

УДК 69.003:658.15.011.46

І.А. Шатрова,

канд. техн. наук, доцент

ORCID: 0000-0002-3566-8794

О.О. Демидова,

канд. техн. наук, доцент

ORCID: 0000-0003-4736-1535

Київський національний університет будівництва і архітектури

ДОСВІД І НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ОБГРУНТУВАННЯ ТРИВАЛОСТІ ВИКОНАННЯ РОБІТ У БУДІВНИЦТВІ

В статті наведений аналіз своєчасності виконання робіт у будівництві та досвіду і наукових досліджень з обґрунтування тривалості виконання робіт у будівництві. Досвід свідчить, що у будівництві, в тому числі і житловому будівництві, має місце значне відхилення фактичної тривалості робіт від запроєктованої, що призводить до несвоєчасного введення житлових будинків в експлуатацію. Підвищення надійності обґрунтування тривалості виконання робіт у будівництві в умовах імовірного характеру будівельного виробництва, як свідчить досвід і наукові дослідження, може бути здійснено на основі резервування часу для компенсації негативного впливу мікро- і макросередовища. В цей же час, як свідчить досвід, визначення тривалості виконання будівельно-монтажних робіт, у більшості випадків, здійснюється із застосуванням детермінованих методів, що орієнтовані на використання установлених нормативів без урахування впливу випадкових факторів, обумовлених імовірнісним характером будівельного виробництва. Інші методики, які тим чи іншим чином ураховують імовірнісний характер будівельного виробництва, не надають можливості при обґрунтуванні тривалості робіт житлового будівництва визначити оптимальний рівень резервування часу, необхідного для ліквідації наслідків негативного впливу на хід виконання робіт великої кількості випадкових факторів. Отже, розробка науково-обґрунтованої методологічної основи оптимізації тривалості виконання робіт житлового будівництва і ринкової економіки, є актуальною проблемою, що має наукове і практичне значення. Визначення оптимальної тривалості виконання робіт житлового будівництва ґрунтується на теоретичних і методологічних системних засадах, які надають можливість визначити оптимальний рівень резервування часу і дослідити його залежність від окремих організаційно-технологічних факторів з урахуванням специфіки будівельного виробництва і умов ринкової економіки.

Ключові слова: *тривалість робіт, аналіз організаційно-технологічних умов, характеристики виконання будівельних і монтажних робіт, імовірнісний характер будівельного виробництва.*

Постановка проблеми. Підвищення рівня обґрунтованості тривалості робіт житлового будівництва обумовлює необхідність розробки методики оптимізації тривалості робіт з урахуванням імовірного характеру будівельного виробництва, організаційно-технологічних умов їхнього виконання, а також ринкових відносин.

Аналіз досліджень і публікацій. В умовах ринкової економіки значний обсяг житлового будівництва здійснюється за рахунок коштів населення, що зменшує надійність своєчасного фінансування виконання обсягів робіт і обумовлює необхідність залучення банківських кредитів для забезпечення необхідних оборотних коштів. Це призводить до додаткових економічних втрат, що пов'язані з платою за користування банківським кредитом.

Підвищення рівня обґрунтованості тривалості робіт житлового будівництва може бути досягнуто на основі урахування імовірнісного характеру будівельного виробництва, організаційно технологічних умов їх виконання і ринкових відносин.

Як свідчить досвід [1, 2, 3], визначення тривалості виконання будівельно-монтажних робіт, у більшості випадків, здійснюється із застосуванням детермінованих методів, що орієнтовані на використання установлених нормативів без урахування впливу випадкових факторів, обумовлених імовірнісним характером будівельного виробництва. Ряд методик [4, 5, 6, 7], що у разі визначення тривалості виконання будівельно-монтажних робіт до певної міри враховують імовірнісний характер будівельного виробництва, орієнтовані на організацію зведення об'єктів в умовах централізованого планування адміністративно-командної системи управління будівництвом. За цими методиками не можна визначити оптимальну тривалість будівельно-монтажних робіт з урахуванням організаційно-технологічних умов їхнього виконання і ринкових відносин.

Мета статті. Зростання обсягів житлового будівництва обумовлює необхідність дослідження ефективності процесу виконання будівельно-монтажних робіт з метою забезпечення своєчасного введення житлових будинків в експлуатацію і підвищення ефективності використання капітальних вкладень. Одним із шляхів досягнення цієї мети є своєчасне введення житлових будинків в експлуатацію.

Методи дослідження. Визначення тривалості виконання будівельно-монтажних робіт при розробці організаційно-технологічної документації на будівництво об'єктів у більшості випадків, здійснюють із застосуванням детермінованих методів, що орієнтовані на використання установлених нормативів.

Основна частина. Підвищення ефективності капітальних вкладень при зведенні житлових будинків в значній мірі залежить від своєчасного введення їх в експлуатацію. В той же час досвід [1, 3, 5] свідчить, що при зведенні об'єктів, у багатьох випадках, має місце відхилення фактичної тривалості виконання будівельно-монтажних робіт від запроєктованої її величини, що призводить до несвоечасного введення об'єктів в експлуатацію.

Результати аналізу, який наведено в роботах [7, 8, 10] свідчать, що через негативний вплив великої кількості випадкових факторів, обумовлених імовірнісним характером будівельного виробництва, має місце відхилення фактичних організаційно-технологічних параметрів процесу виконання будівельно-монтажних робіт від запроєктованих. В роботі [4] наведена класифікація цих факторів. В роботі [9] пропонується фактори ризику розподіляти згідно з такими ознаками: по відношенню до фази проекту – проектування, реалізація, експлуатація; по відношенню до учасників проекту – замовник, підрядна організація, інвестор, інші зацікавлені сторони; за способом дії – зовнішні, внутрішні; за способом попередження – резервування, розподіл ризику,

страхування, розробка плану дій у надзвичайних ситуаціях. На основі експертних оцінок і методу статистичного моделювання виконана кількісна оцінка впливу факторів ризику на тривалість робіт по проєктах, а також встановлені середні значення та межі невизначеності (відхилення від нормативної тривалості) у разі дії перерахованих факторів ризику. Встановлено, що на практиці найчастіше зустрічаються чотири фактори ризику: неадекватне уявлення про проєкт, перешкоди фінансування, несвоєчасне постачання, недостатня кількість запланованих ресурсів.

На стадії будівництва відхилення фактичної тривалості робіт від запроєктованої в значній мірі залежить від причин, що пов'язані з: труднощами у взаємодії з субпідрядниками; низькою кваліфікацією робітників; недосконалим галузевим законодавством; змінами в проєктах; погодними умовами; браком при виконанні робіт; непродуктивною роботою через низький рівень організації праці і виробництва; втратами на пускових об'єктах через невиправдану концентрацію трудових ресурсів; хворобою робітників; виробничим травматизмом; прогулами; відпустками з дозволу адміністрації; простоями фронту робіт, нестабільним фінансуванням [6]. В роботі [9] зазначається, що очікуване відхилення є функція несвоєчасності, яка визначається за результатами раніше виконаних проєктів і залежить від типу і масштабу проєкту. Аналіз впливу факторів невизначеності на результати виконання проєктів в металургійній галузі свідчить, що з імовірністю 0,95 строки завершення робіт по проєктам можуть бути перевищені від 1,7 до 10,5 місяців.

Практичний досвід житлового будівництва також свідчить про значне відхилення фактичної тривалості робіт від запроєктованої через негативний вплив значної кількості випадкових факторів. Ці причини наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Основні причини відхилення фактичної тривалості будівельно-монтажних робіт від запроєктованої її величини при зведенні житлових будинків

№ п/п	Причини відхилення фактичної тривалості будівельно-монтажних робіт від запроєктованої її величини
1	Простої робітників
2	Брак, що допущено при виконанні робіт 2.1) зміни проєкту в процесі виконання робіт 2.2) порушення технології виконання робіт
3	Непродуктивна робота через низький рівень організації праці і виробництва
4	Втрати на пускових об'єктах через невиправдану концентрацію трудових ресурсів
5	Хвороба робітників
6	Виробничий травматизм
7	Прогули
8	Відпустки з дозволу адміністрації
9	Простої фронту робіт

Дані про кількість випадків відхилення фактичної тривалості робіт від запроєктованої величини за різними причинами у відсотках від загальної кількості випадків за період 2008-2019 років при зведенні житлових будинків наведено на рис. 1.

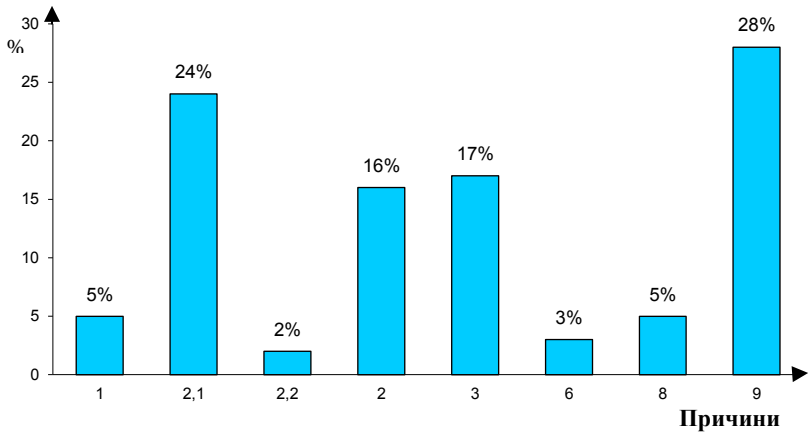


Рис. 1. Кількість випадків відхилення фактичної тривалості робіт від запроєктованої величини за різними причинами

Причини простоїв робітників (п.1) обумовлені: відсутністю електроенергії; несправністю машин; відсутністю фронту робіт; порушенням трудової дисципліни.

Причини виробничого травматизму (п.6) обумовлені: несправністю машин; порушенням технології робіт; використанням робітників не за спеціальністю; порушенням особистої техніки безпеки.

Простої фронту робіт при зведенні житлових будинків (п.9), у більшості випадків, обумовлені призупиненням будівництва об'єктів згідно закону України "Про основи містобудування" [11], а також через несвоєчасне фінансування будівництва житлових будинків.

Законом України "Про основи містобудування" [11] передбачено врахування законних інтересів та вимог власників або користувачів земельних ділянок та будівель, що оточують місце будівництва. Ці вимоги полягали в необхідності: ремонту дворової системи каналізації та опалення; ремонту будинку, що межує з будівельним майданчиком; спорудження дитячого майданчика, виконання робіт з благоустрою території, що межує з будівництвом житлового будинку; виконання робіт по устрою додаткового проїзду, або закриттю проїзду між дворами будинків, що межують з будівельним майданчиком та інше. В окремих випадках мешканці житлових будівель, що оточують місце будівництва, вимагали виконувати деякі роботи тільки в одну зміну. Такі вимоги виникали на протязі всього терміну зведення житлових будинків, що призводило до простоїв фронту робіт і економічних втрат.

Дані про кількість випадків простоїв фронту робіт через виконання вимог і урахування інтересів мешканців будинків, що оточували місце будівництва за роками у % до загальної кількості випадків за період 2008-2019 років при зведенні житлових будинків наведено на рис. 2.

Несвоєчасне фінансування житлового будівництва обумовлено тим, що в теперішній час значний обсяг будівництва здійснюється за рахунок коштів населення, про що свідчать дані табл. 2.

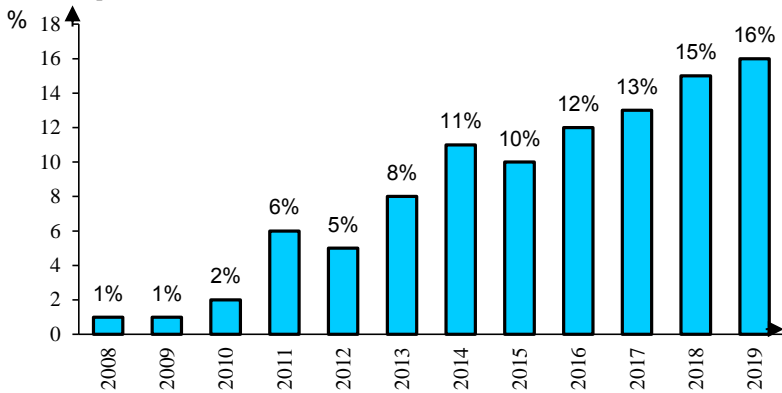


Рис. 2. Кількість випадків простоїв фронту робіт через виконання вимог і інтересів мешканців житлових будинків, що оточували місце будівництва

Відсутність досконалих схем довгострокового кредитування і велика кількість комерційних банків, що приймають участь у фінансуванні будівництва, призводить до подорожчання будівництва, непередбаченості і неритмічності надходження коштів, що не сприяє стійкій фінансовій основі. Практичний досвід свідчить, що вищезазначені недоліки фінансування будівництва призводять до частих перебоїв фінансування житлового будівництва. Це обумовлює необхідність залучення будівельними організаціями банківських кредитів для забезпечення оборотних коштів.

Таблиця 2

Динаміка введення в експлуатацію житла підприємствами і організаціями – забудовниками всіх форм власності України за 2011-2019 роки, тис.м²

Показники	Роки								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Обсяг введення житла підприємствами і організаціями всіх форм власності	14125	12311	10096	8662	6753	6368	5855	6151	5558
у % до попереднього року	97,2	87,2	82,1	85,8	77,9	94,3	91,9	105,1	90,4
Питома вага в загальному обсязі введення житла, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100
у тому числі Державна власність	837	6374	4666	302	1720	1296	1147	1243	926

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Питома вага в загальному обсягу введення житла, %	59,3	51,8	46,2	34,9	25,5	20,4	19,6	20,2	16,7
Колективна власність	2505	2403	1846	1741	1543	1536	1372	1550	1238
питома вага в загальному обсягу введення житла, %	17,7	19,5	18,3	20,1	22,8	24,1	23,4	25,2	22,3
Приватна власність	3244	3533	3583	3892	3484	3503	3321	3333	3385
питома вага в загальному обсягу введення житла, %	23	28,7	35,5	44,9	51,6	55	56,8	54,2	60,9
Власність міжнародних організацій і юридичних осіб інших держав	-	0,2	0,2	7,2	5,7	32,5	13,5	23,9	7,8
питома вага в загальному обсягу введення житла, %	-	0	0	0,1	0,1	0,5	0,2	0,4	0,1

Дані про кількість випадків залучення банківського кредиту через несвоєчасне фінансування будівництва при зведенні житлових будинків наведено на рис. 3.

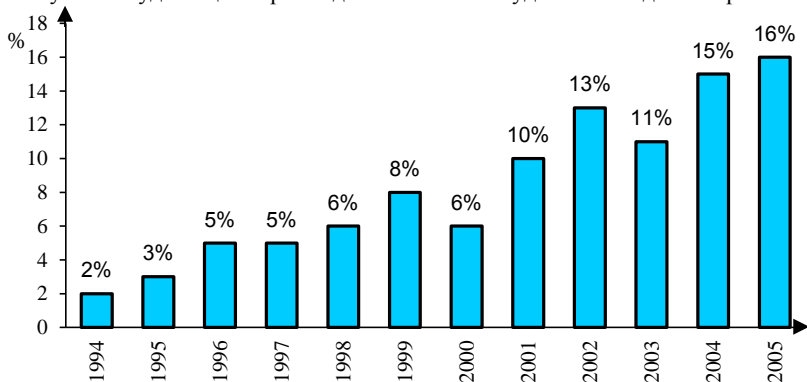


Рис. 3. Кількість випадків залучення банківського кредиту через несвоєчасне фінансування будівництва

Висновки.

1. Аналіз своєчасності виконання робіт у будівництві свідчить, що через негативний вплив на процес виконання будівельно-монтажних робіт великої кількості випадкових факторів, у багатьох випадках, має місце відхилення фактичної тривалості виконання робіт від запроєктованої величини. Це призводить до несвоєчасного введення об'єктів в експлуатацію і, як наслідок, до

зростання собівартості робіт і зниження конкурентоспроможності будівельних організацій.

2. Підвищення рівня обґрунтованості тривалості виконання робіт і, завдяки цьому, строків зведення об'єктів житлового будівництва може бути здійснено на основі оптимізації тривалості робіт шляхом визначення оптимального рівня резервування часу з урахуванням імовірнісного характеру будівельного виробництва, організаційно-технологічних умов їхнього виконання і ринкових відносин.

Список літератури:

1. Литвинов Ф.Л. Теорія систем масового обслуговування: навч. посібник / А.Л. Литвинов: Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім.О.М.Бекетеова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М.Бекетеова, 2018. – 141с.
2. Демидова О.О., Новак Є.В. Причини відхилень параметрів будівельного процесу у житловому будівництві. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2018. Вип.35. С. 24-27
3. Жаров Я.В. Организационно-технологическое проектирование при реализации инвестиционно-строительных проектов. *Вестник МГСУ*, 2013. №5. С. 176-184
4. Савенко В.І., Шатрова І.А., Доценко С.І. та ін. Менеджмент якості в будівництві і геном ділової досконалості організації: монографія / за ред. В.І. Савенка, Київ: Центр учбової літератури, 2018. С. 230
5. Недавий О.І., Базилевич С.В., Кузнецов С.М. Оценка организационно-технологической надежности строительства объектов. *Системы. Методы. Технологии*. 2013. №2. С. 137-141
6. Савенко В.І., Шатрова І.А., Доценко С.І. та ін. Дослідження і математичне моделювання організаційних структур та виробничих процесів будівельних організацій комбінатного типу: монографія / за ред. В.І. Савенка, Київ: Центр учбової літератури, 2018. С. 124
7. Абдуллаев Г.И. Основные направления повышения надежности строительных процессов. *Инженерно-строительный журнал*. 2010. №4(14). С. 59-60
8. Голотина Ю.И., Рыжова А.А., Арутюнян М.С. Факторы, влияющие на сроки строительства. *Научные труды КубГТУ*. 2018. №9. С.65-73
9. Ковалев В.В., Кирнос О.В. Современные подходы к предварительной оценке инвестиционно-строительных проектов с учетом стохастичности процес сов. *Нові технології в будівництві*. 2018. № 34. С. 39-42
10. Организационно-технологическая и экономическая надежность в строительстве: монография / В.Р. Млодецкий, Р.Б. Тянь, В.В. Попова, А.А. Мартыш. – Днепропетровск: Наука и образование, 2013. 194 с.
11. Закон України "Про основи містобудування" // Відомості Верховної ради. К.; 1992. №52. 683 с.

References:

1. Litvinov, F.L. (2018) Theory of queuing systems: textbook. manual. Kharkiv: KhNUMG named after OM Beketov.
2. Demidova, O.O., Novak, E.V. (2018) The reasons for deviations of the parameters of the construction process in housing construction. *Ways to increase the efficiency of construction in the formation of market relations*. 35, 24-27.
3. Zharov, Ya.V. (2013) Organizational and technological design in the implementation of investment and construction projects. *Vestnik MGSU*, 5,176-184.

4. Savenko, V.I., Shatrova, I.A., Dotsenko, S.I. et al. (2018). *Quality management in construction and the genome of business excellence of the organization*. Kyiv, Center for Educational Literature.
5. Recent, O.I., Bazilevich, S.V., Kuznetsov, S.M. (2013) Assessment of the organizational and technological reliability of the construction of objects. *Systems. Methods. Technology*. 2, 137-141.
6. Savenko, V.I., Shatrova, I.A., Dotsenko, S.I. (2018) *Research and mathematical modeling of organizational structures and production processes of construction companies of the combine type*. Kyiv, Center for Educational Literature.
7. Abdullaev, G.I. (2010) The main directions of increasing the reliability of building processes. *Engineering and construction journal*. 4 (14), 59-60.
8. Golotina, Yu.I., Ryzhova, A.A., Arutunyan, M.S. (2018) Factors influencing the construction time. *Scientific works of KubGTU*. 9, 65-73.
9. Kovalev, V.V., Kirnos, O.V. (2018) Modern approaches to preliminary assessment of investment and construction projects taking into account the stochasticity of processes. *New technologies in Budivnistvi*. 34, 39-42.
10. Mlodetskiy, V.R., Tyan, R.B., Popova, V.V., Marta, A.A. (2013) Organizational, technological and economic reliability in construction. Dnepropetrovsk. Science and education.
11. Law of Ukraine "On the Fundamentals of Urban Development" (1992) Information of the Verkhovna Rada. Kiev. 52, 683 p.

И.А. Шатрова, Е.А. Демидова

Опыт и научные исследования по обоснованию выполнения работ в строительстве

В статье приведен анализ своевременности выполнения работ в строительстве и опыта и научных исследований по обоснованию продолжительности выполнения работ в строительстве. Опыт показывает, что в строительстве, в том числе и жилищном строительстве, имеет место значительное отклонение фактической продолжительности работ от запроектированной, что приводит к несвоевременному вводу жилых домов в эксплуатацию. Повышение надежности обоснования продолжительности выполнения работ в строительстве в условиях вероятностного характера строительного производства, как показывает опыт и научные исследования, может быть осуществлено на основе резервирования времени для компенсации негативного влияния микро- и макросреды. В это же время, как показывает опыт, определения продолжительности выполнения строительно-монтажных работ, в большинстве случаев, осуществляется с применением детерминированных методов, ориентированных на использование установленных нормативов без учета влияния случайных факторов, обусловленных вероятностным характером строительного производства. Другие методики, которые тем или иным образом учитывают вероятностный характер строительного производства, не предоставляют возможности при обосновании продолжительности работ жилищного строительства определить оптимальный уровень резервирования времени, необходимого для ликвидации последствий негативного воздействия на ход выполнения работ большого количества случайных факторов. Таким образом, разработка научно-обоснованной методологической основы оптимизации продолжительности выполнения работ жилищного строительства и рыночной экономики, является актуальной проблемой, имеющей научное и практическое значение. Определение оптимальной продолжительности выполнения работ жилищного строительства основывается на теоретических и методологических

системных началах, которые предоставляют возможность определить оптимальный уровень резервирования времени и исследовать его зависимость от отдельных организационно-технологических факторов с учетом специфики строительного производства и условиям рыночной экономики.

Ключевые слова: продолжительность работ, анализ организационно-технологических условий, характеристики выполнения строительных и монтажных работ, вероятностный характер строительного производства

I.A. Shatrova, E.A. Demidova

Experience and scientific research to substantiate the performance of work in construction

The article provides an analysis of the timeliness of work in construction and experience and research to justify the duration of work in construction. Experience shows that in construction, including housing construction, there is a significant deviation of the actual duration of work from the projected one, which leads to untimely commissioning of residential buildings. Increasing the reliability of justifying the duration of work in construction in conditions of the probabilistic nature of construction production, as experience and research shows, can be carried out on the basis of time reservation to compensate for the negative impact of the micro- and macroenvironment. At the same time, as experience shows, the determination of the duration of construction and installation works, in most cases, is carried out using deterministic methods focused on the use of established standards without taking into account the influence of random factors due to the probabilistic nature of construction production. Other methods, which in one way or another take into account the probabilistic nature of construction production, do not provide an opportunity, when justifying the duration of housing construction work, to determine the optimal level of time reservation required to eliminate the consequences of a negative impact on the progress of work from a large number of random factors. Thus, the development of a scientifically based methodological basis for optimizing the duration of housing construction and a market economy is an urgent problem of scientific and practical importance. Determination of the optimal duration of housing construction work is based on theoretical and methodological systemic principles, which make it possible to determine the optimal level of time reservation and study its dependence on individual organizational and technological factors, taking into account the specifics of construction production and the conditions of a market economy.

Keywords: *duration of work, the analysis of izational and technological conditions, the characteristics of construction and erection works, probabilistic nature of construction production.*

Посилання на статтю

APA: Shatrova, I.A. & Demidova, E.A. (2020). Experience and scientific research to substantiate the performance of work in construction. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 45, 71-79.

ДСТУ: Шатрова І.А. Досвід і наукові дослідження з обґрунтування тривалості виконання робіт у будівництві [Текст] / І.А. Шатрова, О.О. Демидова // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2020. – № 45. – С. 71-79.