

6. Holt E.E. Early age autogenous shrinkage of concrete / Erika E. Holt // Espoo 2001. Technical Research Centre of Finland, VTT Publications 446. - 184 pp.

7. Cusson D. Internal curing of high-performance concrete with pre-soaked fine lightweight aggregate for prevention of autogenous shrinkage cracking / D. Cusson, T. Hooeveen // Cem. Concr. Res. – 2008. – Vol. 38. – pp. 757-765.

8. Yang Y. Autogenous shrinkage of high-strength concrete containing silica fume under drying at early ages / Y. Yang, R. Sato, K. Kawai // Cem. Concr. Res. – 2005. – Vol. 35, No 3. – pp. 449-456.

9. Crack-Free Concrete for Outside Industrial Floors in the Absence of Wet Curing and Contraction Joints / M. Collepardi, R. Troli, M. Bressan, F. Liberatore, G. Sforza / Compiled by M. Venturino // 8th Intern. Conf. on Superplasticizers and Other Chemical Admixtures in Concrete, 29 October - 1 November 2006. – Supplementary Papers of the Proc.: Sorrento (Italy). – pp. 103-115.

10. Effects of shrinkage-reducing admixture in shrinkage compensating concrete // M. Collepardi, A. Borsoi, S. Collepardi, JJ. Ogoumah Olagot, R. Troli // Concrete International. – 2005. – Vol. 27, No 10. – pp. 1-8.

11. Effects of shrinkage-reducing admixture in shrinkage compensating concrete under non-wet curing conditions / M. Collepardi, A. Borsoi, S. Collepardi, JJ. Ogoumah Olagot, R. Troli // Cem. Concr. Comp. – 2005. – Vol. 27. – pp. 704-708.

12. Self Compacting/Curing/Compressing Concrete / R. Troli, A. Borsoi, S. Collepardi, G. Fazio, M. Collepardi, S. Monosi // 6th Intern. Cong. "Global Construction: Ultimate Concrete Opportunities", 5-7 July 2005: Proc. – Dundee (UK), 2005. – pp. 113-120.

13. Self-Curing, Shrinkage-Free Concrete / M. Collepardi, A. Borsoi, S. Collepardi, R. Troli, M. Valente // Seventh CANMET/ACI Intern. Conf. on Durability of Concrete, 29 May – 2 June 2006: // Proc. – Montreal (Canada), 2006. – pp. 755-764.

14. Collepardi M. A State-of-the-Art Review on Delayed Ettringite Attack on Concrete / M. Collepardi // Cem. Concr. Comp. – Vol. 25, Issue 4-5, May-July 2003 - pp. 401-407.

15. Combined effect of expansive and shrinkage reducing admixtures to obtain stable and durable mortars /

C. Maltese, C. Pistolesi, A. Lolli, A. Bravo, T. Cerulli, D. Salvioni // Cem. Concr. Res. – 2005. – Vol. 35. – pp. 2244-2251.

16. Mo L. Effects of calcination condition on expansion property of MgO-type expansive agent used in cement-based materials / L. Mo, M. Deng, M. Tang // Cem. Concr. Res. – 2010. – Vol. 40. – pp. 437-446.

17. Mo L. Effects of MgO-based expansive additive on compensating the shrinkage of cement paste under non-wet curing conditions / L. Mo, M. Deng, A. Wang // Cem. Concr. Comp. – 2012. – Vol. 34. – pp. 377-383.

18. Xu L. Dolomite used as raw material to produce MgO-based expansive agent / Xu Lingling, Deng Min // Cem. Concr. Res. – 2005. – Vol. 35. – pp. 1480-1485.

АННОТАЦИЯ

Теоретически и експериментально обоснован вибор розширюючої добавки в виде обожженого в течение часа при температуре 1150 °C доломита и химических модификаторов высококачественного бетона с компенсированной усадкой. Исследовано влияние агента внутреннего ухода (предварительно водонасыщенный пористый заполнитель в виде частичной замены плотного песка) на технологические свойства бетонных смесей, прочностные и деформационные характеристики бетона, содержащего комплекс модификаторов

Ключевые слова: высококачественный самоуплотняющийся бетон, компенсированная усадка, расширяющаяся добавка, агент внутреннего ухода.

ANNOTATION

The selection of the expanding additive in the form of calcined for one hour at a temperature of 1150 °C dolomite as well as chemical modifiers of high-performance and shrinkage compensated concrete theoretically and experimentally has been justified. The influence of internal curing agent (pre-water-saturated light weight aggregate as a partial replacement of normal weight sand) on the technological properties of concrete mixtures, and strength and deformation characteristics of concrete containing complex modifiers has been investigated

Keywords: high-performance self-compacting concrete, compensated shrinkage, expanding additive, internal curing agent

УДК 69.057:658.5

Ищенко О.С., ас.

В.І. Доненко, д.т.н., проф.

А.А. Бобраков, к.т.н., доц.

Запорізький національний технічний університет

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ РЕСУРСНО-КАЛЕНДАРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

В статті запропоновані пріоритетні напрямки оновленні існуючих та розробки нових моделей організації системи ресурсно-календарного забезпечення проектів реконструкції (будівництва)

будівель та споруд в умовах можливого впливу техногенних факторів та невизначеності основних організаційно-управлінських параметрів.

Ключеві слова: *проекти реконструкції будівель та споруд, вплив техногенних факторів, стохастичність, організаційно-технологічні параметри.*

Постановка проблеми. Будівельне підприємство є складною системою [5], що пов'язана із зовнішнім середовищем не тільки через будівельну продукцію, а й через сукупність факторів організаційного, технологічного, управлінського напрямку та інші інформаційні вхідні і вихідні потоки. Одним із важливих шляхів підвищення її конкурентоспроможності в умовах кризи є оптимізація та інтеграція, як зовнішніх, так і внутрішніх матеріальних і супровідних потоків за допомогою методів логістики в ресурсно-календарному забезпеченні (РКЗ) проектів перебудови, реконструкції, реставрації та нового будівництва.

Система логістики [4, 6, 7] в ресурсно-календарному забезпеченні будівництва є однією з головних підсистем, що забезпечує функціонування будівельних організацій на ринку підрядно-будівельних послуг. Тобто, існує досить сильний взаємозв'язок між ресурсно-календарним забезпеченням, роботою системи логістики та виробничою діяльністю будівельної організації, що надає прямий і безпосередній вплив на ефективність виробничої діяльності, собівартість виробленої продукції, терміни виконання замовлень.

З вищесказаного випливає, що все більше набуває актуальності підхід до розгляду логістичних рішень ресурсно-календарного забезпечення будівництва [2], як до науково-практичної системи функціонування будівельного підприємства (БП), що полягає в ефективному управлінні матеріальними та інформаційними потоками в сферах будівельного виробництва і обігу, на підставі чого, можливо виділити дві особливості існування виділеної системи:

- перша особливість пов'язана з поняттям інжинірингу і стосується проблем функціонування інформаційно-керуючих систем, експлуатації наявних потужностей БП і її транспортного парку;
- друга особливість стосується, безпосередньо, організації та управління матеріальними потоками і зводиться до аналізу взаємовпливу організаційно-технологічних факторів в процесі функціонування системи будівельного проекту.

Тому система логістичних рішень ресурсно-календарного забезпечення перебудови, реконструкції (реставрації) і будівництва розглядається в двох аспектах: організаційному і технологічному. При організації управління постачанням - організація матеріального потоку і забезпечення збуту є предметом організації будівельного виробництва. При вдосконаленні технологій транспортних перевезень, складського господарства, інформаційного забезпечення, планування і контролю оптимізуються

витрати на вирішенні кожного з цих питань, і, оптимізація є предметом технологічного процесу.

При цьому різноманіття логістичних рішень [1, 6, 7] в системі ресурсно-календарного забезпечення функціонування будівельної організації визначає специфіку організації та вдосконалення управління матеріальними потоками. До таких систем досить складно підійти з уніфікованих позицій, тобто шляхом використання типових проектних рішень, як в області інформаційно-комунікаційних технологій, так і в плані моделей управління матеріальними потоками та організації виробництва.

Тому виникає необхідність вирішення завдань, пов'язаних з удосконаленням теоретико-методологічної бази пошуку і прийняття логістичних рішень в системі ресурсно-календарного забезпечення функціонування будівельної організації, з урахуванням принципів і форм організації інтегрованих логістичних систем і процесів в будівництві, їх інформаційних систем і технологій управління матеріальними запасами, оперативного постачання тощо.

Мета роботи полягає в оновленні існуючих та розробці нових моделей організації системи ресурсно-календарного забезпечення будівельних проектів в умовах можливого впливу техногенних факторів та невизначеності основних організаційно-управлінських параметрів.

Виконаний аналіз наукових праць Бубела А.В., Верхоглядової Н.І., Воркут Т.А., Івакіна Є.К., Ларіної Р.Р. [3], Стаханова В.Н. дозволив визначити, що поняття логістичної системи (ЛС), із врахуванням специфіки діяльності будівельних підприємств, полягає в сукупності дій учасників проекту будівництва, які безпосередньо з'єднані у єдиний логістичний ланцюг (виробники, постачальники, матеріальні бази, будівельні підприємства, транспортні компанії тощо) побудований таким чином щоб забезпечити виконання передбачених проектних рішень. Таким чином, побудова раціональної ЛС у проектах реконструкції будівель і споруд дозволяє підвищити якість системи ресурсного забезпечення по кожній підсистемі: планування, регулювання та контролю (рис. 1).

Структуризація та аналіз моделей урахування впливу зовнішніх та внутрішніх факторів виявили першочергову потребу врахування комплексу факторів техногенного походження в процесах організації РКЗ будівельного виробництва. Це викликано тим, що вплив техногенних факторів розповсюджується на об'єкти під час їх будівництва, розширення, реконструкції, технічного переоснащення, капітального ремонту, зміні функціонального призначення, а також на об'єкти, що експлуатуються.

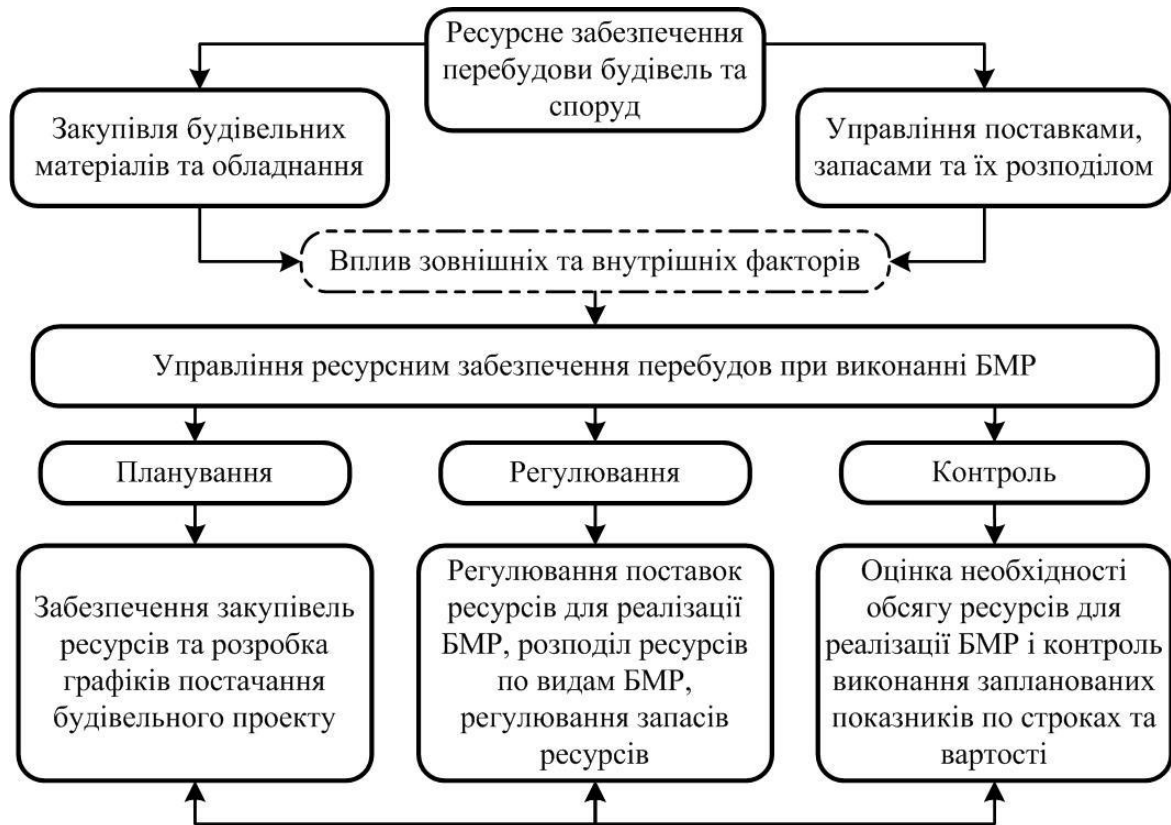


Рис. 1. Організаційна структура ресурсного забезпечення виконання БМР перебудов будівель та споруд

На підставі аналізу основних факторів було визначено перелік параметрів, що потребують їх урахування в моделях ЛС РКЗ проектах реконструкції будівель і споруд, а саме: невизначеності часових характеристик, впливу техногенних факторів, існуючого попиту та пропозиції, відстані бази від місця проведення БМР та функції зміни якості матеріалів.

У якості основи єдиної системи ЛС РКЗ у дослідженні проаналізовано можливі загальні випадки ЛС РКЗ та розроблено базову модель визначення показнику $\Pi_{ЛС-РКЗ}$ раціональності застосування ЛС РКЗ у проектах реконструкції будівель і споруд, згідно із якою:

$$\Pi_{ЛС-РКЗ} = \frac{\Psi\{(L+L_{ПР}), V\}}{\{B \cdot (L_{ПР} / \lambda_{БМР}) \cdot \exp[\beta \cdot (T-t)] + \Psi\{L, V\}\}} \quad (1)$$

де $\lambda_{БМР}$ - коефіцієнт з числовим значенням, який відображає величину збитків до початку БМР по ліквідації впливу техногенних факторів (ВТФ);

Ψ - монотонно зростаюча функція показників відстані та часу;

V - швидкість впровадження відповідних рішень РКЗ по забезпеченню проектів матеріально-технічними ресурсами;

$L_{ПР}$ - відстань від постачальників ресурсів до складського господарства чи будівельних майданчиків будівельної організації (або проміжного складу);

t - момент часу організації потрібних (або

додаткових) складів для забезпечення ЛС РКЗ;

$T > t$ - момент часу, в якій на відстані L від складського господарства виникає необхідність виконання БМР;

$\beta = \ln(1-\rho)$ - логарифмічний коефіцієнт вартості,

ρ - вартість коштів;

$t_0 = L/V$ - час постачання у випадку організації РКЗ без додаткових складів;

$t_d = (L+L_{ПР})/V$ - час постачання для випадку організації РКЗ із додатковим складським господарством;

B - вартість відповідних рішень РКЗ.

Таким чином, проект реконструкції будівлі або споруди із запропонованою ЛС РКЗ має розглядатися у випадках, коли $\Pi_{ЛС-РКЗ} > 1$ та потребує додаткового розгляду ЛС РКЗ у випадках, коли $\Pi_{ЛС-РКЗ} < 1$, коли умова $\Pi_{ЛС-РКЗ} > 1$ має наступне загальне визначення:

$$B \cdot (L_{ПР} / \lambda_{БМР}) \cdot \exp[\beta \cdot (T-t)] < \Psi\{(L+L_{ПР}), V\} - \Psi\{L, V\} \quad (2)$$

Результати аналізу отриманої залежності мають якісний характер та можуть бути інтерпретовані наступним чином: для забезпечення оптимальної ЛС РКЗ проекту необхідно, щоб вартість відповідних рішень РКЗ, швидкість їх впровадження та вартість коштів мали мінімальне значення, а $T=t$ - для мінімізації значення $\lambda_{БМР}$ - міри зростання збитків впливу техногенних факторів у часі.

Отриманий базовий показник $\Pi_{ЛС-РКЗ}$

раціональності застосування ЛС РКЗ у будівельних проектах залежить від ймовірності ВТФ, тому модель визначення показнику $\Pi_{ЛС-РКЗ}$ повинна також враховувати стохастичну природу явищ, які пов'язані із ВТФ, що також має бути відображено у моделі, що отримана у дослідженні. Для цього, зроблено уточнення низки параметрів.

Параметр L , що характеризує місце виробництва БМР, вважається випадковою

величиною, що має область зміни $L \in [0, K]$ і щільність розподілу $\psi(L)$. Таким чином, координата місця БМР розташована на деякому відрізку, на якому розташовано безліч точок з координатами від 0 до K (рис. 2). Вважається, що відстань від постачальника ресурсів проекту до точки з координатою $L=0$ рівна $L_{ПР}$. Додатковий склад організовується в точці з координатою $L=K_0$.

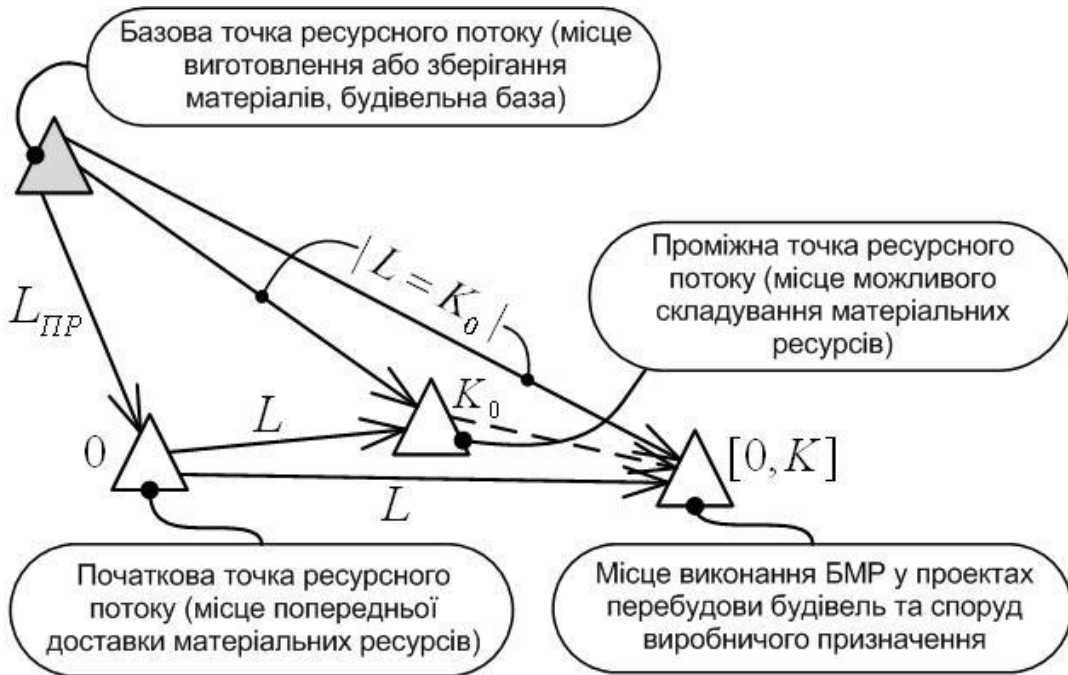


Рис. 2. Узагальнена схема організації системи ресурсного забезпечення проекту із додатковим складом ($L=K_0$)

Тоді, $\Pi_{ЛС-РКЗ}(ВТФ)$ для квадратичної функції ВТФ буде мати вигляд:

$$\Pi_{ЛС-РКЗ}(ВТФ) = \frac{\lambda_{БМР} \cdot M_0 \cdot (L + L_{ПР})^2}{\exp[\beta \cdot (T - t)] \cdot B \cdot (L_{ПР} + K_0) + \lambda_{БМР} \cdot M_0 \cdot (L - K_0)^2} \quad (3)$$

де M_0 - математичне очікування.

$$\Pi_{ЛС-РКЗ}(ВТФ) = \frac{(M + L_{ПР})^2 + D}{\exp[\beta \cdot (T - t)] \cdot B \cdot V^2 \cdot (L_{ПР} + M) \cdot (\lambda_{БМР})^{-1} - \exp[2\beta \cdot (T - t)] \cdot B^2 \cdot V^4 \cdot (2 \cdot \lambda_{БМР})^{-2} + D} \quad (4)$$

де M - математичне очікування стохастичної величини L ;

D - дисперсія стохастичної величини L .

Таким чином, умова прийнятності ППБС ВП із запропованою ЛС РКЗ та урахуванням стохастичності ВТФ буде:

$$\frac{\exp[\beta \cdot (T - t)] \cdot B \cdot V^2}{2 \cdot \lambda_{БМР}} < (M + L_{ПР}) + \sqrt{(M + L_{ПР})^2 + D} \quad (5)$$

Аналіз нерівності (5) дав можливість зробити такі узагальнення: якщо нерівність не виконується, то ППБС ВП потребує додаткового розгляду запропонованої ЛС РКЗ при будь-якому розташуванні додаткової бази ресурсів; якщо нерівність виконується, то існує варіант оптимального розташування додаткової бази ресурсів у запропонованій ЛС РКЗ,

Оптимального значення показник $\Pi_{ЛС-РКЗ}(ВТФ)$ при цьому набуває у випадку, якщо знаменник приймає мінімальне значення. Таким чином, після математичних перетворень похідної залежності (4) отримаємо:

який характеризується виразом (4).

На підставі (4) у дослідженні запропоновано модель загального випадку організації складів і баз РЗ для варіанту рівномірного розподілу:

$$\Psi_1(L) = L/K, \quad L \in [0, K] \quad (6)$$

де раціональна кількість складів Ω для обраного варіанту ЛС РКЗ проекту дорівнює:

$$\Omega_{opt} = \sqrt[4]{\frac{\lambda_{БМР} \cdot M^2 \cdot \exp[-\beta \cdot (T - t)]}{4 \cdot B \cdot (2 \cdot L_{ПР} + M)}} \quad (7)$$

що дає змогу визначити необхідну кількість пунктів РЗ проекту для кожної альтернативи ЛС РКЗ на стадії аналізу та обґрунтування організаційно-управлінських рішень.

Висновок. Доведена можливість використання, як традиційних критеріїв оцінки ефективності

організації ЛС РКЗ проектів реконструкції будівель та споруд, які ґрунтуються на існуючих формалізованих алгоритмах, так і критеріїв, аналітичні вирази яких містять імовірнісні характеристики виробництва будівельно-монтажних робіт.

Для вирішення цих питань було побудовано систему моделей багатокритеріальної оптимізації стохастичної оцінки якості організації логістичної системи ресурсно-календарного забезпечення із врахуванням ймовірного впливу техногенних факторів, існуючого попиту та пропозиції, невизначеності часових характеристик, функції зміни якості матеріалів та відстані бази від місця проведення БМР. Це дозволяє враховувати зовнішні та внутрішні факторів впливу на систему показників РКЗ проектів реконструкції будівель та споруд із вирішенням відповідних оптимізаційних задач.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Амітан В.Н. Логістизація процесів в організаційно-економічних системах / В.Н. Амітан, Р.Р. Ларіна, В.Л. Пілюшенко; НАН України, Інститут економіко-правових досліджень. – Донецьк: Юго-Восток, Лтд, 2003. – 73 с.
2. Бобраков А.А. Удосконалення логістичних рішень ресурсно-календарного забезпечення перебудови будівель та споруд виробничого призначення: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.08 [Текст] / Бобраков Анатолій Анатолійович; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. - К., 2012. - 20 с.
3. Ларіна Р.Р. Теоретико-методологічні основи формування регіональних логістичних систем: Автореф. дис... д-ра екон. наук: 08.10.01 / Р.Р. Ларіна; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. — Х., 2006. — 34 с.
4. Логистика: Учебное пособие. / Б.А. Аникин и др.; под ред. Б.А.Аникина, Т.А. Родкиной. - М.: изд-во Пролспект, 2008. - 408 с.
5. Млодецкий В.Р. Управленческая

реализуемость строительных проектов / В. Р. Млодецкий. - Д. : Наука і освіта, 2005. - 262 с.

6. Організація та проектування логістичних систем: підручник / за ред.. проф.. М.П. Денисенка, проф.. П.Р. Лековця, проф.. Л.І. Михайлової. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 336с.

7. Поповиченко І.В. Підвищення ефективності діяльності будівельного підприємства на основі вдосконалення логістичного менеджменту: монографія / І.В. Поповиченко. - Дніпропетровськ. Видавництво ПП Федорченко О.О. «Литограф», 2012. – 302 с.

АННОТАЦІЯ

В статті пропонуються пріоритетні напрямки оновлення існуючих і розробки нових моделей організації системи ресурсно-календарного забезпечення проектів перестройки (строительства) будівель і споруд в умовах можливого впливу техногенних факторів і неопределенности основних організаційно-управленческих параметрів.

Ключевые слова: проекты реконструкции зданий и сооружений, влияние техногенных факторов, стохастичность, організаційно-технологические параметры.

SUMMARY

The paper proposed priorities for upgrading existing and developing new models of system resource and calendar adjustment for projects (construction) buildings in the possible impact of anthropogenic factors and uncertainties major organizational and managerial settings.

Keywords: redevelopment projects of buildings and structures, the impact of anthropogenic factors, stochasticity, organizational and technological parameters.

УДК: 69.05

*Лівінський О. М., академік, д. т. н. проф.
перший віце-президент Української Академії наук*

*Стоян О. В., аспірант
КНУБіА, керівник технічного відділу компанії «Термінал-М»*

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСТОСУВАННЯ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ

У статті розглянуті основні проблеми застосування сухих будівельних сумішей в масовому багатопверховому будівництві, представлена схема застосування механізованої силосної технології та наведені її переваги над традиційною технологією застосування сухих будівельних сумішей на будівельному майданчику.

Ключові слова: механізована силосна технологія, шукатурна станція, силос, транспортуюча система.

За останні роки зростання обсягів виробництва та споживання сухих будівельних сумішей в Україні

досяг рівня масового будівництва. (див. рис.1.) Обсяг оздоблювальних робіт із застосуванням