на сучасному етапі містобудівної діяльності в Україні, оскільки промислові підприємства концентруються переважно у великих обласних центрах, у яких відповідно активізується житлово-цивільне будівництво. При цьому всі учасники інвестиційно-будівельного процесу зацікавлені у збільшенні кількості квартир у житлових будинках, ефективному використанні земельних ділянок, а також ефективному використанні інвестицій. Це, у свою чергу, зумовлює необхідність забезпечення комфортних та безпечних умов життєдіяльності у висотних будівлях. Одне із найважливіших завдань висотного будівництва – вибір місця розташування таких об’єктів за умови збереження своєї історичної забудови та унікального ландшафту, які визначають конкретні міста та є їх візитівкою. Аналізуючи досвід фахівців, що займалися проектуванням, будівництвом та експлуатацією висотних об’єктів, можна визначити та класифікувати низку проблем, які найчастіше виникають під час проектування висотних будівель в історичному середовищі великих міст України: планувальні проблеми, пов’язані з включенням висотних будівель до транспортної та пішохідної мереж; функціональні проблеми; проблеми, зумовлені взаємодією з іншими об’єктами; ландшафтно-рекреаційні; санітарно-гігієнічні; пожежні проблеми; проблеми внутрішньої організації будівлі; інженерні; геологічні; естетичні проблеми; проблеми, пов’язані з впливом на поведінку населення. Ці особливості мають враховуватись під час проектування висотних будівель та прийняття містобудівних, архітектурних, об’ємно-планувальних, конструктивних, інженерних та організаційно-технологічних рішень із будівництва висотних будинків. **Мета статті** – аналіз особливостей висотних будівель та виявлення факторів, що впливають на вибір містобудівних, об’ємно-планувальних, конструктивних, інженерних та організаційно-технологічних рішень. **Висновок.** Будівництву висотних об’єктів повинен передувати детальний комплексний аналіз міських територій з виявленням можливих місць розташування висотних акцентів та визначенням можливості їх концентрації. Виявлені території повинні пройти спеціальну підготовку з адаптацією під потреби висотного будівництва. Такі території, залежно від умов, можуть бути знайдені як в історичній частині міста чи на її межах, що майже завжди буде пов’язано з певними складнощами, чи у периферійній зоні або навіть за межами міста, що суттєво спрощує освоєння території. Зазначені особливості зумовили необхідність розроблення нових та вдосконалення існуючих методів формування, оцінки, обґрунтування та вибору організаційно-технологічних рішень із будівництва висотних будівель, адже усі відомі методи були запропоновані до появи висотних об’єктів.

Ключові слова: висотне будівництво, містобудівне рішення, об’ємно-планувальне рішення, конструктивне рішення, інженерне рішення, організаційно-технологічне рішення, вартість.

ОСОБЕННОСТИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР КОНСТРУКТИВНЫХ И ОРГАНИЗАЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ЗАЯЦ Е.И.^{1*}, к. т. н., доц.,
ЕПИФАНЦЕВА С. В.^{2*}, соиск.

^{1*} Кафедра материаловедения и обработки материалов, Государственное высшее учебное заведение “Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры”, ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 47-39-56, e-mail: ze183dici@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-7382-919X

^{2*} Кафедра планирования и организации производства, Государственное высшее учебное заведение “Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры”, ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: svyep@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-9296-8745

Аннотация. Постановка проблемы. Активный рост численности городского населения привел к дефициту земельных участков. При этом задача обеспечения населения жильем, которое характеризуется высокими потребительскими и эксплуатационными качествами с высоким уровнем благоустройства, стоит очень остро. Одним из путей решения этой задачи является дальнейшее повышение этажности жилых зданий. Повышение этажности жилых и общественных зданий является объективной реальностью на современном этапе градостроительной деятельности в Украине, поскольку промышленные предприятия концентрируются в основном в крупных областных центрах, в которых соответственно активизируется жилищно-гражданское строительство. При этом все участники инвестиционно-строительного процесса заинтересованы в увеличении количества квартир в жилых домах, эффективном использовании земельных участков, а также эффективном использовании инвестиций. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость обеспечения комфортных и безопасных условий жизнедеятельности в высотных зданиях. Одним из важнейших вопросов высотного строительства является место расположения таких объектов, ведь главной задачей при этом является сохранение своеобразной исторической застройки и уникального ландшафта, которые отличают конкретные города и являются их визитной карточкой. Анализируя опыт специалистов, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией высотных объектов, можно определить и классифицировать ряд проблем, которые зачастую возникают при проектировании высотных зданий в исторической среде крупных городов Украины: планировочные проблемы, связанные с включением высотных зданий в транспортную и пешеходную сеть; функциональные проблемы; проблемы, обусловленные взаимодействием с другими объектами; ландшафтно-рекреационные; санитарно-гигиенические; пожарные проблемы; проблемы внутренней организации здания; инженерные; геологические; эстетические проблемы; проблемы, связанные с воздействием на поведение населения. Эти особенности должны учитываться при проектировании высотных зданий и принятии градостроительных, архитектурных, объемно-планировочных, конструктивных, инженерных и организационно-технологических решений по строительству высотных зданий. **Цель статьи** – анализ особенностей высотных зданий и выявление факторов, влияющих на выбор градостроительных, объемно-планировочных, конструктивных, инженерных и организационно-технологических решений. **Вывод.** Строительству высотных объектов должен предшествовать детальный комплексный анализ городских территорий с выявлением возможных мест размещения высотных акцентов и определением возможности их концентрации. Выявленные территории должны пройти специальную подготовку с адаптацией под нужды высотного строительства. Такие территории, в зависимости от условий, могут быть найдены как в исторической части города или на ее границах, что почти всегда будет связано с определенными сложностями, или в периферийной зоне или даже за пределами города, что существенно упрощает освоение территории. Указанные особенности обусловили необходимость разработки новых и совершенствования существующих методов формирования, оценки, обоснования и выбора организационно-технологических решений по строительству высотных зданий, ведь все известные методы были предложены до появления высотных объектов.

Ключевые слова: *высотное строительство, градостроительное решение, объемно-планировочное решение, конструктивное решение, инженерное решение, организационно-технологическое решение, стоимость.*

FEATURES OF HIGH-RISE BUILDINGS AND FACTORS INFLUENCING THE CHOICE CONSTRUCTIVE, ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL DECISIONS

ZAIATS I.I.^{1*}, *Cand. Sc. (Tech.), Ass.-prof.*,
 YEPIFANTSEVA S.V.^{2*}, *post. grad. stud.*

^{1*} Department of materials science, State Higher Educational Establishment “Pridneprov’ska State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, phone +38 (0562) 47-39-56, e-mail: zei83dici@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-7382-919X

^{2*} Department of planning and organization of production, State Higher Educational Establishment “Pridneprov’ska State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, phone +38 (0562) 46-93-66, e-mail: svyep@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-9296-8745

Summary. Problem statement. Strong growth in urban population has led to a shortage of land. Thus the task of providing housing for the population, which is characterized by high consumption and performance with a high level of

improvement, rises very sharply. One way to solve this problem is to further increase the number of storeys of residential buildings. Increasing the number of storeys of residential and public buildings is an objective reality at the present stage of urban development in Ukraine, as industrial enterprises are concentrated mainly in large regional centers, which are respectively activated civil housing. All participants of investment and construction process are interested in increasing the number of apartments in residential buildings, efficient use of land and efficient use of investments. This, in turn, leads to the need to ensure a comfortable and safe living conditions in high-rise buildings. One of the major high-rise construction is the location of such facilities, because the main aim is the preservation of the original historic buildings and the unique landscape that mark a specific city and is their calling card. Analyzing the experience of professionals involved in the design, construction and operation of high-rise buildings, it is possible to identify and classify a number of problems, which often arise in the design of high-rise buildings in historic medium major cities of Ukraine: planning problems associated with the inclusion of high-rise buildings in transport and pedestrian networks; functional problems; problems caused by interaction with other objects; landscape and recreational issues; sanitary problems; fire problems; internal organization of the building; engineering problems; geological problems; aesthetic problems; the problems associated with the impact on the behaviour of the population. These features should be considered when designing high-rise buildings and the adoption of urban planning, architecture, space planning, design, engineering and organizational and technological decisions for the construction of high-rise buildings. **Purpose.** Analysis of the characteristics of high-rise buildings and identify the factors influencing the choice of town-planning, space-planning, constructive, engineering and organizational and technological decisions. **Conclusion.** The construction of high-rise buildings should be preceded by a detailed comprehensive analysis of urban areas, identifying potential locations of vertical accents and determine the feasibility of their concentration. The identified areas should receive specific training on adapting to the needs of high-rise construction. Such areas, depending on conditions, can be found both in the historical part of the city or on its border, which is almost always associated with certain difficulties, or in a peripheral area or even outside the city, which greatly simplifies the development area. These features necessitated the development of new and improvement of existing methods of formation, evaluation, justification and selection of organizational and technological solutions for the construction of high-rise buildings, because all the known methods have been proposed to the emergence of high-rise buildings.

Keywords: *high-rise construction, town-planning decision, space-planning decision, constructive decision, engineering decision, organizational and technological decision, cost.*

Постановка проблеми. Активне зростання чисельності міського населення зумовило дефіцит земельних ділянок. При цьому завдання забезпечення населення житлом, яке характеризується високими споживчими та експлуатаційними якостями з високим рівнем благоустрою, постає дуже гостро. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми – подальше підвищення поверховості житлових будівель. Підвищення поверховості житлових та громадських будівель – об’єктивна реальність на сучасному етапі містобудівної діяльності в Україні, оскільки промислові підприємства концентруються переважно у великих обласних центрах, у яких відповідно активізується житлово-цивільне будівництво. При цьому всі учасники інвестиційно-будівельного процесу зацікавлені у збільшенні кількості квартир у житлових будинках, ефективному використанні земельних ділянок, а також ефективному використанні інвестицій. Це, у свою чергу, зумовлює необхідність забезпечення комфортних та безпечних умов життєдіяльності у висотних будівлях.

Одне із найважливіших питань висотного будівництва – це вибір місця розташування таких об’єктів за умови збереження своєї історичної забудови та унікального ландшафту, які визначають конкретні міста та є їх візитівкою.

Аналізуючи досвід фахівців, що займалися проектуванням, будівництвом та експлуатацією висотних об’єктів [1; 2; 4; 5; 7 – 10; 13; 14], можна визначити та класифікувати низку проблем, які найчастіше виникають під час проектування висотних будівель в історичному середовищі великих міст України:

- планувальні проблеми, пов’язані з включенням висотних будівель до транспортної та пішохідної мереж;
- функціональні проблеми;
- проблеми, зумовлені взаємодією з іншими об’єктами;
- ландшафтно-рекреаційні проблеми;
- санітарно-гігієнічні проблеми;
- пожежні проблеми;
- проблеми внутрішньої організації будівлі;

- інженерні проблеми;
- геологічні проблеми;
- естетичні проблеми;
- проблеми, пов'язані з впливом на поведінку населення.

Ці особливості мають ураховуватись під час проектуванні висотних будівель та прийняття містобудівних, архітектурних, об'ємно-планувальних, конструктивних, інженерних та організаційно-технологічних рішень щодо будівництва висотних будинків.

Мета статті – аналіз особливостей висотних будівель та виявлення факторів, що впливають на вибір містобудівних, об'ємно-планувальних, конструктивних, інженерних та організаційно-технологічних рішень.

Виклад основного матеріалу. У процесі проектування, будівництва та експлуатації висотних будівель виникають проблеми, вирішення яких потребує системного підходу до розроблення містобудівних, архітектурних, об'ємно-планувальних, конструктивних, організаційно-технологічних рішень, а також вибору інженерно-технічних систем, що дозволить створювати енергоекономічні, надійні та комфортні будівлі.

Урахування багатьох факторів і параметрів, що впливають на вибір містобудівних, архітектурних, конструктивних, об'ємно-планувальних, інженерних рішень під час проектування, будівництва та експлуатації висотних будівель – складне науково-прикладне завдання. Його виконання потребує визначення стану та оцінки ґрунтів, горизонтальних аеродинамічних навантажень, вертикальних навантажень від будівлі, впливу температури і вологи. Крім цього враховуються протипожежні, санітарно-гігієнічні вимоги, питання експлуатації та встановлення інженерного обладнання, безпеки висотної будівлі, психологічного впливу висоти на людей, які перебувають у висотній будівлі [5; 7; 10].

Приймають містобудівні рішення щодо розміщення висотних будівель у межах населених пунктів та вибираючи ділянки під висотну будівлю, необхідно:

- враховувати містобудівне зонування міської території, включаючи проведення візуально-ландшафтного оцінювання впливу висотного будівництва на прилеглу і загальноміську забудову;

- проводити оцінювання геотехнічних умов вибраної ділянки і прогноз змін геолого-гідрологічної ситуації на забудовуваній ділянці і прилеглих територіях;

- визначати можливості ресурсного забезпечення інженерних мереж і транспортних магістралей;

- узгоджувати з авіаційними службами можливість розміщення об'єктів висотного будівництва;

- оцінювати прогнозний мікроклімат, освітленість, інсоляцію як самих будинків, так і можливу зміну цих параметрів для забудови прилеглих територій [4; 6; 7; 12].

Під час вибору земельної ділянки для об'єкта висотного будівництва одним із основних факторів ризику є оцінка несної здатності ґрунту. Помилки у визначенні властивостей ґрунтів спричинюють руйнування будівлі, невиконання термінів будівництва і додаткових витрат. Вартість котлованих і фундаментних робіт становить приблизно 10 % від загальної вартості будівництва [3; 10].

Об'ємно-планувальні рішення будівель та функціональних елементів мають забезпечувати виконання покладених на них функцій, здійснення технологічних процесів, а також можливість евакуації людей та ліквідації надзвичайних ситуацій.

Об'ємно-планувальні рішення будівель повинні враховувати використання всього внутрішнього простору, включаючи цокольну і підземну частини з дотриманням вимог чинних будівельних, санітарно-гігієнічних і протипожежних норм.

Кількість поверхів надземної частини залежить від містобудівної ситуації, архітектурно-планувального рішення ділянки забудови і розміщення будівель у межах комплексів.

Висота поверхів будинків залежить від функціонального призначення приміщень,

але не менше встановлених санітарно-гігієнічних норм.

Висота технічних поверхів установлюється з урахуванням конструктивно-технологічних вимог, що пред'являються до цих приміщень.

Висотні будівлі розміщуються відповідно до планів територіального розвитку міст та з урахуванням їх естетичного, технічного, соціально-психологічного впливу на навколишнє середовище, об'єкти будівництва та людей [4; 7; 13].

У кожному висотному будинку або в будівлях, які входять до складу висотних багатофункціональних комплексів, повинна бути передбачена автоматизована система моніторингу та управління.

Для висотного будівництва основним принципом є забезпечення безпеки висотної будівлі, в першу чергу, шляхом створення запасу міцності конструктивних систем. Зі збільшенням висоти будівлі вибір ефективних конструктивних систем набуває більшої важливості.

Проектуючи висотний будинок необхідно створити таку конструктивну систему, яка б інтегрувала систему горизонтальних навантажень на поверхах, систему вертикальних навантажень та їх передачу з поверхів на основу, систему бічних горизонтальних навантажень і підвищення жорсткості споруди.

Поверховість будівель визначає вибір конструктивних систем. Під час будівництва висотних будівель спочатку застосовували три основні конструктивні системи: каркасну, каркасно-стовбурову і безкаркасну з паралельними несними стінами. Потім були розроблені такі системи, як каркасна з діафрагмами жорсткості, рамно-каркасна, безкаркасна з перехресно-несними стінами, стовбурова, коробчаста (оболонкова), стовбурово-коробчаста.

Каркасна система з діафрагмами жорсткості забезпечує більшу жорсткість конструкцій. Найчастіше застосовується в спорудженні житлових будинків, оскільки цьому відповідає планувальна структура.

Висота будівель може досягати 40 поверхів. При прагненні забезпечити більшу жорсткість конструктивної системи різко збільшується маса споруди й обмежується планувальна гнучкість квартир.

Каркасні та рамно-каркасні системи застосовуються у випадку проектування будівель висотою до 100 – 150 м, яка вважається граничною, за більшої висоти ці системи не забезпечують необхідної жорсткості.

Для підвищення жорсткості і забезпечення більш вільного планування часто застосовуються *стовбурові і каркасно-стовбурові системи*.

Удосконалення конструкцій висотних будівель зумовило використання зовнішніх стін як жорсткої замкнутої оболонки, що сприймає горизонтальні навантаження.

Коробчасті або оболонкові системи застосовують для підвищення і гнучкої жорсткості висотних будівель.

На основі розглянутих конструктивних систем розрізняють такі форми планів висотних будівель: квадратний план, круглий план, прямокутний план, план зігнутої форми.

Найбільш стійкі кругла й овальна форми плану.

Квадратна форма плану найбільш популярна для будівель понад 60 поверхів.

Застосування Г-подібної і Н-подібної форм у плані сприяє збільшенню показників міцності і жорсткості будівлі.

Обриси плану, його композиційне рішення впливає із загальної архітектури будівлі, архітектурного образу, що відображає певну ідею, функції, розміщення ліфтів, місце розташування в міському середовищі, прийнятий конструктивний вузол жорсткості.

Висотні будівлі за об'ємно-просторовим композиційним рішенням фасадів можуть мати форму циліндра, піраміди, форму, яка звужується догори, трикутної призми, еліптичного циліндра, вертикальної оболонки. Найбільш стійкі форми, які звужуються догори.

Поверховістю будівель визначається вибір не тільки конструктивних систем, а й

конструктивних матеріалів. Наразі у технології будівництва висотних будівель основне місце постає залізобетон, який прийшов на зміну сталевому каркасу та має низку переваг: економічність, підвищену міцність та вогнестійкість.

Висотні будівлі, що мають висоту понад 25 поверхів, зазнають більш інтенсивного впливу вітру, шуму, температури повітря, забруднення навколишнього середовища. Вплив цих факторів на таку будівлю змінюється по всій її висоті. Відповідно будівля має задовольняти низку вимог, зокрема вимоги до систем забезпечення якості мікроклімату та екологічної безпеки приміщень, енергоефективності будівлі, ступеня її інтелектуалізації тощо [3; 8; 11].

Висновки. Будівництву висотних об'єктів повинен передувати детальний комплексний аналіз міських територій з виявленням можливих місць розташування висотних акцентів та визначенням можливості їх концентрації. Виявлені

території повинні пройти спеціальну підготовку з адаптацією під потреби висотного будівництва. Такі території, залежно від умов, можуть бути обрані як в історичній частині міста чи на її межах (що майже завжди буде пов'язано з певними складнощами), чи у периферійній зоні або навіть за межами міста, що суттєво спрощує освоєння території.

Зазначені особливості зумовили необхідність розроблення нових та вдосконалення існуючих методів формування, оцінювання, обґрунтування та вибору організаційно-технологічних рішень із спорудження висотних будівель, адже всі відомі методи були запропоновані до появи висотних об'єктів. Складне завдання – вибір моделей прийняття та узгодження багатоітераційних організаційно-технологічних рішень за участю великої кількості фахівців і експертів.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бадаян Г. В. Технологические основы возведения монолитных железобетонных каркасов в высотном жилищном строительстве : дис. ... доктора техн. наук : 05.23.08 / Г. В. Бадаян. – Киев, 2000. – 409 с.
2. Большаков В. И. Использование сталей повышенной прочности в новом высотном строительстве и реконструкции / В. И. Большаков, О. В. Разумова. – Днепропетровск : Пороги, 2008. – 214 с.
3. Генералов В. П. Особенности проектирования высотных зданий : учеб. пособие / В. П. Генералов. – Самара : Самарск. гос. арх.-строит. ун-т, 2009. – 296 с.
4. Гончаренко Д. Ф. Возведение многоэтажных каркасно-монолитных зданий : монография / Д. Ф. Гончаренко, Ю. В. Карпенко, Е. И. Меерсдорф ; под ред. Д. Ф. Гончаренко. – Киев : А+С, 2013. – 128 с.
5. Граник Ю. Г. Строительство высотных зданий : монография / Ю. Г. Граник. – Москва : ЦНИИЭП жилых и общественных зданий, 2010. – 480 с.
6. Колясников В. А. Теория градостроительства: современные направления и концепции / В. А. Колясников. – Екатеринбург : Архитектон, 2003. – 322 с.
7. Конструктивные решения высотных зданий / В. Теличенко, Е. Король, П. Каган, С. Комиссаров, С. Арутюнов // Высотные здания. – 2008. – № 4. – С. 102 – 109.
8. Маклакова Т. Г. Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования : монография / Т. Г. Маклакова. – Москва : АСВ, 2008. – 160 с.
9. Проектирование современных высотных зданий / [Сюй Пэйфу, Фу Сюси, Ван Цуйкунь, Сяо Цунчжэнь]. – Москва : АСВ, 2008. – 469 с.
10. Реусов В. А. Формирование и оценка качества проектных решений в строительстве / В. А. Реусов, В. И. Торкатюк, В. В. Пушкаренко. – Киев : Будивельник, 1988. – 208 с.
11. Современное высотное строительство : монография / под ред. М. Н. Щукиной. – Москва : ИТЦ Москомархитектуры, 2007. – 440 с.
12. Тетиор А. Н. Городская экология / А. Н. Тетиор. – Москва : Академия, 2008. – 336 с.
13. Хэ Цзиньчао. Сто высотных зданий. Примеры объемно-планировочных решений / Хэ Цзиньчао, Сунь Лицзюнь ; пер. с кит. Ян Бинхао ; науч. ред. Т. Г. Маклакова. – Москва : АСВ, 2007. – 132 с.
14. Mir V. A. Evolution of concrete skyscrapers: from Ingalls to Jin mao / V. Ali Mir // Electronic Journal of Structural Engineering. – 2001. – Vol. 1, № 1. – P. 2-14.

REFERENCES

1. Badeyan G. V. *Tekhnologicheskie osnovy vozvedeniya monolitnykh zhelezobitnykh karkasov v vysotnom zhylishchnom stroitel'stve* [Technological basis for the construction of monolithic reinforced concrete frames in high-rise residential construction]. Aftoreferat Diss. Kiev, 2000. 409 p. (in Russian).
2. Bolshakov V. I. *Ispol'zovanie staley povyshennoy prochnosti v novom vysotnom stroitel'stve i rekonstruktsii* [The use of high strength steel in a new building construction and renovation]. Dnepropetrovsk, Porogi, 2008. 214 p. (in Russian).
3. Generalov V. P. *Osobennosti proektirovaniya vysotnykh zdaniy* [Features of design of tall buildings.]. Uchebnoe posobie- The manual. Samara, Samara state architecture and civil engineering university, 2009. 296 p. (in Russian).
4. Goncharenko D. F. *Vozvedenie mnogoetazhnykh karkasno-monolitnykh zdaniy* [The construction of multi-storey frame-monolithic buildings: monograph]. *Monografiya-* Monograph. Kiev , A+S, 2013. 128 p. (in Russian).
5. Granik Yu. G. *Stroitel'stvo vysotnykh zdaniy* [The construction of tall buildings:] *Monografiya* –Monograph. Moscow, OAO 'TsNIEP zhilykh i obshchestvennykh zdaniy', 2010. 480 p. (in Russian).
6. Kolyasnikov V. A. *Teoriya gradostroitel'stva: sovremennye napravleniya i kontseptsii* [Theory of urban development: current trends and concepts] . Ekaterinburg, Arkhitekton, 2003. 322 p. (in Russian).
7. Maklakova T. G. *Vysotnye zdaniya. Gradostroitel'nye arkhitekturno - konstruktivnye problemy proektirovaniya* [High-rise buildings. Urban planning and architectural structural problems of planning]. *Monografiya* - Monograph Moscow, ASV, 2008. 160 p. (in Russian).
8. Syuy Peyfu, Fu Syusi, Van Tsuykun, Syao Tsunchzhen *Proektirovanie sovremennykh vysotnykh zdaniy* [The design of modern high-rise buildings]. Moscow, ASV, 2008. 469 p. (in Russian).
9. Reusov V. A. *Formirovanie i otsenka kachestva proektnykh resheniy v stroitel'stve* [Formation and evaluation of the quality of design solutions in the construction]. Kiev, Budivelnik, 1988. 208 p. (in Russian).
10. Schukina M. N. *Sovremennoe vysotnoe stroitel'stvo* [Modern high-rise construction]. *Monografiya* –Monograph .Moscow, GUP «ITTs Moskomarhitektury», 2007. 440 p. (in Russian).
11. Telichenko V. *Konstruktivnye resheniya vysotnykh zdaniy* [Constructive solutions for high-rise buildings]. *Vysotnye zdaniya* - Tall buildings. 2008. no. 4, pp. 102 -109. (in Russian).
12. Tetior A. N. *Gorodskaya ekologiya* [Urban ecology]. Moscow, Academy, 2008. 336 p. (in Russian).
13. He Tszinchao. *Sto vysotnykh zdaniy. Primery ob'emno-planirovochnykh resheniy* [One hundred high-rise buildings. Examples of space-planning decisions]. Moscow, ASV, 2007. 132 p. (in Russian).
14. Mir V. Ali. Evolution of concrete skyscrapers: from Ingalls to Jin mao .Electronic Journal of Structural Engineering. 2001.,Vol. 1,no.1, pp. 2-14.

Стаття рекомендована до друку 12.02.2015 р. Рецензент: д-р т.н., проф. Т. С. Кравчуновська.
Надійшла до редколегії 10.02.2015 р. Прийнята до друку 13.02.2015 р.