

УДК 69.05:699.8

Чернишев Д. О.,

к.т.н., доцент Київський національний університет будівництва і архітектури

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИКЛАДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-УПРАВЛІНСЬКОГО СУПРОВІДУ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ

Анотація: в статті доведено, що в рамках промислового, цивільного та лінійного будівництва, з точки зору організаційно-технологічної надійності, будівельний об'єкт – це сукупність нечітко визначених, хаотичних, унікальних процесів, обмежених попередньо обумовленими часовими рамками та продуктом проекту. За технологічними особливостями та специфікою робочого середовища життєвий цикл об'єктів будівництва розділений на такі фази: «Ініціація», «Проектування», «Будівельно-монтажні роботи», «Введення в експлуатацію». Задля оптимізації управління, враховуючи унікальність кожної фази життєвого циклу об'єкта, пропонується використати системну інтеграцію підходів, модель якої ґрунтується на методах багатофакторного, багатокомпонентного моделювання та багатокритеріального вибору альтернатив організації будівництва спортивно-оздоровчих комплексів. Зазначені моделі, реалізовані у форматі сучасного будівельного девелопменту, слугуватимуть в подальшому основою для організаційно-технологічної та екологічної експертизи проектів, а також для вибору інституційними учасниками проекту (замовник, співінвестор, девелопер) раціональних ресурсних моделей та виконавчих рішень впровадження будівельних проектів досліджуваного типу.

Ключові слова: організаційно-технологічна надійність будівництва, будівельний проект, девелопмент

Вступ.

Відомо, що процесу будівництва характерний тривалий період реалізації проектів що спричинює суттєві відхилення реальних показників від передбачених у планах робіт. Причому відзначається, що чим на більший період часу розробляється план, тим вища ймовірність порушення планових показників. Сучасні дослідження в галузі організації і технології будівельного виробництва враховують дестабілізуючий вплив факторів зовнішнього та внутрішнього середовища шляхом визначення параметрів календарних планів, технологічних карт тощо з урахуванням рівня надійності їх досягнення.

Постановка проблеми досліджень

В процесі проектування організації будівництва спортивно-оздоровчих комплексів (СОК) основним завданням є побудова організаційно-технологічної

моделі, що враховує структуру будівельних потоків і алгоритми їх функціонування і взаємодії. Обидва завдання спочатку формуються на основі проектно-кошторисної документації.

Однак, як правило, при проектуванні організації роботи складних будівельних систем не вдається знайти однозначного рішення. Завжди існує кілька альтернативних рішень, побудови системи організації БМР і спеціальних робіт, причому кожен з варіантів допускає можливість істотних модифікацій, а в процесі здійснення будівництва може радикально змінюватися, коригуватися в оперативному порядку.

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

Виклад основного матеріалу.

В умовах сьогодення, показники вартості та тривалості будівництва визначені на стадії планування суттєво відрізняються від фактичних, зокрема у праці [1] наведено сучасні дані про будівництво низки об'єктів, з яких випливає, що чим більший за площею об'єкт і триваліший відповідно термін будівництва, тим більше фактичне відхилення реальних термінів будівництва від запланованих з різних причин, в окремих випадках на 50...100 %, що є проблемою забезпечення надійної реалізації будівельних проектів будівельними організаціями.

Визначаючи фактори, що здійснюють визначальний вплив на показники ефективності організаційно-технологічних рішень будівництва, В.І. Большаков, Т.С. Кравчуновська, С.П. Броневицький виділили основні чинники, що впливають на зростання вартості будівництва [2-4]:

- низький рівень організації будівельного процесу, логістики і розрахунків у будівництві, що спричиняє втрати від браку та простої в сумі до 12–15 % вартості будівництва;
- помилки в проектуванні, низька якість проектно-кошторисної документації;
- великі витрати на інженерну підготовку територій, недосконалість правил визначення витрат на підключення до інженерних мереж та головних джерел води, електроенергії, газу;
- зростання цін на будівельні матеріали, вироби і конструкції;
- часта зміна підрядників, недосконалість конкурсних процедур підбору підрядників;
- часті зупинки виробничого циклу і консервація об'єктів через відсутність фінансування (витрати на відновлення будівництва спричинюють втрати до 10 % кошторисної вартості).

До факторів, які безумовно впливатимуть на вартість і тривалість будівництва, науковці [5; 10] віднесли архітектурно-планувальні рішення, конструктивні системи будівель, матеріал носійних конструкцій, рівень інженерного забезпечення будівлі, клас енергоефективності будівлі.

Ступінь впливу факторів на вартість та тривалість будівництва подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники, що впливають на організаційно-технологічну надійність

№ з/п	Фактори	Ступінь впливу на *	
		вартість будівництва	тривалість будівництва
	Містоформівні особливості та інвестиційна привабливість міських територій	3	1
	Поверховість (багатофункціональність) будівлі	3	3
	Загальна площа будівлі	3	3
	Будівельний обсяг будівлі	3	3
	Методи організації будівництва	3	3
	Стисненість будівельного майданчика	3	3
	Надійність організаційно-технологічних рішень	3	2
	Уніфікованість конструкцій	2	3
	Ступінь збірності будівель	2	3
	Наявність площ для складування і збирання конструкцій	1	1
	Технологічність проектних рішень	3	3
	Довговічність будівлі	1	1
	Продуктивність праці	1	2
	Методи мотивації персоналу	1	1

* 1- низький ступінь впливу, 2 – середній, 3 – високий.

Джерело: удосконалено автором на основі [5;7;9;11].

Вперше залежність «час-вартість» була досліджена в роботах Келлі, Ці дослідження знайшли свій розвиток в теорії управління інвестиційними проектами [1-4]. Загальний характер цієї залежності представлений на рис. 1 [5].

Згідно з рисунком можливо виділити дві зони виконання робіт:

– зона оптимізації інтенсивності, яка характеризується тим, що зменшення часу виконання робіт за рахунок підвищення інтенсивності призводить до збільшення витрат будівельної організації, але з іншого боку, для скорочення відповідних витрат потрібне зниження інтенсивності виконання робіт;

– зона вимушеної інтенсивності, яка визначає ситуацію, коли збільшення тривалості виконання робіт супроводжується їх дорощанням, і внаслідок цього вона неперспективна для ухвалення оптимальних рішень.

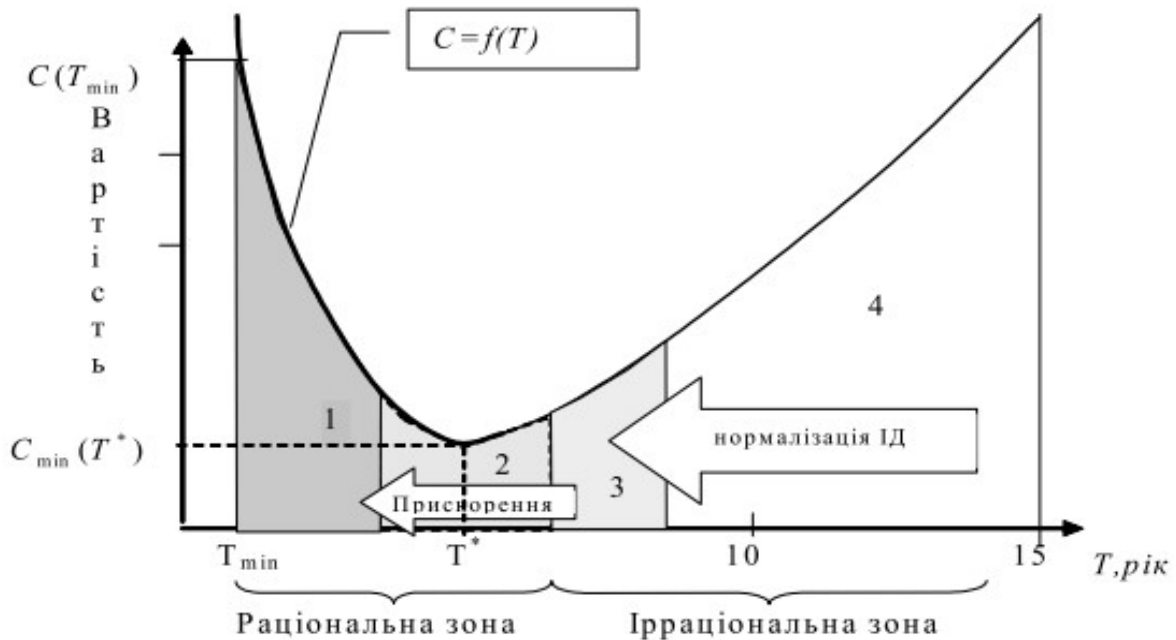


Рис. 1. Залежність вартості будівельного проекту від його тривалості.

1 – зона прискорення реалізації проекту; 2 – світовий рівень; 3 – зона нормативних строків будівництва до 1991 року; 4 – зона теперішнього стану.

Якщо допустити, що будівництво будь-якого об'єкта виконується із запланованою якістю, тобто всі можливі відмови впливають на тривалість будівництва, але ніяк не впливають на його якість, то при відмовах за рахунок збереження технології виробництва робіт і якості цих робіт відбувається збільшення тривалості будівництва. В результаті фактичний час, витрачений на будівництво, буде вважатися як сума часу запланованого часу на виконання робіт та часу простою через виникнення відмов. Відповідно час простою через виникнення відмов вплине на економічну складову будівництва СОК, тобто кінцеву вартість реалізації проекту.

Необхідно враховувати і те, що формування в Україні економіки ринкового типу зумовило суттєві зміни в організаційних, виробничих і економічних стосунках між усіма учасниками інвестиційно-будівельної діяльності. Інвестувати все частіше доводиться в умовах високої невизначеності і невпевненості в завершенні проекту, зокрема отриманні очікуваного кінцевого прибутку. Завжди залишається можливість того, що проект СОК, визнаний спроможним, виявиться збитковим, оскільки досягнуті в

ході інвестиційного процесу значення параметрів відхилилися від планових або ж які-небудь чинники взагалі не були враховані.

Тому ОТН будівництва СОК може бути досягнута за умови ефективного перспективного планування та, в подальшому, підготовки будівельного виробництва, проектування зведення об'єктів на будівельному майданчику, ув'язки інтересів учасників будівництва тощо. Хоча дослідники [6; 10] зазначають, що у будівництві, яке представляє складну імовірнісну систему, неможливо завчасно передбачити всі обставини, при яких порушується функціонування потоку (технологічного процесу), збір інформації про його надійності представляє собою завдання реєстрації (фіксації) випадкових подій: моментів появи відмов, їх тривалості, причин і обставин втрати працездатності, відхилення інтенсивності будівельних потоків від заданих розрахункових значень; відхилення в термінах виконання запланованих обсягів робіт, закінчення технологічних стадій і етапів робіт, містобудівних комплексів і введення об'єктів в експлуатацію від запроектованих в проектах поточного будівництва графіках виконання БМР.

Тобто можна припустити, що організаційно-технологічна надійність та безпека буде забезпечуватися через:

- економічну надійність;
- фінансову надійність;
- управлінську надійність;
- виробничу надійність;
- надійність генерального підрядника, будівельної організації (БО)

тощо.

Планування організаційних заходів щодо будівництва завжди пов'язане зі значною невизначеністю ситуації в майбутньому, що в рамках *економічної та фінансової надійності* має високий рівень імовірності ризику, тобто невиконання інвестиційної програми будівництва СОК з тих або інших причин. Такими факторами можуть стати можливість нездійснення запланованих цілей (відхилення термінів виконання робіт від планових, збільшення вартості, порушення технології будівництва, зменшення якості або отримання грошових збитків). Відповідно надійність характеризується тим, що кожна дія призводить до одного з множини результатів, при чому кожен результат має свою, визначену експертним шляхом або розраховану, імовірність появи.

Серед заходів по забезпеченню фінансово-економічної надійності реалізації проекту, тобто зменшенню впливу ризику науковці виділяють [7; 8; 10]:

- ухилення від ризику. Це відмова від здійснення заходів або проектів, що пов'язані з ризиками;

- передача ризиків, шляхом укладання договорів на постачання, оренду, факторинг і т.д.;
- розподіл і диверсифікація ризиків – використання альтернативних можливостей для отримання доходів і участі в бізнесі;
- об'єднання ризиків – залучення інших партнерів, що мають додаткові ресурси або володіють інформацією;
- лімітування ризиків, шляхом встановлення на підприємстві системи обмежень, що допомагає зменшити ступінь ризику (строків, витрат, інвестицій і т.д.);
- компенсація ризиків шляхом використання різних видів фінансових гарантій, страхування і хеджування;
- резервування коштів на покриття непередбачених витрат;
- локалізація і попередження ризиків через створення спеціальних підрозділів, які займаються управлінням ризикованими проектами, або підрозділів, які будуть здійснювати з метою попередження ризику маркетингові дослідження чи моніторинг зовнішнього середовища.

При укладанні договорів підряду необхідно розподілити фінансово-економічні ризики між учасниками інвестиційного проекту, щоб була можливість диверсифікувати збиток відповідно до можливостей організацій з управління ризиком і фінансової компенсації наслідків їх прояву. Розподіл ризику здійснюється на стадії узгодження взаємин і закріплюється в договорі. Для реалізації завдання, за допомогою якої можлива оптимізація будівельних процесів при зведенні об'єкту СОК, може бути використаний пропонований підхід, при якому ОТН визначається алгоритмами пошуку імовірнісних відхилень параметрів будівельних потоків в мережевій структурі будівельних робіт [9].

Управлінська надійність реалізується через здатність виконавців організовувати будівельне виробництво шляхом планування і регулювання ресурсів (трудових, матеріальних, фінансових, технічних) та зміни правил їх взаємодії (інтенсивність, послідовність, суміщення) з метою досягнення заданого результату, тобто здійснювати заплановані обсяги робіт і ввести об'єкт в експлуатацію у визначені терміни.

Організаційно-технологічна *надійність генерального підрядника, будівельної організації (БО)* залежить від удосконалення організаційних структур, яке на сьогодні в більшості БО відстало від темпів підвищення рівня технологічності і використовуваних технологій будівництва. Що в свою чергу веде до втрати керованості над БО, коли фактичні терміни проведення робіт не відповідають запланованим, коли розрахункова інтенсивність робіт не відповідає запланованій, що знижує організаційно-технологічну надійність БО.

Визначити організаційно-технологічну надійність БО науковці пропонують за допомогою використання таких показників як: коефіцієнт готовності, інтенсивність відмов на монтажі, коефіцієнт вимушеного простою.

В свою чергу, науковці [5; 10] сутність техніко-технологічної безпеки та надійності підприємства визначають у рівні відповідності застосовуваних на підприємстві технологій найкращим світовим аналогам за оптимізації витрат. Вчений-економіст Н.Й. Реверчук техніко-технологічну безпеку підприємства трактує як «...захист від можливих витрат унаслідок використання застарілої техніки і технології виробництва продукції, неефективної організації виробничого процесу» [10]. О.М. Петрашова визначає техніко-технологічну безпеку підприємства як складову «економічної безпеки, пріоритетним завданням якої є захист від негативних чинників з метою створення та найефективнішого використання технічної бази і технологічних процесів для забезпечення високого рівня конкурентоспроможності підприємства [11]. На думку О.М. Петрашової техніко-технологічна безпека підприємства характеризується такими ознаками, як:

- якість і відповідність технологічного процесу виробництва та основного капіталу потребам ринку;
- захищеність техніко-технологічної сфери підприємства від негативного впливу зовнішніх і внутрішніх загроз;
- здатність техніко-технологічної сфери підприємства забезпечувати його високу конкурентоспроможність;
- забезпечення за рахунок високої ефективності використання основного капіталу сталого розвитку підприємства.

При цьому, надійність технологічних рішень повинна забезпечувати безперебійне функціонування будівельного процесу, вибір способу виробництва робіт, що дозволяє *виробничому будівельному процесу* функціонувати із заданою інтенсивністю та іншими параметрами, таким чином, щоб відхилення, викликані випадковими виробничими факторами, не перевищували певних меж. Процес будівельного виробництва на будь-якому підприємстві здійснюється при визначеній взаємодії трьох визначальних його факторів: персоналу (робочої сили), засобів праці і предметів праці. Використовуючи наявні засоби виробництва, персонал виробляє будівельну продукцію, тобто з одного боку, мають місце витрати живої й упредметненої праці, а з іншого – результати виробництва, які залежать від масштабів застосовуваних засобів виробництва, робочої сили й рівня їхнього використання.

Висновки. Багатокомпонентний, багатокритеріальний методико-аналітичний підхід щодо оцінювання та вибору альтернатив організації

будівництва та системна інтеграція підходів дозволяє застосовувати необхідні стандарти і методики управління проектами або окремі їх процеси для регулювання множини процесів відповідної фази чи підфази об'єкта будівництва в межах його життєвого циклу, враховуючи її технологічні особливості, специфіку робочого середовища, ступеня невизначеності, рівня критичності змін та особливостей взаємодій між іншими фазами.

Список використаної літератури

1. Большаков В.І. Фактори, що здійснюють визначальний вплив на показники ефективності організаційно-технологічних рішень будівництва доступного житла [Електронний ресурс] / В.І. Большаков, Т.С. Кравчуновська, С.П. Броневицький // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. - 2016. - № 5. - С. 61-70. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpabia_2016_5_10
2. Завадскас, Э.К. Комплексная оценка и выбор ресурсосберегающих решений в строительстве [Текст] / Э.К. Завадскас. – Вильнюс : Мокслас, 1987. – 212 с.
3. Ильин, Н.И. Системный подход в управлении строительством [Текст] / Н.И. Ильин. – М.: Стройиздат, 2001. – 165 с.
4. Кирнос, В.М. Организация строительства [Текст] / В.М. Кирнос, В.Ф. Залунин, Л.Н. Дадиверина. – Днепропетровск : Пороги, 2005. – 309 с.
5. Организация та проектування логістичних систем [Текст]: підручник / М.П. Денисенко, П.Р. Левковець, Л.І. Михайлова та ін.; за ред. М.П. Денисенка, П.Р. Лековця, Л.І. Михайлової. – К. : Цент учбової літератури, 2010. – 336 с.
6. Жавнеров П.Б. Повышение организационно-технологической надёжности строительной организации за счёт структурных мероприятий: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: спец. 05.02.22 «Организация производства (строительство)» / П.Б. Жавнеров. – Москва, 2015. – 21 с.
7. Асаул А.Н. Риски в деятельности строительной организации [Текст] // Экономические проблемы и организационные решения по совершенствованию инвестиционно-строительной деятельности / А.Н. Асаул : Сб. научн. тр. Вып. 2. Т.1. – СПбГАСУ, 2004. – С. 8-12.
8. Литвиненко О.В. Оцінка ризику та забезпечення організаційно-технологічної надійності реалізації будівельних проектів [Електронний ресурс] / О.В. Литвиненко // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. - 2015. - Вип. 33. - С. 184-190. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/shpebfrv_2015_33_21
9. Недавний О.И. Оценка организационно-технологической надёжности строительства объектов / О.И. Недавний, С.В. Базилевич, С.М. Кузнецов //

Системы. Методы. Технологии. – 2013. – № 2 (18). – С. 137–141. – Режим доступа: http://brstu.ru/static/unit/journal_smt/docs/number18/137-141.pdf.

10. Економічна безпека підприємств, організацій та установ: навч. посіб. / [В.Л. Ортинський, І.С. Керницький, З.Б. Живко та ін.]; – К.: Правова єдність, 2009. – 544 с.

11. Петрашова О.М. Техніко-технологічна безпека: стан та ключові загрози для підприємств видавничо-поліграфічної галузі України / О.М. Петрашова // Наукові записки. – Укр. акад. друкарства. – 2011. – №2. – С. 19–26.

Аннотация

В статье доказано, что в рамках промышленного, гражданского и линейного строительства, с точки зрения организационно-технологической надежности, строительный объект – это совокупность нечетко определенных, хаотических, уникальных процессов, ограниченных предварительно обусловленными временными рамками и продуктом проекта. За технологическими особенностями и спецификой рабочей среды жизненный цикл объектов строительства разделенный на такие фазы: «Инициация», «Проектирование», «Строительно-монтажные работы», «Введение в эксплуатацию». Ради оптимизации управления, учитывая уникальность каждой фазы жизненного цикла объекта, предлагается использовать системную интеграцию подходов, модель которой базируется на методах многофакторного моделирования и многокритериального выбора альтернатив организации строительства спортивно-оздоровительных комплексов. Определены модели, реализованные в формате современного строительного девелопмента, будут служить в дальнейшем основой для организационно-технологической и экологической экспертизы проектов, а также для выбора институциональных участников проекта (заказчик, соинвестор, девелопер) рациональных ресурсных моделей и исполнительных решений внедрения строительных проектов исследуемого типа.

Ключевые слова: организационно-технологическая надежность строительства, строительный проект, девелопмент.

Abstract

In the article it is proved that within the framework of industrial, civil and linear construction, from the point of view of organizational and technological reliability, a construction object is a collection of vaguely defined, chaotic, unique processes, limited by pre-determined time frame and project product. Due to the technological features and specifics of the working environment, the life cycle of construction objects is divided into the following phases: Initiation, Design,

Construction and installation work, and Putting into operation. In order to optimize management, taking into account the uniqueness of each phase of the life cycle of the object, it is proposed to use system integration of approaches, the model of which is based on multifactorial, multicomponent modeling and multicriteria selection of alternatives for organizing the construction of sports and recreation complexes. These models, implemented in the format of modern construction, will serve as a basis for organizational and technological and environmental expertise of projects as well as for the selection of rational resource models and executive decisions for the implementation of construction projects of the investigated type for the institutional participants of the project (customer, coinvestor, developer).

Key words: organizational and technological reliability of construction, construction project, development.

УДК 711; 624

Рудник Д.В.,

аспірант кафедри міського будівництва

Київського національного університету будівництва і архітектури

ВПЛИВ ПРИРОДНИХ УМОВ ТА АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА РЕЖИМ ҐРУНТОВИХ ВОД

Анотація: розглянуто вплив природних умов та антропогенних чинників на режим ґрунтових вод, а відтак на санітарно-гігієнічний стан територій населених пунктів, будівельних характеристик ґрунтів, умов виробництва робіт та експлуатацію споруд і комунікацій.

Ключові слова: територій населених пунктів; природні умови; антропогенні чинники; ґрунтові води; підтоплення; санітарно-гігієнічний стан; експлуатація споруд і комунікацій.

Питання інженерної підготовки мають висвітлення у цілій низці законодавчих, нормативних та науково-дослідних джерел [8], [7], [6], [1], [10], [3], [4], [9], [5], [13], [12]. Особливе місце у нормативно-методичній літературі займають питання інженерного захисту території від підтоплення та затоплення [9] та [11].

Така увага до питань інженерного захисту території від підтоплення та затоплення пояснюється тим, що зі зростанням щільності забудови міських та приміських територій зростає техногенна небезпека погіршення умов