

УДК 69.05:699.8

Чернишев Денис Олегович

Кандидат технічних наук, доцент, перший проректор, orcid.org/0000-0002-1946-9242

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО РЕІНЖИНІРИНГУ ПРОЕКТІВ НА ПРИНЦИПАХ БІОСФЕРОСУМІСНОГО БУДІВНИЦТВА

Анотація. Розкрито контентно-процесуальну сутність дефініції «організаційно-технологічна надійність» (ОТН) будівництва шляхом належного узгодження змісту та еволюційної траєкторії цієї дефініції з теоретичним підґрунтям та практикою організації будівництва, а також сучасними уявленнями щодо біосферосумісності у будівництві. У разі недостатнього врахування об'єктивності вимог законів взаємодії між суспільством і природою містобудування супроводжується значним негативним (антропогенним і техногенним) впливом на природне середовище та катастрофічними наслідками для біосфери й людини. Відповідно до концепції біосферної сумісності здійснено формування методологічних та аналітичних вимог щодо запровадження та побудови інструментарію організації будівництва та організаційно-технологічного супроводу будівельних проектів на засадах біосферосумісності згідно з Міжнародними нормами (EN 1990:2001 / Eurocode – Basis of structural design).

Ключові слова: організаційно-технологічна надійність будівництва; біосферосумісність у будівництві; реінжиніринг; будівельний проект

Вступ

Згідно з Міжнародними нормами (EN 1990:2001 / Eurocode – Basis of structural design) організаційно-технологічна надійність будівництва розглядається як поєднання безпеки, придатності до нормальної експлуатації і довговічності будівель та споруд. Безпечність розглядається як властивість будівельного об'єкта зберігати придатність до експлуатації впродовж передбаченого терміну без потенційної загрози для життя і здоров'я людей. Дана тенденція формує суперечливі вимоги і критерії оцінки проектів щодо створення нових продуктів та сервісів. У таких умовах особливої актуальності набувають інноваційні механізми управління будівельними проектами та програмами, які базуються на модернізації інвестиційно-будівельного циклу та системи організації будівництва на принципах біосферної сумісності.

Постановка проблеми досліджень

Реалізація перспектив біосферосумісного будівництва в контексті його організації гальмується відсутністю належних методологічних, науково-теоретичних та прикладних розробок. Тому створення інструментарію організації будівництва для методологічного обґрунтування та прикладного супроводу «проектів будівництва на засадах біосферного сумісництва» є актуальною проблемою, що потребує вирішення.

Отже, перехід до біосферосумісного будівництва в Україні слід оцінити як важливу стратегічну перспективу, яка вплине на реформацію змісту та архітектурно-конструктивних, технічних та організаційно-технологічних стандартів будівництва.

Мета статті

Метою статті є формування методологічних та аналітичних вимог щодо запровадження та побудови інструментарію організації будівництва та організаційно-технологічного супроводу будівельних проектів на засадах біосферосумісності.

Виклад основного матеріалу

В науковій літературі теоретичні і практичні дослідження з точки зору надійності розвивалися по двох основних напрямках. Перший напрям пов'язаний з розвитком математичних методів оцінювання надійності, особливо стосовно складних систем. У цьому випадку на основі статистичної обробки результатів спостережень за відмовами розробляють методи, що забезпечують високий рівень надійності шляхом оптимізації структури системи. Другий напрям пов'язаний з вивченням фізичних процесів старіння (зношування, руйнування та ін.). У цьому випадку розробляють відповідні методи розрахунку на довговічність і застосовують технологічні способи, що забезпечують необхідну надійність конструктивних елементів. На сьогодні теорія надійності відображає процес взаємного злиття

теоретичних та практичних досліджень, перенесення раціональних ідей з однієї сфери в іншу і формування на цій основі єдиної науки про надійність техніки, виробів, конструкцій, об'єктів тощо.

Необхідно враховувати, що теорія надійності будівельного виробництва та виробництва товарів народного господарства не можуть ототожнюватись та взаємодоповнюватись з ряду причин. На відміну від виробництва товарів народного споживання, де є стаціонарне виробництво, певний штат робітників і постійно використовуються верстати та обладнання, будівельне виробництво має ряд особливостей [1; 2]:

1 – будівництво містить велику кількість різноманітних елементів і зв'язків між ними;

2 – будівельне виробництво не має стаціонарного місця випуску кінцевої будівельної продукції;

3 – будівництво – діяльність з великою відповідальністю, якій характерна розробка проектної документації з певною процедурою узгодження;

4 – залежно від обсягу будівельних робіт процес будівництва має різний часовий термін;

5 – для окремого об'єкта використовуються певні матеріали, обладнання тощо;

6 – залежно від обсягу робіт на окремому об'єкті, у будівельному виробництві використовується різна кількість робочої сили;

7 – підрядники і постачальники вибираються виходячи з рентабельності витрат на логістику доставки матеріалів на об'єкт.

Отже, надійність у будівництві може виявлятися в різних сферах, таких як надійність будівельних конструкцій та проектних рішень, економіка, технології, організація процесу будівництва та управління ним тощо.

В науковій літературі зустрічаються різні тлумачення поняття надійності. Загальновизнано, що люди і речі називаються надійними, якщо вони відповідають певним очікуванням, і ненадійними в протилежному випадку. У вузькому розумінні надійність – це безвідмовність, тобто властивість об'єкта зберігати працездатність протягом певного часу без вимушених перерв. У широкому розумінні надійність об'єкта пов'язують з комплексом його властивостей: безперервно зберігати працездатність протягом певного часу; безперервно зберігати значення встановлених показників якості в заданих межах у процесі експлуатації; бути пристосованим до проведення ремонтів і технічного обслуговування; протистояти зовнішнім впливам та внутрішнім збуренням.

Надійність будівель у широкому розумінні містить п'ять аспектів [3, с. 5-6]:

1 – філософський, що містить питання теорії, категоризації, концепцій, визначень і формулювань

(критерії відмов окремих конструкцій і будівель загалом, класифікація відмов за значущістю в системі всієї будівлі);

2 – технічний, що розглядає питання генезису і синтезу систем будівель, що містять класифікацію елементів і конструкцій за важливістю (стосовно надійності);

3 – математичний, що розглядає питання формалізації розрахунків будівель і конструкцій з урахуванням мінливості зовнішніх і внутрішніх факторів у часі, спеціалізацію і поглиблення розрахунку детермінованих систем, що становлять будівлю;

4 – економічний, що передбачає оптимізацію розрахунків надійності з урахуванням усього терміну експлуатації будівель за допомогою імовірнісних методів;

5 – організаційний, що нагромаджує й обробляє інформацію про характеристики елементів будівель протягом терміну експлуатації з метою організації і впровадження нормативної системи планово-попереджувальних ремонтів конструкцій і будівель загалом.

Коло питань, що окреслює компетенцію теорії надійності, найбільш змістовно сформулював академік А.І. Берг [4]: теорія надійності визначає закономірності виникнення відмов і відновлення працездатності системи та її елементів, розглядає зовнішні і внутрішні впливи на процеси в системах, створює основи розрахунку надійності і прогнозування відмов, вишукує способи підвищення надійності у процесі конструювання і виготовлення систем і їхніх елементів, а також способи збереження надійності під час експлуатації.

Переважно всі типи очікування для оцінювання надійності були пов'язані з виконанням певної функції або обов'язку; надійність установки вважається високою, якщо вона неодноразово успішно виконувала свої функції, і низькою, якщо при повторних випробуваннях вона відмовляла. При цьому теорія надійності не розробляє методи і засоби пошуку відмов у певних об'єктах – вона має у своєму розпорядженні методи, що дозволяють визначати (на основі аналізу статистичної інформації) імовірність виникнення відмов у сукупності однакових об'єктів.

Внаслідок технологічних особливостей та унікальності робочого середовища кожної з фаз життєвого циклу об'єкта, застосування окремого стандарту чи методології в рамках всього об'єкта є неефективним, оскільки інтеграція того чи іншого стандарту/методології через невідповідність окремих його процесів чи групи процесів до специфіки окремої фази життєвого циклу об'єкта закінчується невдачею.

Важливим питанням в реалізації концепції біосферосумісного будівництва – особливо у зв'язку з тим, що вона часто розглядається як еволюціонуюча – стало виявлення його практичних і вимірюваних індикаторів. У цьому напрямі зараз працюють як міжнародні організації, так і наукові кола. Виходячи з вищезгаданої тріади, такі індикатори можуть пов'язувати усі ці три компоненти і відображати екологічні, економічні та соціальні аспекти. Різні автори вже не раз відзначали неточність українського перекладу поняття «девелопмент» (англ. development, фр. developpement, нім. Entwicklung). З англійської development – розвиток, розробка, створення, освоєння, формування, будівництво, подія, вдосконалення, зростання, розширення, розгортання, забудова, удосконалення, проектування, еволюція, покращення, прояв, обставина, доведення, підприємство, підготовчі роботи, нове будівництво, підготовка родовища, виведення, оброблювана ділянка землі, висновок; з німецької – Entwicklung – розвиток, прояв, розробка, створення, конструкція, розгортання, зміна, конструювання, модернізація, проект, проектування; з французької – developpement – розвиток (міцний, довготривалий, тривалий, тривалого користування, довговічний, надійний). Але у контексті біосферосумісності цей переклад повинен мати вужчий сенс. Це – розвиток «триваючий» («самодостатній»), тобто такий, який не суперечить подальшому існуванню людства і розвитку його в попередньому напрямі.

З екологічної точки зору будівельний девелопмент повинен забезпечувати цілісність біологічних і фізичних природних систем. Особливе значення має життєздатність екосистем, від яких залежить глобальна стабільність усієї біосфери. Більше того, поняття «природних» систем і ареалів мешкання можна розуміти широко, включаючи в них створене людиною середовище, таке як, наприклад, місто. Основна увага відводиться збереженню здатності до самовідновлення і динамічної адаптації таких систем до змін, а не збереження їх в деякому «ідеальному» статичному стані. Деградація природних ресурсів, забруднення довкілля і втрата біологічного різноманіття скорочують здатність екологічних систем до самовідновлення.

Будівництво є одним з потужних антропогенних факторів впливу на навколишнє середовище. Антропогенний вплив будівництва різноманітний за своїм характером і відбувається на всіх етапах будівельної діяльності – від видобутку та виробництва будівельних матеріалів, будівництва об'єктів, їх експлуатації і закінчуючи демонтажем відпрацьованих будівель.

Розроблення методики оцінювання біосферної сумісності архітектурних об'єктів пропонується

побудувати на ідеях, закладених для розрахунку показника рівня реалізації функцій біосферосумісного поселення.

Показник біосферної сумісності архітектурного об'єкта D пропонується розраховувати за формулою:

$$D = (D_M)^{m_M} \cdot (D_B)^{m_B} \cdot (D_J)^{m_J} \cdot (D_D)^{m_D}, \quad (1)$$

де D_M – показник біосферної сумісності матеріалів та виробів заводського виготовлення, з яких побудована будівля; D_B – показник біосферної сумісності етапу будівництва будівлі; D_J – показник біосферної сумісності етапу життя (експлуатації) будівлі; D_D – показник біосферної сумісності етапу демонтажу та утилізації матеріалів та конструкцій, з яких була збудована будівля; m_M, m_B, m_J, m_D – вагові коефіцієнти відповідних показників, які визначаються за формулою (2).

Точність комплексного оцінювання підвищується у разі врахування коефіцієнтів вагомості показників властивостей.

При врахуванні коефіцієнтів вагомості виникає питання їх визначення. Існують розрахункові методи їх визначення [5], однак вони недосконалі і досить часто дають нелогічні результати. На сучасному етапі краще застосовувати експертний метод визначення вагових коефіцієнтів, який заснований на використанні узагальненого досвіду та інтуїції фахівців-експертів.

Серед експертних методів найбільш прийнятними для визначення коефіцієнтів вагомості є: метод переваг, метод рангів, метод попарного зіставлення та ін. Найпоширеніший метод – метод переваг, який зводиться до того, що експерти нумерують вагомості всіх показників за порядком їхньої переваги таким чином, щоб найбільш важливий з них отримав вагомість під номером 1, наступний за важливістю – номер 2 і т.д. Потім виробляється розрахунок середньої арифметичної величини за кожним показником з урахуванням думки всіх експертів.

Використовуючи метод рангів, експерти оцінюють важливість кожного показника за заздалегідь розробленою шкалою відносної значущості в діапазоні від 0 до 1. Коефіцієнти вагомості m_i знаходяться, виходячи з оцінок, призначених усіма експертами за кожним показником у всій їх сукупності за формулою:

$$m_i = \frac{R_i}{\sum_i^n R_i}, \quad (2)$$

де R_i – сума перетворених рангів, присвоєних експертами кожному показнику якості, що визначається за формулою:

$$R_i = \sum_{j=1}^k R_{ij}, \quad (3)$$

де k – кількість експертів; n – кількість показників якості, вага яких визначається.

Необхідно зазначити, що функція R не дозволяє використовувати без додаткових викривлень відгуки у, що розподілені за законами, відмінними від нормального, наприклад такі, які зростає у міру зростання їх числових значень, а потім після деякої величини (або діапазону величин) починає спадати. Тому, напрями подальших досліджень будуть спрямовані на формалізацію параметрів архітектурного об'єкта для визначення часткових функцій бажаності за сформованим базисом критеріїв біосферосумісності.

Висновки

Запропонована концепція організаційно-технологічного реінжинірингу проектів на принципах біосферосумісного будівництва дає змогу отримати способи універсалізації загального підходу до проблеми оцінки ефективності наявних і проєктованих об'єктів самого різного призначення, впроваджує розрахунок показників біосферної сумісності матеріалів та виробів, етапу будівництва, етапу експлуатації будівлі, етапу демонтажу будівлі. Методичною основою розробки біосферосумісних будівель слугують чинні нормативні документи України в архітектурно-будівельній галузі, міжнародні стандарти ISO, а також досвід провідних вітчизняних та зарубіжних фахівців.

Список літератури

1. Гинзбург А.В. Автоматизация проектирования организационно-технологической надежности строительства. – М.: СИП РИА, 1999. – 155 с.
2. Бушуєв С.Д. Системна інтеграція підходів в управлінні будівельними проєктами [Текст] / С.Д. Бушуєв, О.О. Бойко // Управління розвитком складних систем. – 2016. – №26 – С. 43 – 48.
3. Експлуатація будівель і споруд [Текст]: Конспект лекцій для студентів спеціальності 8.06010103 «Міське будівництво та господарство» денної форми навчання / уклад. П.О. Сунак, С.В. Синій. – Луцьк: Луцький НТУ, 2016. – 66 с.
4. Берг А.И. Проблема номер один – надежность // Техника – молодежи, 1960 – №10.
5. Фомин В. Н. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация : Курс лекций / В. Н. Фомин. – М.: Издательство «Экмос», 2008. – 320 с.

Стаття надійшла до редколегії 24.04.2017

Рецензент: д-р техн. наук, проф. О.А. Тугай, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.

Чернышев Денис Олегович

Кандидат технических наук, доцент, первый проректор, orcid.org/0000-0002-1946-9242

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕИНЖИНИРИНГА ПРОЕКТОВ НА ПРИНЦИПАХ БИОСФЕРОСОВМЕСТИМОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Аннотация. Раскрыта контентно-процессуальная сущность дефиниции «организационно-технологическая надежность» (ОТН) строительства путем надлежащего согласования содержания и эволюционной траектории этой дефиниции с теоретическим основанием и практикой организации строительства, а также современным представлением о биосферосовместимости в строительстве. В случае недостаточного учета объективности требований законов взаимодействия между обществом и природой градостроительство сопровождается значительным отрицательным (антропогенным и техногенным) влиянием на природную среду и катастрофическими последствиями для биосферы и человека. Согласно концепции биосферной совместимости осуществлено формирование методологических и аналитических требований по внедрению и построению инструментария организации строительства и организационно-технологического сопровождения строительных проектов на основе биосферосовместимости в соответствии с Международными нормами (EN 1990: 2001 / Eurocode – Basis of structural design).

Ключевые слова: организационно-технологическая надежность строительства; биосферосовместимость в строительстве; реинжиниринг; строительный проект

Chernyshev Denys O.

PhD, Associate professor, First vice-rector

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kiev

CONCEPTUAL AIMS OF ORGANIZATION-TECHNOLOGICAL RE-ENGINEERING OF PROJECTS ON THE PRINCIPLES BIOSPHERE COEXISTENCE IN CONSTRUCTION

Abstract. The content-processual aim of definition “organization-technological stability” of the construction had been shown by the way of exact synchronization of content and evolution trajectory of this definition with theoretical background and practice of construction organization and also with modern imaginations about biosphere coexistence in the construction. In case of lack of incounting of objective laws demands between society and nature city development is escorted by significant negative (anthropogenic and technogenic) influence on environment catastrophic results for biosphere and human. According to the conception of biosphere coexistence it were done formation of methodological analytic demands for application and creation of the tools of construction organization and organization-technological support of construction projects on the basis of biosphere coexistence corresponding to the International norms (EN 1990:2001 / Eurocode – Basis of structural design).

Key words: Organizational and technological reliability of construction; Biosphere compatibility in construction; Reengineering; Building project

References

1. Hynzburh, A.V. (1999). Automation of design of organizational and technological security of construction. Moscow, Russia: SYP RYA, 155.
2. Bushuyev, S. & Boyko, O. (2016). System integration approaches in management of construction projects. Management of Development of Complex Systems, 26, 43–48.
3. Exploitation of buildings and structures (2016). Summary of lectures for students of specialty 8.06010103 "Urban construction and economy" of full-time education. / P.O. Sunak, S.V. Syniy. Luts'k: Luts'kyi NTU, 66.
4. Berh, A.Y. (1960). Problem number one is reliability. Technology – Youth, 10.
5. Fomyn, V.N. (2008). Qualification. Quality control. Certification: Lecture course. Moscow, Russia: Publishing house «Ekmos», 320.

Посилання на публікацію

- APA Chernyshev, Denys, (2017). Conceptual aims of organization-technological re-engineering of projects on the principles biosphere coexistence in construction. Management of development of complex system, 30, 205–209. [in Ukrainian]
- ГОСТ Чернишев Д.О. Концептуальні засади організаційно-технологічного реінжинірингу проектів на принципах біосферосумісного будівництва [Текст] / Д.О. Чернишев // Управління розвитком складних систем. – 2017. – № 30. – С. 205 – 209.