

УДК 69.05

Алтухова Дар'я В'ячеславівна

Аспірант кафедри організації та управління будівництвом

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУВАННЯ ЖИТЛОВОГО БУДІВНИЦТВА

Анотація. Аналіз своєчасності виконання робіт у будівництві свідчить, що через негативний вплив на процес будівельно-монтажних робіт випадкових факторів, багато проектів завершуються з запізненням. Розуміння причинно-наслідкових зв'язків, на яких ґрунтується механізм роботи даної моделі, дає можливість прогнозувати процес з більш високою точністю. При проведенні дослідження причинно-наслідкових зв'язків у процесі житлового будівництва було виявлено і систематизовано фактори, які впливають на процес будівництва. Розроблено діаграму, яка показує вплив різних факторів на процес будівництва, їх важливість та взаємозв'язок, що полегшує сприйняття будівництва об'єкта як єдиного цілого механізму, полегшує контроль процесу житлового будівництва. Така діаграма дозволяє виявити ключові взаємозв'язки між різними факторами, сприяє визначенню головних факторів, що найбільше впливають на розвиток виявленої проблеми. Правильна оцінка кожного фактору та їх взаємного впливу в календарному плануванні будівництва дозволить підвищити його ефективність. Виявивши причинно-наслідкові зв'язки, стає можливим точніше прогнозувати весь процес зведення об'єкта при оптимальних техніко-економічних показниках.

Ключові слова: житлове будівництво; організація; фактори; календарне планування; технологія будівельного виробництва

Аналіз досліджень і публікацій

Аналіз своєчасності виконання робіт у будівництві свідчить, що через негативний вплив на процес виконання будівельно-монтажних робіт великої кількості випадкових факторів, багато будівельних проектів завершуються із запізненням [1 – 5]. Слід зазначити, що для цих невдач не існує культурних і національних границь.

Це призводить до додаткових витрат для будівельних організацій і їх клієнтів і, як наслідок, до зниження конкурентоспроможності і зменшення їхнього прибутку [6; 7].

Часто, вживаючи прості заходи щодо виправлення становища в ході реалізації проекту, керівники могли би повернути проект назад за розкладом. На жаль, багато керівників не розуміють, чому їх проект закінчується із запізненням, і вживають неправильні заходи щодо виправлення становища [8; 9].

Мета статті

Метою роботи є вивчення причинно-наслідкових зв'язків комплексного впливу організаційно-технологічних та інших факторів на процес житлового будівництва.

Завданням досліджень є підвищення ефективності календарного планування житлового будівництва [10; 11].

Виклад основного матеріалу

Прогнози ніколи не бувають точними на 100%, але чим краще розробник знає причинно-наслідкові зв'язки, тим точніше буде зроблений прогноз та вжиті заходи щодо усунення наслідків негативного впливу небажаних факторів на процес будівництва [12 – 15].

Аналіз причинно-наслідкових зв'язків у процесі житлового будівництва дозволяє виявити і оцінити фактори, які будуть впливати на процес будівництва.

На рис. 1 показана схема управління процесом житлового будівництва. Періодично слід оцінювати фактичне виконання проекту по відношенню до його директивного графіка і вживати заходи у разі відхилення фактичного стану від планового.

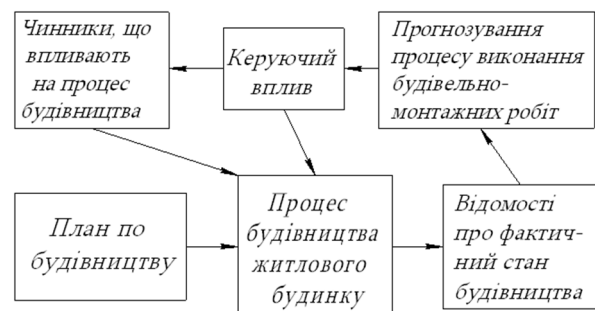


Рисунок 1 – Схема управління процесом житлового будівництва

Якщо добре уявляти собі причинно-наслідкові зв'язки, на яких ґрунтується механізм роботи цієї моделі, то можна прогнозувати процес з високою точністю. Також можна об'єктивно врахувати можливі збої в роботі і передбачити заходи щодо їх усунення.

Причинно-наслідкові зв'язки в процесі житлового будівництва зручно представити у вигляді діаграми, наведеної на рис. 2. Фактори за важливістю розбиті на три рівні. При цьому фактори 1-го рівня є основними, на них мають вплив фактори 2-го рівня; фактори 3-го рівня, в свою чергу, впливають на фактори 2-го рівня.

Вважатимемо шість факторів 1-го рівня: «Організація та управління»; «Технологія будівельного виробництва»; «Матеріали та сировина»; «Виробничі потужності»; «Персонал»; «Зовнішні фактори».

Розглянемо, які фактори впливають на фактор «Організація та управління»:

1. *Календарне планування.* На якість виконання календарних планів впливає: точність прогнозування строків завершення окремих робіт та будівництва в цілому; рівень оптимізації календарних планів будівництва.

2. *Фінансування.* Забезпечення будівельного процесу коштами (фінансами) є дуже важливим фактором. На запланований бюджет має вплив: наявність кредитів; коливання курсу валют; інфляція (зростання цін). Наприклад, як повідомляє Державна служба статистики України, ціни на будівельні роботи в країні піднялися за 2015 рік на 22,8% у порівнянні з груднем 2014 року. За січень - квітень 2016 року ціни піднялися на 2,7%. В галузі житлового будівництва, відповідно, ціни піднялися на 24,5 та на 1,7%.

3. *Проект.* Важливість виду проекту і якості проектних робіт важко переоцінити.

4. *Система управління.* Значний вплив на реалізацію проекту здійснює керуюча ланка організації, оскільки від її стабільності, від адекватності прийнятих рішень залежить ефективність системи менеджменту.

5. *Контроль.* Здійснення якісного контролю за будівельним процесом повинно враховувати такі аспекти, як дотримання строків виконання будівельно-монтажних робіт, що були визначені при календарному плануванні; простої фронтів робіт, що мають бути виключені (або мінімізовані); організація контролю та боротьби з розкраданням майна.

6. *Забезпечення документацією.* Значний вплив на будівельний процес має якість розробленої документації, правильність її оформлення, відсутність друкарських помилок, що має бути перевірено особою, яка відповідає за розрахунки.

Доступність викладу документації має забезпечити розуміння процесу, що виконується, для всього робочого персоналу до самих дрібниць.

7. *Інформаційне середовище.* Якість та швидкість розроблення технічної документації, внесення редагувань, можливість донесення інформації та її змін до персоналу залежить від наявності технічних засобів та забезпечення програмними комплексами.

На фактор «Технологія будівельного виробництва» впливають:

1. Тип будівлі.

2. Складність проекту. Вибір технології будівельного виробництва спочатку залежить від типу будівлі та складності проекту, що реалізується.

3. Методи будівництва. Обрані методи будівництва мають бути оптимальними для кожного окремого процесу та будівництва в цілому, повинні враховувати умови будівництва, технологічність, технологічну підготовку організацій-підприємців.

4. Автоматизація та механізація. Має бути враховано рівень автоматизації та механізації будівельного майданчика, що впливає на продуктивність праці.

5. Науково-технічний рівень. Обрана технологічна схема повинна мати високий науково-технічний рівень, має відповідати сучасним вимогам будівництва, бути конкурентоспроможною та забезпечувати належну якість будівництва.

Одним з важливих факторів будівельного процесу є «Виробничі потужності», які можна поділити на три складові:

1. Будівельні машини. На якість роботи, що виконується з допомогою будівельних машин, впливають: умови експлуатації машини; технічні характеристики техніки, що використовується; якість проведеного планово-запобіжного ремонту; фізичний та моральний знос. Неналежним чином виконана перевірка робочого стану, використання застарілої або зношеної техніки може спричинити небажані проблеми та затримки у роботі.

2. Механізми. Для виконання процесу будівництва об'єкта належної якості та в установленій термін будівельний майданчик має бути забезпечений достатньою кількістю механізмів. Механізми повинні бути надійні і швидкодійні.

3. Інструменти. Інструмент повинен бути якісним, відповідати умовам використання і в достатній кількості.

Дуже важливим фактором, що впливає на процес будівництва, є фактор «Матеріали та сировина». Придбані матеріали повинні мати сертифікати та якість маркування, відповідати встановленим технічним вимогам при допустимому рівні дефектності.

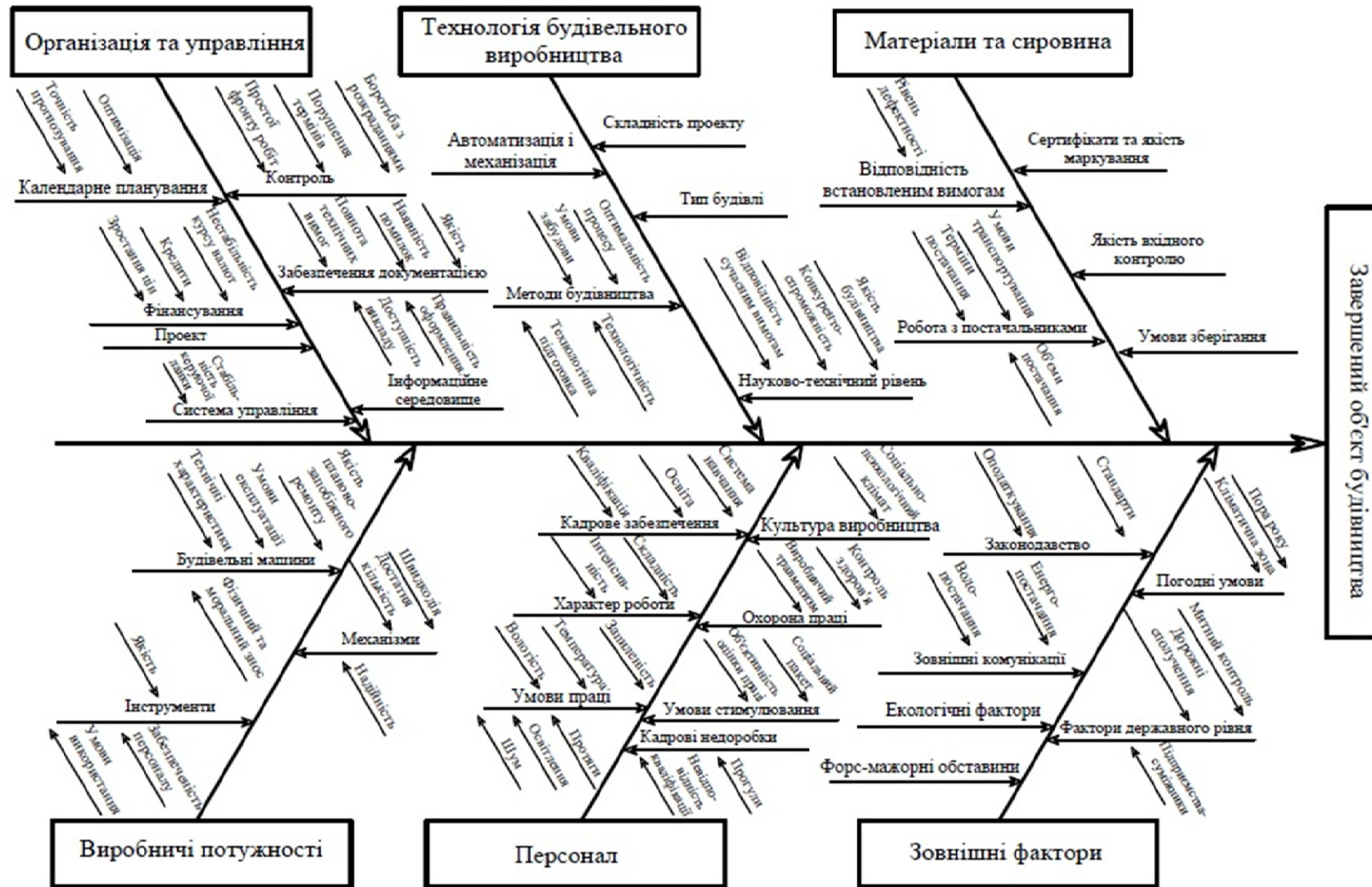


Рисунок 2 – Діаграма причинно-наслідкових зв'язків в процесі житлового будівництва

Треба забезпечити якість вхідного контролю і потрібні умови зберігання для кожного матеріалу. Робота з постачальниками повинна забезпечити постачання сировини та матеріалів на майданчик у необхідний термін, належної якості та об'єму при правильних умовах транспортування.

Важливим фактором є «Персонал». Усі процеси при реалізації проекту зазнають вплив від залученого у роботу персоналу на всіх рівнях.

Будівельні організації повинні мати належне кадрове забезпечення з відповідною кваліфікацією, освітою та мають реалізовувати необхідні системи навчання для своїх співробітників з метою підвищення їх робочих здібностей. На роботі повинні бути складені належні умови праці: температура повітря, вологість, шум повинні відповідати будівельним нормам, забезпечено достатнє освітлення, не повинно бути протягів, великої запиленості (або персонал має бути забезпечений відповідними індивідуальними засобами захисту). На високому рівні має бути організовано охорону праці – контроль за здоров'ям працівників та профілактика виробничого травматизму. Повинна бути об'єктивна оцінка праці і грамотна концепція матеріального стимулювання, соціальний пакет. Має значення також культура виробництва і соціально-психологічний клімат у колективі. Для підвищення якості роботи, що виконується, повинні бути мінімізовані кадрові недоробки, що включають в себе невідповідність кваліфікації працівників та роботи, що ними виконується, контроль за запізненнями та прогулами.

Також, будівництво зазнає впливу інших зовнішніх факторів. Серед них є: погодні умови, що залежать від пори року та кліматичної зони, у якій виконується будівництво; законодавство будівельної галузі (стандарти та оподаткування); фактори державного рівня – митний контроль, наявність дорожніх сполучень, надійність підприємств-сміжників; проблеми із зовнішніми комунікаціями (наявність та цілісність електромереж та водопроводів, що заходять на територію будмайданчика); екологічні фактори. Також можуть бути різні форс-мажорні обставини.

Наведена діаграма наочно показує вплив різних факторів на процес будівництва, їх важливість та взаємозв'язок, що полегшує сприйняття будівництва об'єкта як єдиного цілого механізму, полегшує контроль за процесом житлового будівництва. Така діаграма дозволяє виявити ключові взаємозв'язки між різними факторами і точніше зрозуміти досліджуваний процес. Діаграма сприяє визначенню головних факторів, що мають найбільш значний вплив на розвиток даної проблеми. Також вона корисна для попередження або усунення небажаної дії різних факторів

Висновок

Правильна оцінка кожного фактору і їх взаємного впливу в календарному плануванні будівництва дозволить підвищити його ефективність. Виявивши причинно-наслідкові зв'язки, стає можливим чітко прогнозувати весь процес зведення об'єкта при оптимальних техніко-економічних показниках.

Список літератури

1. Netscher P. *Building a Successful Construction Company: The Practical Guide* / Paul Netscher. – Australia: PO Box 2119, Subiaco 6904, 2014. – 253 p. – ISBN: 978-1500680008.
2. Netscher P. *Successful Construction Project Management: The Practical Guide*. / P. Netscher. – Australia: PO Box 2119, Subiaco 6904, 2014. – 235 p. – ISBN: 978-14973444419.
3. Тригер Г.М. *Розробка й оптимізація календарних планів зведення комплексу будівель і споруд*. – К.: ІСДО. – 1993. – 72 с.
4. Скакун С.В. *Подолання невизначеності в девелоперських моделях організації будівництва [Текст] / С.В. Скакун // Управління розвитком складних систем*. – 2016. – № 25. – С. 192 - 197.
5. Млодецкий В.Р. *Вероятностные параметры работ в составе календарного плана [Текст] / В.Р. Млодецкий, А.А. Мартыш // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. – 2012. – № 9. – С. 15-20.
6. Липидус А.А. *Формирование организационно-технологического потенциала производства кровельных конструкций жилых многоэтажных зданий*. / А.А. Липидус, А.Н. Макаров // *Вестник Московского государственного технического университета*. – 2015. – № 8. – С. 150-160.
7. Детмер У. *Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию / Уильям Детмер*. – Пер. с англ., 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс. – 2008. – 444 с.
8. Garold D. Oberlender. *Project management for engineering and construction* / Garold D. Oberlender. – United States of America: The McGraw-Hill Companies, Inc. – 2000. – 384 p.
9. Кравчуновська Т. С. *Роль комплексної реконструкції житлової забудови у вирішенні проблем сталого розвитку населених пунктів України / Т. С. Кравчуновська // Науково-технічний збірник «Коммунальное хозяйство городов»*. – Харків. – 2009, вип. 88. – С. 3-15.

10. Шатрова І.А. Дослідження впливу організаційно-технологічних умов на ефективність процесу виконання робіт житлового будівництва комплексними бригадами // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – К.: КНУБА, 2005. – № 14. – С. 194-198.

11. Тугай О.А. Методологічні засади подолання ризиків при спорудженні будівельних об'єктів із застосуванням елементів нечіткої логіки / О.А.Тугай // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. Зб. наук. праць. – К.: КНУБА, 2007. – Вип.17. – С. 29-40.

12. Ушацький С.А. Інноваційні концептуальні та формально-аналітичні інструменти обґрунтування, підготовки та впровадження будівельних інвестиційних проектів / С.А.Ушацький, В.О.Поколенко, О.А.Тугай, Г.В. Лагутін, Н.О. Борисова, О.С.Рубцова // Монографія / За наук. ред. В.О. Поколенка. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2008. – 208 с.

13. Алтухова Д. В. Системний підхід до безперервного вдосконалення календарного планування будівництва / Д.В. Алтухова // Будівельне виробництво: міжвідомчий науково-технічний зб. (технічні науки). – Вип. №62/1/2017. – Київ, 2017. – С. 108-112.

14. Алтухова Д.В. Календарне планування в сучасних умовах / Д.В. Алтухова, О.А. Тугай // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. Зб. наук. праць. – Вип. № 34. – К: КНУБА, 2015. – С. 31-39.

15. Altukhova D. The improvement of construction planning efficiency by using the theory of restriction / In the digest: Buildmaster-class-2016: Theses report of the international scientific-practical conference of young scientists. – Kyiv, KNUCA, 16-18 of November 2016. – P. 195-196.

Стаття надійшла до редколегії 11.10.2017

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

Алтухова Дарья Вячеславовна

Аспирант кафедры организации и управления строительством

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЕ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. Анализ своевременности выполнения работ в строительстве показывает, что из-за негативного влияния на процесс строительно-монтажных работ случайных факторов, многие проекты завершаются с опозданием. Понимание причинно-следственных связей, на которых основывается механизм работы данной модели, дает возможность прогнозировать процесс с более высокой точностью. При проведении исследования причинно-следственных связей в процессе жилищного строительства были систематизированы факторы, влияющие на процесс строительства. Разработана диаграмма, которая показывает влияние различных факторов на процесс строительства, их важность и взаимосвязь, облегчает восприятие строительства объекта как единого целого механизма, облегчает контроль процесса жилищного строительства. Такая диаграмма позволяет выявить ключевые взаимосвязи между различными факторами, способствует определению главных факторов, имеющих наиболее существенное влияние на развитие выявленной проблемы. Правильная оценка каждого фактора и их взаимного влияния в календарном планировании строительства позволит повысить его эффективность. Выявление причинно-следственных связей дает возможность более четко прогнозировать весь процесс возведения объекта при оптимальных технико-экономических показателях.

Ключевые слова: жилищное строительство; организация; факторы; календарное планирование; технология строительного производства

Altukhova Daria

PhD student, Department of Organization and Construction Management

Kiyv National University of Construction and Architecture, Kiyv

IMPROVING THE EFFICIENCY OF CALENDAR PLANNING IN HOUSING CONSTRUCTION

Abstract. Analysis of the timeliness of construction works shows that due to the negative impact of random factors for the process of construction and installation work, many projects are completed with a delay. Understanding the causal relationships on which the mechanism of this model is based provides an opportunity to predict the process with a higher accuracy. During the research of cause-effect relationships in the process of housing construction, the factors that influence the construction process were identified and systematized. The diagram is developed that shows the influence of various factors on the construction process, their importance and interrelation, facilitates the perception of the construction of the facility as a single whole mechanism, facilitates control of the process of housing construction. This diagram allows to reveal the key interrelations between different

factors, helps to identify the main factors that have the most significant impact on the development of the identified problem. Correct estimation of each factor and their mutual influence in the calendar planning of construction will allow to increase its efficiency. Having identified the causal relationships, it becomes possible to more clearly predict the entire process of construction of the object with optimal technical and economic indicators.

Keywords: housing construction; organization; factors; calendar planning; technology of construction production

References

1. Netscher, P. (2014). *Building a Successful Construction Company: The Practical Guide*, 253.
2. Netscher, P. (2014). *Successful Construction Project Management: The Practical Guide*, 235.
3. Triger, G.M. (1993). *Development and optimization of calendar plans for the construction of a complex of buildings and structures*. Kyiv, Ukraine: ISDO, 72 [in Ukrainian].
4. Skakun, E.V. (2016). *Overcoming uncertainty in the models of development of construction organizations*. *Management of Development of Complex Systems*, 25, 192–197 [in Ukrainian].
5. Mlodetsky, V.R. (2012). *Probabilistic parameters of works in the composition of the calendar plan*, *Bulletin of the Pridniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture*, 9, 15-20 [in Russian].
6. Lapidus, A.A. & Makarov, A.N. (2015). *Formation of the organizational and technological potential for the production of roofing structures for residential multi-stored buildings*, *Bulletin of the Moscow State Technical University*, 8, 150-160 [in Russian].
7. Detmer, U. (2008). *Goldratt's Theory of Restrictions: A Systems Approach to Continuous Improvement*. (Salamatova U., Trans). Moscow, Russia: Alpina Business Books, 2, 444 [in Russian].
8. Garold, D. Oberlender. (2000). *Project management for engineering and construction*. United States of America: The McGraw-Hill Companies, Inc, 384.
9. Kravchunovska, T.S. (2009). *The role of complex reconstruction of residential development in solving the problems of sustainable development of settlements of Ukraine*. *Scientific and Technical Collection "Municipal economy of cities"*. Kharkiv, Ukraine, 88, 3-15 [in Ukrainian].
10. Shatrova, I.A. (2005). *Investigation of the influence of organizational and technological conditions on the efficiency of the process of housing construction work by complex brigades*. *Modern problems of architecture and urban planning*. Kyiv, Ukraine: KNUCA, 14, 194-198 [in Ukrainian].
11. Tugai, O.A. (2007). *Methodological principles for overcoming risks in the objects construction using elements of fuzzy logic*. *Ways of increasing the efficiency of construction in the emerging market economy*. Kyiv, Ukraine: KNUCA, 17, 29-40 [in Ukrainian].
12. Ushatskyi, S.A., Pokolenko, V.O., Tuhai, O.A., Lahutin, H.V., Borysova, N.O. & Rubtsova, O.S. (2008). *Innovative conceptual and formal analytical tools obgruntuvannya, preparation and implementation of investment construction projects*. Kyiv, Ukraine: European University, 208 [in Ukrainian].
13. Altukhova, D.V. (2017). *System approach to the continuous improvement of the calendar planning of construction*. *Construction production: interdepartmental scientific and technical digest (technical sciences)*, 62/1/2017, 108-112 [in Ukrainian].
14. Altukhova, D.V. & Tugay, O.A. (2015). *Calendar planning in modern conditions*. *Ways of increasing the efficiency of construction in the emerging market economy*. Kiev, Ukraine: KNUBA, 34, 31-39 [in Ukrainian].
15. Altukhova, D. (2016). *The improvement of construction planning efficiency by using the theory of restriction [Build-master-class-2016]*. *Proceeding from International scientific-practical conference of young scientists: "Build-master-class-2016"*. (pp. 195-196). Kyiv, Ukraine: KNUCA.

Посилання на публікацію

- APA Altukhova, D.V. (2018). *Improving the efficiency of calendar planning in housing construction*. *Management of Development of Complex Systems*, 33, 195 – 200.
- ДСТУ Алтұхова Д.В. Підвищення ефективності календарного планування житлового будівництва [Текст] / Д.В. Алтұхова // Управління розвитком складних систем. – 2018. – № 33. – С. 195 – 200.