

УДК 519.25

О.В. Литвиненко,

аспірант

ORCID: 0000-0002-8878-5134

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

НОВІ ВИМОГИ ДО ТЕХНІЧНОЇ ПРИЙНЯТНОСТІ БУДІВЕЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ БУДІВНИЦТВА

Здійснено аналіз і узагальнення теоретичних підходів до формування системи якості будівництва, проведено узагальнення законодавчо-нормативної бази із контролю якості у будівництві. Виявлено, що на якість у будівництві безпосередній вплив мають наступні чинники: якість і повнота проектною документації; можливість і обов'язковість дотримання законодавчо-нормативних умов; якість будівельних процесів та робіт, чітке дотримання вимог технології та організації будівництва; якість будівельних виробів та конструкцій; технічною можливістю забезпечити заданий рівень якості за допомогою машин, механізмів, засобів малої механізації тощо; рівень кваліфікації управлінського персоналу, робітників та лінійних ІТП. Саму систему якості можна представити у форматі «чорної скриньки», де на вході будуть названі чинник, а на виході – будівлі і споруди, які відповідають заданому проектною документацією рівню якості протягом усього життєвого циклу об'єкта.

Запропоновано розглядати систему управління якістю будівництва у вигляді багатокomпонентного постійно змінюваного утворення та одночасно динамічного середовища, яке постійно змінюється під дією зовнішніх і внутрішніх чинників та має великий ступінь схоластичності і невпевності. Із впровадженням в організацію будівництва цифрових технологій, зокрема BIM-моделювання, використання штучного інтелекту, хмарних сервісів для зберігання інформації, засобів контролю якості, які можуть проводитись без втручання людини, наприклад дронів, роботизованих елементів, камер спостереження та інших, система забезпечення якості будівництва має змінитись, враховуючи реалії часу. Тому систему формування якості у статті запропоновано розглядати протягом усього життєвого циклу об'єкта – від перед проектних досліджень до ліквідації. Це дозволить на відміну від існуючих підходів, не тільки поєднати в єдину систему усі складові забезпечення, оцінки і контролю якості, які використовуються на рівні усіх учасників будівництва, але і забезпечити комплексне управління процесом.

Ключові слова: *якість, система контролю якості будівництва, будівництво, технічна прийнятність, організація будівництва, BIM-моделювання.*

Постановка проблеми. Організація зведення будівель і споруд передбачає обов'язковий контроль якості будівництва. При цьому сам контроль якості є частиною великої системи управління якістю на рівні служби замовника, генерального підрядника, субпідрядників, інженер-консультанта, інженера технічного нагляду за будівництвом у складі цих учасників або незалежного експерта. В умовах, коли законодавче і нормативне забезпечення організації

будівництва постійно змінюється, змінюючи правила роботи усіх зацікавлених сторін, відбувається стрімка цифровізація усіх процесів - від отримання дозволів на будівництво і введення в експлуатацію до зведення будівель і споруд на основі BIM-моделей, збільшення персональної відповідальності усіх учасників інвестиційно-будівельного процесу, появи нових матеріалів, виробів і конструкцій, методів організації і технології будівництва, методів контролю за будівельним процесом, деякі форми якого можуть відбуватись дистанційно, потребує удосконалення або навіть переформатування існуюча система забезпечення якості будівництва. Оскільки забезпечення якості є невід'ємною складовою інвестиційно-будівельного процесу, то разом із трансформацією будівельної сфери, система формування, оцінювання і контролю якості у будівництві також має трансформуватись, враховуючи нові вимоги.

Слід зазначити, що більшість реформ наразі спрямовано на покращення інвестиційного клімату у країні, збільшення привабливості будівництва для вітчизняних і закордонних інвесторів, підвищення індексу економічних свобод, на який великий вплив має час отримання дозволів на будівництво і час введення об'єктів в експлуатацію. Наразі усі нововведення спрямовано на пришвидшення цього процесу. Процеси контролю і оцінки якості будівництва також мають об'єднатись у єдину систему, доповнившись новими моделями, методами та іншим необхідним інструментарієм.

Другого вересня 2020 року Верховною Радою України прийнято Закон «Про надання будівельної продукції на ринку», який набирає чинності з першого січня 2023 року. Майже півтора роки дається підприємствам будівельної індустрії для переходу на нову систему сертифікації, визначення відповідності та технічної прийнятності будівельної продукції.

Тому актуальним напрямком досліджень наразі є дослідження впливу нового Закону на нову систему якості будівництва, а також виявлення місця оцінювання технічної прийнятності будівельної продукції у складі системи забезпечення якості будівництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Організація контролю і забезпечення якості на будівельному майданчику є ключовим питанням будівельного виробництва, різні аспекти якого досліджуються у працях О.А. Тугая, П.Є. Григоровського, В.О. Хижняк, Д.О. Чернишева та інших [3, 8], які розглядають способи неруйнівного контролю будівельних конструкцій, способи організації будівництва, включно із забезпеченням його якості, О.М. Лівінського, В.В. Ключова, В.І. Савенко [2], цикл праць яких присвячено забезпеченню внутрішнього контролю якості будівельних підприємств, О.М. Малихіна та В.О. Поколенка [2, 17, 18], які досліджували інноваційну технологію оцінки якості менеджменту будівельних підприємств, А.Ф. Гойко, Л.В. Сорокіної, В.А. Скакуна, які розглядають процеси забезпечення якості на будівельному майданчику через переформатування бізнес-процесів, О.Д. Галунки, О.С. Гриценка, Г.О. Султанова [16], що пропонують підходи до забезпечення якості інновацій, О.М. Ємельянова та В.В. Титок [15, 19, 20], які визначають способи дотримання якості будівельних процесів та будівельної продукції на будівельному майданчику. Багаторічну роботу із дослідження системи забезпечення якості будівництва проводить Ю.А. Чуприна [7-11], який розглядає процеси забезпечення і контролю якості насамперед у динаміці і взаємозв'язку, що дозволило створити динамічні моделі управління якістю

учасників будівельного процесу та здійснювати управління на основі графоаналітичних моделей і підходів тощо.

Проте нові реалії будівництва, серед яких швидка і невідворотна цифровізація усіх процесів будівництва, особливо процесів отримання дозвільної документації на зведення об'єктів різних класів наслідків, адміністрування будівельних проєктів, контролю за ходом будівництва тощо.

Метою статті є виявлення місця засобів і методів із оцінки технічної прийнятності будівель і споруд у системі забезпечення якості будівництва та прогнозування зміни параметрів і конфігурації системи забезпечення якості будівель і споруд під впливом цифрової трансформації будівництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Якість будівництва будівель і споруд залежить від наступних параметрів (рис. 1):

- якість і повнота проєктної документації;
- дотримання законодавчо-нормативних умов;
- якість будівельних процесів та робіт, чітке дотримання вимог технології та організації будівництва;
- якість будівельних виробів та конструкцій;
- технічною можливістю забезпечити заданий рівень якості за допомогою машин, механізмів, засобів малої механізації тощо;
- рівень кваліфікації управлінського персоналу, робітників та лінійних ІТП.

Саму систему якості можна представити у форматі «чорної скриньки», де на вході будуть названі чинник, а на виході – будівлі і споруди, які відповідають заданому рівню якості протягом усього життєвого циклу об'єкта.

Якщо розглядати інвестиційно-будівельний процес у часі, то сьогодні надзвичайно важливим є урахування можливості забезпечення якісних характеристик будівель і споруд протягом усього життєвого циклу об'єкту. Так, коли при проєктуванні і зведенні об'єктів не враховується вартість, складність експлуатації, якість під час експлуатації, можливість довгострокового збереження проєктних параметрів об'єкта протягом аналізованого періоду аж до введення в експлуатацію, умови експлуатації і інші параметри усього об'єкта або його окремих елементів, періодичність та вартість поточних ремонтів, необхідність здійснення заміни окремих конструктивних елементів або матеріалів, то вибір проєктних рішень і матеріалів найчастіше відбувається за критерієм «ціна». Тобто серед аналогічних альтернативних рішень або матеріалів зазвичай обирають дешевший. Але, якщо при таких самих умовах серед тих самих проєктних рішень і матеріалів враховувати вартість і терміни їх експлуатації, то ситуація зазвичай різко змінюється – ті матеріали і конструкції, а також часто рішення, що обирають при проєктуванні об'єкта за критерієм найнижчої ціни стають невідповідними для замовника. Тому коро строкова економія може обернутись додатковими витратами для інвестора при експлуатації об'єкта.

Перехід до BIM-моделювання у межах цифровізації проєктів будівництва дозволить не тільки змінювати проєктні рішення у режимі реального часу із донесенням інформації сім виконавцям проєкту, але і дозволить зберігати і передавати майбутньому власнику об'єкта усі дані щодо матеріалів, виробів і конструкцій, а також проєктних рішень, які використовувались.

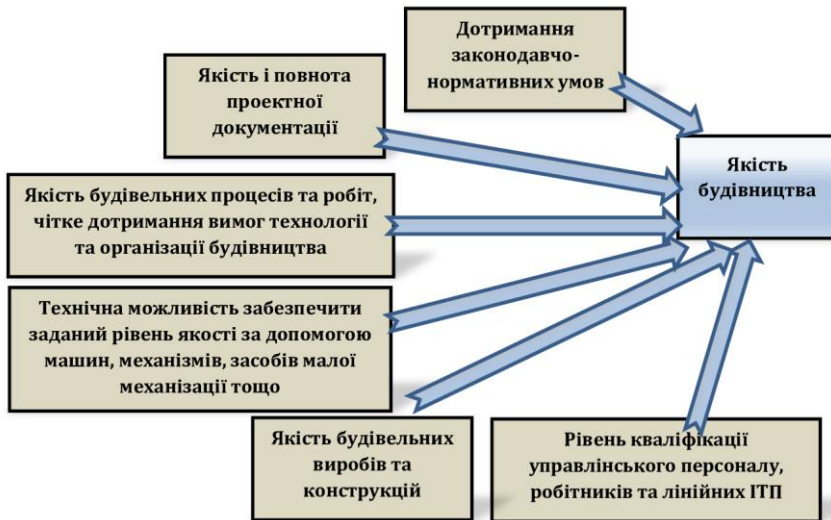


Рис. 1. Вплив вхідних чинників на якість будівництва об'єктів

Розглядаючи систему формування якості у будівництві з точки зору динамічного підходу, можна визначити, що переформатування системи управління якістю об'єкта має здійснюватися не тільки з урахуванням можливостей і переваг цифровізації усіх існуючих процесів, але і враховувати технічні, кваліфікаційні, інформаційні можливості підрядних підприємств використовувати сучасні надбання, їх здатність інтегруватись у єдину систему забезпечення якості не тільки на технічному і технологічному рівні, але і на рівні можливості формування єдиної інформаційної бази щодо виконання будівельних, монтажних робіт на об'єкті, можливих дефектів, використовуваних матеріалів, виробів і конструкцій, окремих конструктивних елементів тощо. Формування такої бази надасть можливість службі замовника здійснювати управління якістю на усіх етапах життєвого циклу об'єкта, до введення його в експлуатацію, а експлуатуючій організації надає базу даних про архітектурно-будівельні, конструктивні, організаційно-технологічні рішення, а також матеріали, вироби і конструкції, що використовувались на об'єкті. Експлуатуюча компанія, у свою чергу, має заповнювати передану їй модель про дефекти і недоліки, які виникли у процесі експлуатації об'єкта, терміни поточних, капітальних ремонтів, терміни заміни окремих конструктивних елементів тощо. Також мають накопичуватись дані про збереження проектних якісних характеристик будівлі чи споруди, відхилення від цих характеристик, їх причини, можливості усунення, кількості гарантійних ремонтів, потреба у таких ремонтах. Заповнена база даних дозволить із великою ймовірністю передбачати наслідки використання аналогічних рішень або матеріально-технічних ресурсів у наступних об'єктах.

Прийняття у вересні 2020 року Закону України «Про надання будівельної продукції на ринку» та упровадження викликаних ним низки підзаконних актів, дозволить упорядкувати процес класифікації, сертифікації, визначення технічної прийнятності для будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, чітка

класифікація яких має стати базою для формування системи якості будівництва, оскільки якість матеріально-технічних ресурсів є однією із базових складових системи якості будівництва об'єкту (табл. 1-2).

Таблиця 1

Місце підсистеми забезпечення якості матеріально-технічних ресурсів у системі забезпечення якості будівництва

	Дослідження ринку	Проектування		Договірні відносини (проведення тендеру, підписання договорів на виконання робіт та постачання матеріалів)		Зведення об'єкту	Експлуатація
	Передінвестиційне ТЕО	ТЕО, ТЕР	П, РП, Р	Роботи	Матеріальні ресурси	Технологія, організація, управління будівництвом	Конструктивні елементи будівель
вимоги	формування вимог до ключових параметрів майбутнього об'єкту	Формування вимог замовника до параметрів за ступенем укрупнення відповідно до стадії будівництва	Формування вимог до параметрів підприємств за можливістю виконання будівельних робіт, забезпечити необхідний рівень якості та надійності (кваліфікація персоналу, наявність обладнання, сертифікатів, ліцензій, допусків тощо)	Формування вимог до підприємств та можливості виконання будівельних робіт, забезпечити необхідний рівень якості та надійності (кваліфікація персоналу, наявність обладнання, сертифікатів, ліцензій, допусків тощо)	Відповідність передбаченому у проекті рівню якості будівельної продукції, має відповідати вимогам міжнародних або українських нормативних документів.	Дотримання проектних вимог щодо методів виконання робіт, відповідність будівельних матеріалів проектним вимогам	Відповідність нормативним вимогам та умовам договору
критерії оцінки	немає	Повнота проектної документації, наявність помилок,	Технічне завдання, вимоги до наявності обладнання, кваліфікації тощо	до наявності обладнання, кваліфікації тощо	Розробка специфікацій, відомостей обсягів робіт тощо	Відповідність проекту умовам контракту	Вартість та періодичність планових і позапланових ремонтів, усунення дефектів тощо
контроль	немає	Експертиза проектної кошторисної документації на відповідність	Кваліфікаційні критерії	на відповідність	Визначення технічної прийнятності, відповідності національним стандартам України, технічними умовами України, будівельними нормами правилами (СНІП), державними будівельними нормами (ДБН)	Вхідний, поточний (періодичний), заключний.	Періодично протягом життєвого циклу об'єкту

Вимоги до якості будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, засоби контролю і підтвердження мають стати частиною програми будівельних підприємств із якості. Пошук надійних постачальників, виявлення фальсифікацій, відхилень від якості має вестись на такій самій систематичній основі, як і забезпечення якості будівельних робіт. Для забезпечення будівництва від

використання неякісних матеріально-технічних ресурсів має вестися база добросовісних постачальників, яка має доповнюватись і корегуватись із кожним новим об'єктом, етапом будівництва, навіть роботою.

Таблиця 2

Складові підсистеми забезпечення якості матеріально-технічних ресурсів

Основа забезпечення якості МТР	Елементи системи забезпечення	Місце підсистеми забезпечення якості МТР у системі забезпечення якості будівництва
Закон України "Про технічні регламенти та оцінку відповідності",	Правове забезпечення системи якості МТР	<ul style="list-style-type: none"> - якість і повнота проектної документації; - дотримання законодавчо-нормативних умов; - якість будівельних процесів та робіт, чітке дотримання вимог технології та організації будівництва; - якість будівельних виробів та конструкцій; - технічною можливістю забезпечити заданий рівень якості за допомогою машин, механізмів, засобів малої механізації тощо; - рівень кваліфікації управлінського персоналу, робітників та лінійних ІТП.
Закон України "Про стандартизацію",		
Закон України "Про державний ринковий нагляд і контроль нехарчової продукції",		
Закон України "Про основи містобудування",		
Закон України "Про регулювання містобудівної діяльності",		
Закон України "Про будівельні норми"		
Нормативне забезпечення	Нормативне забезпечення системи якості МТР	
Державні стандарти України (ДСТУ)		
Технічні умови України (ТУ)		
Будівельні норми і правила (БНіП)		
Державні будівельні норми (ДБН)		
Стандарти організацій		

Висновки та перспективи подальших досліджень. Аналіз теоретичних передумов формування системи контролю якості будівництва дозволив виявити, що цифрова трансформація будівництва, є невід'ємною складовою процесу розвитку сучасного суспільства, передумовою зміни системи організації будівництва, у тому числі і контролю, забезпечення і оцінки якості будівельних процесів, робіт, матеріалів, виробів і конструкцій. Формування єдиної системи якості будівництва на рівні об'єкту, яка охоплює усі стадії життєвого циклу, є прогресивним напрямком розвитку організації будівництва. Прийняття Верховною Радою Закону України «Про надання будівельної продукції на ринку» є поштовхом, який дозволить будівельним організаціям, або учасникам будівельного процесу сформувати ефективну систему контролю за якістю матеріально-технічних ресурсів.

Список літератури:

1. Лівінський О.М., Ключев В.В., Савенко В.І. та ін. Менеджмент якості в будівництві та виробничі організаційні системи: монографія. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 230 с.
2. Менеджмент якості в будівництві і геном ділової досконалості організації: Монографія / Савенко В.І., Пальчик С.П., Доценко С.І., Чертков О.Ю. / за заг. ред. О.М. Лівінського та ін.. К.: Центр учб. літератури, 2018. 233 с.
3. Tugai O.A., Hryhorovskiy P.Ye., Khyzhniak V.O., Stetsenko S.P., Bielienkova O.Yu., Molodid O.S., Chernyshev D.O. Organizational and technological, economic quality control aspects in the construction industry: collective monograph. Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. 136 p.
4. Tytok V., Bolila N., Ryzhakov D., Pokolenko V., Fedun I. CALS–Technology as a Basis of Creating Modules for Assessment of Construction Products Quality, Regulation of Organizational, Technological and Business Processes of Stakeholders of Construction Industry Under the Conditions of Cyclical and Seasonal Variations. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 2021. Volume 10, pp. 271-276. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2021/381012021>
5. Зельцер Р.Я. Інноваційні моделі і методи організації, управління і економічної оцінки технологічних процесів будівельного виробництва: монографія. Київ: «МП Леся», 2018. 208 с.
6. ДСТУ-Н Б А.3.1-33:2015 Настанова щодо підготовки та складання договорів підяду на виконання проектно-вишукувальних та будівельних робіт ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ. Надано чинності: наказ Мінрегіону від 30.12.2015 р. № 360. 18 с.
7. Поколенко В. О., Чуприна Ю. А. Модернізація ресурсно-календарних моделей для потреб системного поліпшення процесів організації будівництва. *Управління розвитком складних систем*, 2011. № 5. С. 30–34.
8. Тугай О. А., Чуприна Ю. А. Формування сучасних моделей організаційних структур для адаптації будівельного виробництва до євро стандартів. *Управління розвитком складних систем*, 2011. №6. С.77-83
9. Чуприна Ю. А. Сучасні методи управління якістю у будівництві. *Управління розвитком складних систем*, 2011. № 7. С. 135–137.
10. Чуприна Ю. А. Побудова системи якості окремих об'єктів робіт шляхом внутрішніх та зовнішніх чинників. *Управління розвитком складних систем*, 2011. № 8. С. 133–137.
11. Чуприна Ю. А. Організаційно-технологічна модель прогнозування рівня якості виробничих процесів та продукції. *Управління розвитком складних систем*, 2012. № 11. С. 134–137.
12. Измайлова К. В., Пархоменко В.В. Імітаційне моделювання фінансових показників інвестиційної діяльності підприємства. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, 1997. С. 73 – 76.
13. Измайлова К.В. Економічне обґрунтування умов розрахунків за будівельну продукцію. *Економіка будівництва*. 2005 р. Випуск 3. С. 36-39.
14. Гойко А.Ф., Л.В. Сорочіна, Скакун В.А. Управління бізнес-процесами як важливий чинник підвищення якості продукції будівництва. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2018. Вип. 18. С. 150–158.
15. Ємельянова О.М., Титок В.В. Управління якістю будівництва. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, 2019. № 41. С. 46 – 53.

16. Галунка О.Д., Гриценко О.С., Султанов Г.О. Система якості в впровадженні інновацій на будівельному підприємстві. *Міжнародна науково-практична конференція «Економіко-управлінські та інформаційно-аналітичні новації в будівництві»* (23-24 травня 2019 р., м. Київ). Київ, Видавництво Ліра-К, 2019. 312 с. С.88–89.

17. Малихіна О.М., Поколенко В.О. Інноваційна технологія оцінки якості менеджменту будівельних підприємств. *Управління розвитком складних систем*. 2017. № 32. С. 146-152. <http://urss.knuba.edu.ua/zbirnyk-32>

18. Малихіна О.М., Рижаков Д.А., Манжула І.О. Реалізація інноваційного науково-прикладного підходу діагностування стану якості функціонування операційних систем стейкхолдерів будівництва. *Актуальні проблеми економіки*, 2019. №6. С. 58-64.

19. Смельянова О.М., Титок В.В. Особливості системи управління якістю будівельної продукції. *Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2020): матеріали тез доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Чернігів, 29–30 квітня 2020 р.): у 2-х т. Чернігів: ЧНТУ, 2020. Т. 2. С. 235-236.

20. Yemelianova O., Tytok V. Analytical provisions for the quality management of construction project. *Proceedings of the 1st International Symposium Intellectual economics, management and education*, September 20, 2019. – Vilnius: Vilnius Gedeminas Technical University, 2019. 145-148 p.

21. Беленкова О.Ю., Литвиненко А.В., Хорошун В.О. Современные тенденции развития системы оценки качества строительства. *Проблемы безопасности на транспорте: материалы IX Междунар. научно-практ. конф.* Гомель, Беларусь, 2019. С. 9-11.

References:

1. Livynskiy, O.M., Kliuiev, V.V., Savenko, V.I. et al. (2018). *Menedzhment yakosti v budivnytstvi ta vyrobnychi orhanizatsiini systemy: monohrafiia*. Kyiv: Tsentri uchbovoi literatury.

2. Savenko, V.I., Palchuk, S.P., Dotsenko, S.I. & Chertkov, O.Iu. (2018) *Menedzhment yakosti v budivnytstvi i henom dilovoi doskonalosti orhanizatsii: Monohrafiia / za zah. red. O.M. Livinskoho ta in.* Kyiv: Tsentri uchbovoi literatury.

3. Tugai, O.A., Hryhorovskiy, P.Ye., Khyzhniak, V.O., Stetsenko, S.P., Bielienskova, O.Yu., Molodid, O.S. & Chernyshev, D.O. (2019) *Organizational and technological, economic quality control aspects in the construction industry: collective monograph*. Lviv-Torun: Liha-Pres.

4. Tytok, V., Bolila, N., Ryzhakov, D., Pokolenko, V. & Fedun, I. (2021) *CALS–Technology as a Basis of Creating Modules for Assessment of Construction Products Quality, Regulation of Organizational, Technological and Business Processes of Stakeholders of Construction Industry Under the Conditions of Cyclical and Seasonal Variations. International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, Volume 10, No.1, Pp. 271-276. <https://doi.org/10.30534/ijatase/2021/381012021>

5. Zeltser, R.Ia. (2018) *Innovatsiini modeli i metody orhanizatsii, upravlinnia i ekonomichnoi otsinky tekhnolohichnykh protsesiv budivelnogo vyrobnytstva: monohrafiia*. Kyiv: «MP Lesia».

6. DSTU-N B A.3.1-33:2015 (2015) *Nastanova shchodo pidgotovky ta skladannia dohovoriv pidriadu na vykonannia proektno-vyshukuvalnykh ta budivelnnykh robit DSTU (u spivavtorstvi)*. Nadano chynnosti: nakaz Minrehionu vid 30.12.2015 r. № 360.

7. Pokolenko, V.O. & Chupryna, Yu.A. (2011). Modernizatsiia resursno-kalendarnykh modelei dlia potreb systemnoho polipshennia protsesiv orhanizatsii budivnytstva. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, № 5. Pp. 30–34.
8. Tuhai, O.A. & Chupryna, Yu.A. (2011). Formuvannia suchasnykh modelei orhanizatsiinykh struktur dlia adaptatsii budivelnoho vyrobnytstva do yevro standartiv. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, №6. Pp.77-83
9. Chupryna, Yu.A. (2011). Suchasni metody upravlinnia yakistiu u budivnytstvi. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, № 7. Pp. 135–137.
10. Chupryna, Yu.A. (2011). Pobudova systemy yakosti okremykh ob'ektiv robot shliakhom vnutrishnykh ta zovnishnykh chynnykiv. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, № 8. Pp. 133–137.
11. Chupryna, Yu. A. (2012). Orhanizatsiino-tekhnologichna model prohnozuvannia rivnia yakosti vyrobnychykh protsesiv ta produktisii. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, № 11. Pp. 134–137.
12. Izmailova, K.V. & Parkhomenko, V.V. (1997). Imitatsiine modeliuвання finansovykh pokaznykiv investytsiinoi diialnosti pidpriemstva. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, pp. 73 – 76.
13. Izmailova, K.V. (2005). Ekonomichne obruntuvannia umov rozrakhunkiv za budivelnu produktisii. *Ekonomika budivnytstva*. № 3. Pp. 36-39.
14. Goiko, A.F, Sorokina, L.V. & Skakun, V.A. (2018). Upravlinnia biznes-protsesamy yak vazhlyvyi chynnyk pidvyshchennia yakosti produktisii budivnytstva. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*. № 18. Pp. 150–158.
15. Yemelianova, O.M. & Tytok, V.V. (2019). Upravlinnia yakistiu budivnytstva. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, № 41. Pp. 46 – 53.
16. Halunka, O.D., Hrytsenko, O.S. & Sultanov, H.O. (2019). Systema yakosti v vprovadzhenni innovatsii na budivelnomu pidpriemstvi. *Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia «Ekonomiko-upravlinnski ta informatsiinoanalitichni novatsii v budivnytstvi»* (23–24 travnia 2019 r., m. Kyiv). – Kyiv, Vydavnytstvo Lira-K, 2019. 312 s. C.88–89.
17. Malykhina, O.M., Pokolenko, V.O. (2017). Innovatsiina tekhnolohiia otsinky yakosti menedzhmentu budivelnykh pidriadnykh pidpriemstv. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*. № 32. Pp. 146-152. <http://urss.knuba.edu.ua/zbirnyk-32>
18. Ryzhakov, D.A., Malykhina, O.M., Manzhula, I.O. (2019). Realizatsiia innovatsiinoho naukovo-prykladnoho pidkhodu diahnostuvannia stanu yakosti funktsionuvannia operatsiinykh system steikkholderiv budivnytstva. *Aktualni problemy ekonomiky* №6. Pp. 58-64.
19. Yemelianova, O.M. & Tytok, V.V. (2020) Osoblyvosti systemy upravlinnia yakistiu budivelnoi produktisii. *Kompleksne zabezpechennia yakosti tekhnologichnykh protsesiv ta system (KZiATPS – 2020): materialy tez dopovidei X Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (m. Chernihiv, 29–30 kvitnia 2020 r.): u 2-kh t. Chernihiv: ChNTU, V. 2. Pp. 235-236.
20. Yemelianova, O. & Tytok, V. (2019). Analytical provisions for the quality management of construction project. *Proceedings of the 1st International Symposium Intellectual economics, management and education*, September 20, 2019. Vilnius: Vilnius Gedeminas Technical University, Pp. 145-148.

21. Bielienskova, O Yu., Lytvynenko, A.V., KHoroshun V.O. (2019). *Sovremennye tendentsii razvitiia sistemy otsenki kachestva stroitelstva Problemy bezopasnosti na transporte materialy IX Mezhdunar nauchno-prakt konf.* Gomel Belarus 2019 Pp. 9-11

А.В. Литвиненко

Новые требования к технической приемлемости строительной продукции как составляющая системы обеспечения качества строительства

Осуществлен анализ и обобщение теоретических подходов к формированию системы качества строительства, проведено обобщение законодательно-нормативной базы контроля качества в строительстве. Анализ теоретических предпосылок формирования системы контроля качества строительства позволил выявить, что цифровая трансформация строительства является неотъемлемой составляющей процесса развития современного общества, предпосылкой изменения системы организации строительства, в том числе и контроля, обеспечения и оценки качества строительных процессов, работ, материалов, изделий и конструкций

Выявлено, что на качество в строительстве оказывают непосредственное влияние следующие факторы: качество и полнота проектной документации; возможность и обязательность соблюдения законодательно нормативных условий; качество строительных процессов и работ; четкое соблюдение требований технологии и организации строительства; качество строительных изделий и конструкций; технической возможностью обеспечить заданный уровень качества с помощью машин, механизмов, средств малой механизации; уровень квалификации управленческого персонала, рабочих и линейных ИТР. Саму систему качества можно представить в формате черного ящика, где на входе будут названные факторы, а на выходе – здания и сооружения, которые соответствуют заданному уровню качества на протяжении всего жизненного цикла объекта.

Предложено рассматривать систему управления качеством строительства в виде многокомпонентного образования и одновременно динамической среды, постоянно изменяющейся под действием внешних и внутренних факторов и имеющую большую степень стохастичности и неуверенности. С внедрением в организацию строительства цифровых технологий, в частности ВИМ-моделирования, использование искусственного интеллекта, облачных сервисов для хранения информации, средств контроля качества, которые могут проводиться без вмешательства человека, например дронов, роботизированных элементов, камер наблюдения и других, организация строительства должна измениться, учитывая реалии времени. Систему формирования качества в статье предложено рассматривать на протяжении всего жизненного цикла объекта – от предпроектных исследований до ликвидации. Это позволит в отличие от существующих подходов не только объединить в единую систему все составляющие обеспечения, оценки и контроля качества, которые используются на уровне всех участников строительства, но и обеспечить комплексное управление процессом.

Ключевые слова: качество, система контроля качества строительства, строительство, техническая приемлемость, организация строительства, ВИМ-моделирование.

O. Lytvynenko

New requirements for technical acceptability of construction products as a component of the construction quality assurance system

The analysis and generalization of theoretical approaches to the formation of the construction quality system, the generalization of the legislative and regulatory framework for quality control in construction. Analysis of the theoretical prerequisites for the formation of quality control of construction revealed that the digital transformation of construction is an integral part of the development of modern society, a prerequisite for changing the system of construction, including control, quality assurance and evaluation of construction processes, works, materials, products and structures.

It was found that the quality in construction is directly affected by the following factors: quality and completeness of design documentation; the possibility and obligation to comply with legal requirements; quality of construction processes and works, strict compliance with the requirements of technology and construction organization; quality of construction products and structures; technical ability to provide a given level of quality with the help of machines, mechanisms, means of small mechanization, etc .; the level of qualification of management staff, workers and line ITP. The quality system itself can be presented in the format of a "black box", where the factor will be named at the entrance, and at the exit - buildings and structures that meet a given level of quality throughout the life cycle of the object.

It is proposed to consider the construction quality management system in the form of a multicomponent formation and at the same time a dynamic environment, which is constantly changing under the influence of external and internal factors and has a high degree of scholasticism and uncertainty. With the introduction of digital technologies in the organization of construction, including VIM modeling, use of artificial intelligence, cloud services for information storage, quality control tools that can be performed without human intervention, such as drones, robotic elements, surveillance cameras and others, the construction quality assurance system has to change, taking into account the realities of time. Therefore, the system of quality formation in the article is proposed to be considered throughout the life cycle of the object - from pre-project research to liquidation. This will, in contrast to existing approaches, not only combine into a single system all the components of assurance, evaluation and quality control, which are used at the level of all participants in the construction, but also to ensure integrated process management.

Keywords: quality, construction quality control system, construction, technical acceptability, construction organization, BIM modeling.

Посилання на статтю

APA: Lytvynenko, O. (2021). New requirements for technical acceptability of construction products as a component of the construction quality assurance system. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 47 (1), 108-118.

ДСТУ: Литвиненко О.В. Нові вимоги до технічної прийнятності будівельної продукції як складова системи забезпечення якості будівництва [Текст] / О.В. Литвиненко // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2021. – № 47 (1). – С. 108-118.