

DOI: 10.32347/2412-9933.2023.56.116-122

УДК 658.7:658.5:69.003

Антипенко Євген Юрійович

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри будівельного виробництва та управління проектами,

<https://orcid.org/0000-0001-8048-0144>

Національний університет «Запорізька політехніка», Запоріжжя

Жалдак Руслан Юрійович

Аспірант кафедри менеджменту в будівництві,

<https://orcid.org/0000-0002-6139-1506>

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Дружинін Максим Андрійович

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри будівництва та інформаційних технологій,

<https://orcid.org/0000-0003-1821-1968>

Київський національний університет будівництва і архітектури, Інститут інноваційної освіти, Київ

МОДЕРНІЗАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТА ЕКОНОМІКО- УПРАВЛІНСЬКОГО СУПРОВОДУ ДЕВЕЛОПЕРСЬКИХ ПРОЄКТІВ

Анотація. Стаття зосереджується на ключових аспектах управління матеріальними запасами в контексті будівельної індустрії. Стаття висвітлює проблематику, пов'язану з впровадженням системи управління запасами, зокрема врахування різних типів ризиків, що можуть впливати на ланцюги поставок, та розробку стратегій для їх мінімізації. Звертається увага на важливість ефективного управління взаємовідносинами з постачальниками, оскільки вони відіграють ключову роль у забезпеченні стабільності та надійності поставок. Запропоновано комплексний підхід, що включає розроблення та впровадження математичної моделі для оптимізації вартісних параметрів матеріального потоку. Модель базується на узагальнених номенклатурних випадках і дає змогу підприємствам здійснювати більш ефективне планування та контроль за витратами на етапах переміщення і зберігання продукції. Доведено важливість стратегічного підходу до управління ланцюгами поставок, враховуючи специфіку і динаміку будівельної індустрії. Особлива увага приділяється адаптації моделі під різні умови ринку та потреби конкретних підприємств, що допомагає досягати високої гнучкості і ефективності в управлінні матеріальними потоками та аналізу багатономенклатурності поставок, що є важливим аспектом для будівельної галузі, де потреба в різноманітності матеріалів і компонентів є високою, та параметричній базі, яка включає аналіз площі складування, обмеження мінімального розміру та вартості доставленої продукції, витрати на зберігання, потенційні обсяги замовлення, а також оцінку втраченої вигоди. Цей аналіз уможливорює виявити ключові точки для оптимізації і впровадження змін у ланцюгах поставок. Основний внесок статті полягає в розробці моделі, що може бути адаптована для різних типів підприємств будівельної галузі. Наведена модель дає змогу запровадити ефективне управління матеріальними запасами, знижуючи пов'язані з цим витрати й одночасно підвищуючи загальну продуктивність та якість управління ланцюгами поставок. Окремо в статті розглянуто методи аналізу і прогнозування потреб у матеріальних ресурсах, що важливо для забезпечення безперервності й ефективності будівельних процесів. Підкреслено важливість гнучкості ланцюгів поставок у відповідь на зміни попиту й умов на ринку, а також на необхідності інтеграції сучасних інформаційних технологій для більш ефективного управління даними та процесами. Запропоновано конкретні рекомендації і методики, які можуть бути корисними для менеджерів, які займаються плануванням та оптимізацією ланцюгів поставок. Ці рекомендації включають стратегії для балансування між витратами й ефективністю, методики для оцінювання та управління ризиками, а також підходи для інтеграції нових технологічних рішень.

Ключові слова: управління матеріальними запасами; оптимізація ланцюгів поставок; інвестиційний аналіз у логістиці; стратегії реорганізації поставок; ризики у ланцюгах поставок; цифрові технології в управлінні запасами

Постановка проблеми та її зв'язок з науковими і практичними завданнями

У контексті будівельного виробництва (БВ) і реалізації інвестиційно-будівельних проєктів (ІБП), матеріалоємність виявляється однією з ключових характеристик, вираженою у значних показниках як у відносному, так і в абсолютному вимірах, у порівнянні з іншими секторами економіки держави. Це ставить перед практиками завдання мінімізації логістичних витрат за всіма статтями, що вимагає оптимізації матеріальних потоків підприємства та визначення ефективного ресурсно-матеріального запасу (РМЗ) відповідно до потреб кожного періоду ІБП та виробничих обставин, урахуовуючи ресурсно-календарні графіки постачання, графік виконання будівельно-монтажних робіт (БМР), а також інші замовлення та договірні умови. Відзначається, що будівельні підприємства й організації (БП(О)) характеризуються наявністю широкого асортименту матеріалів та продукції, що ускладнює задачу управління запасами.

Аналізуючи наявні підходи [1 – 5; 7] до управління матеріальними потоками в ланцюгах поставок БП(О), було виявлено значні недоліки в процесах аналізу, моделювання та планування, що негативно впливає на фінансово-економічні показники діяльності БП(О), призводить до зриву термінів та умов виконання БМР, договірних зобов'язань, а також до збитків у операційній діяльності і виникнення кризових ситуацій. Важливо, що фінансово-економічні показники слугують збалансованим індикатором [1; 6; 8 – 10] ефективності системи управління ланцюгами поставок (С(УЛП)) та, зокрема, системи управління матеріальними потоками (МП).

Вибір управлінських рішень, моделей і методів безпосередньо впливає на рівень витрат на управління різними видами діяльності. Система управління МП, що забезпечує функціонування БП(О), має адекватно реагувати на вимоги кожного напрямку діяльності. У цій системі ключову роль відіграє процес мобілізації та доставки необхідних матеріалів до точок попиту (наприклад, будівельних майданчиків, складів, проміжних пунктів сортування, філій), де матеріальні потоки БП(О) стають вирішальними у формуванні витрат С(УЛП) БП(О).

Мета публікації

Метою пропонованого дослідження є розроблення теоретичного й оптимізаційного інструментарію для зниження витрат у процесі визначення оптимального обсягу матеріальних запасів на будівельних підприємствах.

Виклад матеріалу

Структура загальних витрат при управлінні матеріальними потоками (МП) для будівельних підприємств і організацій БП(О), в рамках отриманої моделі містить такі чинники:

V – кількість точок попиту (будівельних майданчиків, складів, проміжних пунктів сортування, філій тощо) матеріальних потоків БП(О);
 $V(ТП)^{KM}$ – витрати С(УЛП) k -ї точки попиту БП(О) на мобілізацію або придбання необхідних матеріальних ресурсів;

$ZB(ТП)^K$ – загальні витрати С(УЛП) k -ї точки попиту БП(О);

$ZB(ТП)^B$ – загальні витрати С(УЛП) за всіма точками попиту БП(О).

$V(ТП)^{KT}$ – витрати С(УЛП) k -ї точки попиту БП(О) на транспортування матеріальних ресурсів до цієї точки. Ці витрати включають замовлення та доставку до вказаної точки попиту БП(О). Підходи до обліку таких витрат різноманітні:

- фіксована сума витрат на кожне замовлення, яка визначається при ресурсно-календарному плануванні діяльності БП(О) або окремих ІБП;

- витрати, що враховують вартість необхідних матеріальних ресурсів, що транспортуються;

- витрати, розраховані як вартість доставки матеріальних ресурсів до точки попиту, з диференціацією за видами і способами доставки.

$V(ТП)^{K3}$ – витрати С(УЛП) для k -ї точки попиту БП(О) на зберігання матеріальних ресурсів. До цієї категорії належать витрати, пов'язані зі зберіганням (утриманням) потрібного ресурсно-матеріального запасу (РМЗ), а також витрати на обслуговування цих запасів, як-от відвантаження, завантаження, і пов'язані з цим витрати на управління системою.

$V(ТП)^{KH}$ – представляє так звані "очікувані витрати" у С(УЛП) для k -ї точки попиту БП(О), які виникають через недостатність РМЗ. Ці витрати охоплюють потенційні втрати, що виникають внаслідок відсутності необхідних запасів, що може призвести до невиконання договірних зобов'язань або втрати довіри інших учасників ланцюга поставок чи ІБП.

$V(ТП)^{KI}$ – належить до інших витрат С(УЛП) для k -ї точки попиту БП(О). Це категорія витрат, які наявні у практичній діяльності БП(О), але складно піддаються точному математичному формалізуванню та моделюванню в рамках теоретико-розрахункового апарату. До цих витрат належать, наприклад, змінні витрати на зберігання продукції у залізничних вагонах, контейнерах, кузовах автомобілів, а також додаткові витрати, які виникають під час розвантаження та завантаження транспортних засобів та інші подібні випадки.

Вартість може бути як стабільною, так і змінюватись, і часто відрізняється в разі

застосування знижок та дисконтів, залежно від умов договорів, термінів, обсягів, умов зберігання тощо. Витрати на мобілізацію чи придбання ресурсів визначаються за вартістю одиниці продукції в різних вимірах (шт., м, м пог., м², кг, т та ін.).

Цей підхід до аналізу витрат дає змогу точніше визначити і оптимізувати загальні витрати при управлінні матеріальними потоками в ланцюгах поставок БП(О), що сприяє ефективному управлінню запасами та зниженню витрат загалом.

Отже, управління витратами в контексті ланцюгів поставок БП(О) вимагає детального аналізу й оцінювання різноманітних груп витрат, включаючи витрати на зберігання, недостатність РМЗ та інші, часто важко квантифіковані, витрати. Це дає змогу точніше визначити загальні витрати і знайти шляхи їх оптимізації, сприяючи ефективному управлінню матеріальними потоками і загальної економічної ефективності підприємства.

Протягом свого життєвого циклу будівельні підприємства й організації (БП(О)) проходять через різноманітні етапи розвитку, кожен з яких вимагає специфічної базової стратегії поведінки. Ця стратегія визначається відповідно до умов функціонування, ринкового середовища, специфіки галузі та інших зовнішніх та внутрішніх чинників, що впливають на діяльність БП(О). Вибір неправильної базової стратегії на певному етапі може призвести до значних фінансових втрат для БП(О). Отже, вибір адекватної стратегії поведінки є критично важливим для фінансової стабільності підприємства на різних етапах його функціонування та розвитку ланцюгів поставок (ЛП).

Що стосується функціонування БП(О) в будівельній галузі, існують дві основні стадії розвитку матеріальних потоків (МП), кожна з яких вимагає своєї стратегії управління. Перша стратегія, характерна для стадії розгортання МП (яка включає появу нових точок попиту, нових учасників ЛП, нових замовників тощо), полягає в скороченні загальних витрат С(УЛП) з використанням оптимізаційних критеріїв, спрямованих на мінімізацію сумарних витрат. Для цього використовують методи і моделі теорії дослідження операцій як основний оптимізаційний інструмент.

Друга стратегія, актуальна для наступної стадії розвитку МП, що характеризується стабільним функціонуванням всіх точок попиту та реалізацією ІБП відповідно до планових показників, полягає в збільшенні прибутків С(УЛП). Основний оптимізаційний критерій у цій стадії – максимізація позитивного сальдо фінансових потоків. Для досягнення цієї мети використовуються методи і моделі теорії дослідження операцій разом із генетичними методами та моделями оптимізації.

Отже, аналіз обох цих стратегій, відповідно до різних стадій розвитку МП, становить єдину критеріально та чисельно формалізовану базу для прийняття ефективних управлінських рішень у контексті раціонального підходу до будівництва системи управління ланцюгами поставок.

У процесі аналізу витрат ланцюгів поставок (ЛП) критично важливо виокремити ключові складові загальних витрат по всіх точках попиту (ЗВ(ТП)^В) та загальних витрат по кожній точці попиту (ЗВ(ТП)^К), що мають найбільшу величину і волатильність.

Серед цих показників В(ТП)^{КМ} (витрати на мобілізацію або придбання матеріальних ресурсів для кожної точки попиту) є особливо важливим з точки зору абсолютної величини в рамках цієї групи витрат. Однак, в контексті підрядно-контрактного будівництва, волатильність В(ТП)^{КМ} не є достатньо високою для ефективної раціоналізації С(УЛП).

Водночас витрати на транспортування (В(ТП)^{КТ}) та витрати і зберігання (В(ТП)^{КЗ}) мають значну абсолютну величину та високу волатильність у реальних умовах ринку будівельної галузі. Це робить їх критично важливими для аналізу і раціоналізації загальних витрат. Також слід зазначити, що показники очікуваних витрат (В(ТП)^{КН}) та інші витрати (В(ТП)^{КІ}) також мають певну волатильність, але їх вплив на загальні витрати (ЗВ(ТП)^В та ЗВ(ТП)^К) не є настільки значущим, як вплив витрат на транспортування і зберігання.

Отже, для ефективного управління витратами в рамках С(УЛП) основна увага має бути сконцентрована на аналізі й оптимізації витрат на транспортування і зберігання, які виявляються найбільш значущими та змінними в контексті загальних витрат ланцюгів поставок у будівельній галузі.

У рамках стратегії скорочення витрат на систему управління ланцюгами поставок (С(УЛП)) з акцентом на мінімізацію витрат ключових показників, таких як витрати на транспортування (В(ТП)^{КТ}) та витрати на зберігання (В(ТП)^{КЗ}), важливим є визначення оптимального обсягу замовлення (ОЗ) матеріальних ресурсів (МР) для кожної точки попиту. Це включає в себе обсяг замовлення матеріальних ресурсів (ОЗ^{КР}) для кожної точки попиту k , де $K = (1; k)$, $P = (1; p)$. Важливим аспектом є те, що витрати на зберігання (В(ТП)^{КЗ}) визначаються після встановлення методу доставки МР до точки попиту, оскільки обсяг будь-якого замовлення обмежений умовами конкретної точки попиту.

Отже, цільова функція стратегії поведінки БП(О) на першій стадії розвитку МП, що спрямована на мінімізацію витрат, сформулюється у вигляді виразу:

$$\begin{aligned}
 3B(TП)^B &= \sum_{k=1}^k B(TП)^{KT} + \\
 &+ \sum_{K=1}^k \sum_{P=1}^P OЗ \frac{KP}{ПЗ} * B(TП)^{KЗ} \quad (1) \\
 3B(TП)^B &\rightarrow \min,
 \end{aligned}$$

де $OЗ(KP/ПЗ)$ – врахування обсягу замовлення для задоволення потреб у матеріальних ресурсах у точці попиту k за плановий період $П$ для кожного замовлення $З$ у фізичних одиницях виміру; P – кількість позицій матеріальних ресурсів у замовленні.

Слід відзначити, що витрати на утримання матеріальних ресурсів безпосередньо залежать від обсягу замовлення до відповідної точки попиту, тоді як витрати на транспортування ($B(TП)^{KT}$) обумовлені способом доставки матеріалів.

У цій моделі також необхідно враховувати знижки, які можуть бути надані постачальником логістичних послуг у разі регулярної співпраці або при значних обсягах замовлень на перевезення матеріальних ресурсів. Ці знижки можуть бути враховані на стадії контрактних домовленостей та включені до розрахунків як частина загальних витрат по всіх точках попиту ($3B(TП)^B$), виражені через відносний коефіцієнт із можливими значеннями від 0 до 1.

Важливо, що в моделі приймається, що розміри обсягу замовлення матеріальних ресурсів ($OЗ^{KP}$) є рівномірними протягом часового відрізка $П$. У випадку, коли потрібно доставити частину $OЗ^{KP}$, яка не відповідає повному обсягу, залишок матеріалів приєднується до наступного замовлення, враховуючи умови транспортування і зберігання.

Остаточо, для планування ефективного управління витратами, необхідно визначити кількість замовлень $N(З)^{KP}$ для кожної точки попиту k в плановий період $П$, що уможливило оптимізувати загальні витрати, пов'язані з ланцюгами поставок, і забезпечити більш точний контроль над витратами на транспортування і зберігання.

У виразі (1) використовується максимальне значення з множини кількості замовлень $N(З)^{KP}$, тому що на практиці замовлення-поставки БП(О) належать до узагальнених номенклатурних випадків, що своєю чергою виключає наявність дефіциту в точці попиту (будівельному майданчику, проміжному складі, філії тощо) на етапі планування поставок:

$$N(З)^{KP} = \max \langle n(З)^{KP} \rangle, \quad (2)$$

$$K = (1; k), P = (1; p),$$

де $N(З)^{KP}$ – кількість замовлень у точку попиту k в період $П$; $OС^{KP}$ – обсяг споживання матеріальних ресурсів p у точці попиту k в період $П$; $OЗ^{KP}$ – обсяг замовлення матеріальних ресурсів p у точці попиту k в період $П$.

Обмеженнями моделі лінійного програмування при розрахунку витрат у точці попиту k слугують нерівності:

$$\sum_{П=1}^n OС^{KP} \leq \sum_{P=1}^P OЗ^{KP} \quad (3)$$

$$\varepsilon \times B(TП)^{KT} \leq \sum_{P=1}^P \left[OЗ^{KP} \times B(MP)_1^P \right],$$

де $B(MP)_1^P$ – вартість одиниці матеріального ресурсу P ; ε – коефіцієнт корекції витрат на транспортування MP ($\varepsilon > 1$); $B(TП)^{KT}$ – витрати БП(О) на транспортування матеріальних ресурсів до k -ї точки попиту на замовлення $З$ в період $П$; $\min(OЗ^{KP})$ – мінімальний обсяг партії замовлення матеріальних ресурсів P у точці попиту k в період $П$; $OЗ^{KP}$ – обсяг партії замовлення матеріальних ресурсів P у точці попиту k в період $П$; $OС^{KP}$ – обсяг споживання матеріальних ресурсів P у точці попиту k в період $П$; $\sum_{П=1}^n OС^{KP}$ – обсяг споживання матеріальних ресурсів P у точці попиту k за «п» кількість періодів; θ^P – корисна площа, необхідна для зберігання одиниці матеріального ресурсу P ; Θ^K – доступна площа зберігання MP у точці попиту k .

У рамках стратегії скорочення витрат на систему управління ланцюгами поставок (СУЛП), важливим аспектом є врахування обмежень, які гарантують рентабельність доставки. Зокрема ці обмеження запобігають формуванню надто маленьких обсягів замовлень, які не можуть покрити витрати на транспортування.

Ключове обмеження полягає у фіксованій корисній площі для зберігання продукції на складі. Це визначає межі для обсягу поставки та допомагає оптимізувати витрати, пов'язані зі складським господарством, обсягом і регулярністю поставок. Ця умова забезпечує, щоб модель не розраховувала обсяг поставки продукції, який перевищує потреби за весь аналізований період.

Ще одним важливим обмеженням є мінімальний розмір партії, який може бути доставлений на склад. Це визначається фізичними характеристиками упаковки матеріальних ресурсів, які транспортуються. Під час формування доставки

в розподільному центрі неможливо вилучити або змінити мінімальну кількість матеріалів у партії.

Таким чином забезпечується мінімізація накладних витрат на поставку кожної одиниці матеріалу, що дає змогу ефективно керувати запасами згідно з розробленою моделлю.

Також необхідно встановити обмеження щодо мінімального сумарного обсягу поставок у визначений аналізований період, щоб він дорівнював або перевищував загальний обсяг потреби в цей період. Цим забезпечується розмір поставок, що задовольняє потребу в продукції протягом усього визначеного періоду, і підтримується ефективне функціонування ланцюга поставок.

Висновки

Виходячи з проведеного дослідження, можна зробити висновок, що розроблена математична модель управління матеріальними запасами є ефективним інструментом для оптимізації витрат у ланцюгах поставок будівельних підприємств і організацій. Модель враховує унікальні характеристики будівельної галузі, такі як багатоменклатурність поставок, що допомагає підприємствам адекватно реагувати на різноманітні вимоги ринку й оптимізувати витрати на кожному етапі ланцюга поставок, включаючи мобілізацію, транспортування та зберігання матеріальних ресурсів.

Особливість моделі полягає у врахуванні різноманітних параметрів, таких як обмеження мінімального розміру та вартості доставленої продукції, витрати на зберігання, потенційні обсяги замовлення, втрачену вигоду, а також у визначенні оптимального обсягу замовлення. Це уможливорює

забезпечити більш високу ефективність управління матеріальними потоками та покращує фінансові показники діяльності підприємств.

Стратегічно важливим елементом моделі є врахування волатильності ринкових умов та змін у попиту, що дає змогу підприємствам швидко адаптуватися до ринкових змін і оптимізувати витрати, не знижуючи при цьому якості та надійності поставок. Також важливим аспектом є врахування обмежень складських можливостей підприємств, що допомагає ефективно управляти складським простором та мінімізувати витрати, пов'язані зі зберіганням матеріалів. Модель передбачає розрахунок оптимальної кількості замовлень і обсягів поставки з урахуванням доступної площі складування, обмежень щодо мінімального розміру партій та вартості доставленої продукції. Це уможливорює зменшити витрати на логістику та підвищити загальну ефективність ланцюгів поставок.

Модель також включає аналіз потенційних витрат, що виникають через недостатність ресурсно-матеріального запасу, та вплив цих витрат на фінансові показники підприємства. Це дає змогу уникнути зривів термінів виконання будівельно-монтажних робіт і забезпечує стабільність ланцюгів поставок.

Важливим є врахування різних етапів розвитку матеріальних потоків і адаптація стратегій управління до цих етапів. Модель пропонує різні підходи для стадій розгортання та стабільного функціонування матеріальних потоків, включаючи мінімізацію загальних витрат на першій стадії та максимізацію прибутків на другій. Це сприяє підвищенню загальної ефективності ланцюгів поставок.

Список літератури

1. Антипенко Є. Ю. Оптимізація структури капіталу підприємств будівельної галузі в проектах інвестування ланцюгів поставок. *Управління розвитком складних систем*. Київ : КНУБА, 2014. Вип. 20. С. 9–14.
2. Антипенко Є. Ю. Практичний механізм визначення ефективності впровадження систем SCM на підприємствах будівельної галузі. *Будівельне виробництво: міжвідомчий науково-технічний збірник*. Київ : НДІБВ, 2013. № 55. С. 22–28.
3. Бушуев С. Д., Козир Б. Ю. Інноваційні механізми управління програм розвитку морських транспортних кластерів. *Управління розвитком складних систем*. 2011. № 7. С. 5 – 7.
4. Довба М. О., Чухрай Н. І. Стратегії конкуренції ланцюгів поставок. "Львівська політехніка" національний університет. *Вісник : збірник наук. праць*. № 649. Логістика. Львів, 2009. С. 313–320.
5. Костюк О. С. Стратегічне управління ланцюгом поставок : [інформаційні технології в логістиці]. "Львівська політехніка" національний університет. *Вісник: збірник наук. праць*. № 552. Логістика. Львів, 2006. С. 46–56.
6. Рижаківа Г. М., Кішак Н. Г., Хоменко О. М., Ротов О. О., Ніколасва М. Ю., Веремєєва Т. І. Сучасний вектор оновлення будівельного девелопменту в контексті стратегем Integrated Project Delivery. *Управління розвитком складних систем*. Київ. 2022. № 49. С. 113 – 123, dx.doi.org/10.32347/2412-9933.2022.49.113–123.
7. Тейлор Д. Управління ефективністю ланцюжка поставок. *Дистрибуція та логістика*. 2013. № 7. С. 18–21.

8. Трач Р. В., Рижакова Г. М., Крижановський В. І. Інформаційне моделювання та концепція інтегрованої реалізації будівельних проєктів як основа інноваційного розвитку будівельного підприємства. *Управління розвитком складних систем*. 2017. № 31. С. 173 – 178.

9. Chupryna Iu., Ryzhakova G., Biloshchytskyi A., Tormosov R., Gonchar V., Chupryna Kh. Designing a Toolset for the Formalized Evaluation and Selection of Reengineering Projects to Be Implemented at an Enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (13 (115)), 6–19, 2022, doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.251235>.

10. Ryzhakova G., Malykhina O., Pokolenko V. Construction Project Management with Digital Twin Information System *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 2022. Vol. 12, Issue 10, pp.19–28.

Стаття надійшла до редколегії 12.12.2023

Antypenko Yevgen

DSc (Eng.), Professor, Department of Design,

<https://orcid.org/0000-0001-8048-0144>

Zaporizhzhia Polytechnic National University, Zaporizhzhia

Zhaldak Ruslan

Postgraduate student of the Department of Management in Construction,

<https://orcid.org/0000-0002-6139-1506>

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

Druzhynin Maksym

PhD (Eng.), Department of Organization and Management of Construction,

<https://orcid.org/0000-0003-1821-1968>

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

MODERNIZATION OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE ORGANIZATIONAL-TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC-MANAGEMENT SUPPORT OF DEVELOPMENT PROJECTS

Abstract. *The article focuses on key aspects of inventory management within the context of the construction industry. It addresses issues related to the implementation of an inventory management system, particularly considering various types of risks that can impact supply chains and developing strategies to minimize them. The article emphasizes the importance of effective management of relationships with suppliers, as they play a crucial role in ensuring the stability and reliability of supplies. A comprehensive approach is proposed, which includes the development and implementation of a mathematical model for optimizing the cost parameters of material flow. The model is based on generalized nomenclature cases and allows enterprises to conduct more efficient planning and control of expenses during the stages of product movement and storage. The importance of a strategic approach to supply chain management is demonstrated, taking into account the specificity and dynamics of the construction industry. Particular attention is given to adapting the model to different market conditions and the needs of specific enterprises, which allows for achieving high flexibility and efficiency in managing material flows. The article highlights the analysis of multi-nomenclature supply, which is an important aspect for the construction industry where the need for a variety of materials and components is high. It also includes a parametric base, encompassing the analysis of storage area, restrictions on the minimum size and cost of delivered products, storage costs, potential order volumes, and the assessment of lost benefits. This analysis enables the identification of key points for optimization and implementation of changes in supply chains. The main contribution of the article lies in the development of a model that can be adapted for different types of enterprises in the construction industry. The presented model allows for effective inventory management, reducing associated costs while simultaneously increasing overall productivity and the quality of supply chain management. The article separately considers methods of analysis and forecasting of material resource needs, which are important for ensuring continuity and efficiency of construction processes. The importance of flexibility in supply chains in response to changes in demand and market conditions is highlighted, as well as the necessity of integrating modern information technologies for more effective data and process management. Specific recommendations and methodologies are proposed, which can be useful for managers involved in planning and optimizing supply chains. These recommendations include strategies for balancing between costs and efficiency, methods for risk assessment and management, and approaches for integrating new technological solutions.*

Keywords: *inventory management; supply chain optimization; investment analysis in logistics; supply reorganization strategies; risks in supply chains; digital technologies in inventory management*

References

1. Antypenko, Y. Y. (2014). Optimisation of construction enterprises capital investing in supply chains projects. *Management of Development of Complex Systems*, 20, 9–14.
2. Antypenko, Y. Y. (2013). A practical mechanism for determining the effectiveness of SCM implementation in construction industry. *Construction Production*, 55, 22–28.
3. Bushuev, S. D., Kozir, B. J. (2011). Innovative mechanisms for managing program development of maritime transport cluster. *Management of Development of Complex Systems*, 7, 5–7.
4. Dovbakh, M. O. (2009). Competitive supply chain strategy. *"Lviv Polytechnic" National University Bulletin*, 649, 313–320.
5. Kostyuk, A. (2006). Strategic Supply Chain Management: [information technology in logistics]. *"Lviv Polytechnic" National University Bulletin*, 552, 46–56.
6. Ryzhakova, Galyna, Kishchak, Nataliia, Khomenko, Oleksandr, Rotov, Oleksandr, Nikolaeva, Marina & Veremeeva, Tetyana. (2022). Modern vector of construction development renovation in the context of Integrated Project Delivery Stratagems. *Management of Development of Complex Systems*, 49, 113–123. dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2022.49.113–123.
7. Taylor, D. (2013). Supply Chain Performance Management. *Distribution and Logistics*, 7, 18–21.
8. Trach, Roman, Ryzhakova, Galyna & Kryzhanovsky, Viktor. (2017). Information modeling and integrated management of the construction projects as the basis for innovative development of construction enterprise. *Management of Development of Complex Systems*, 31, 173–178.
9. Chupryna, Iu., Ryzhakova, G., Biloshchytskyi, A., Tormosov, R., Gonchar, V., Chupryna, Kh. (2022). Designing a Toolset for the Formalized Evaluation and Selection of Reengineering Projects to Be Implemented at an Enterprise. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (13 (115)), 6–19, doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.251235>.
10. Ryzhakova, G., Malykhina, O., Pokolenko, V. (2022). Construction Project Management with Digital Twin Information System. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 12, 10, 19–28.

Посилання на публікацію

- APA Antypenko, Ye., Zhaldak, R. & Druzhynin, M. (2023). Modernization of methodological approaches to the organizational-technological and economic-management support of development projects. *Management of Development of Complex Systems*, 56, 116–122, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.56.116-122.
- ДСТУ Антипенко Є. Ю., Жалдак Р. Ю., Дружинін М. А. Модернізація методологічних підходів до організаційно-технологічного та економіко-управлінського супроводу девелоперських проєктів. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2023. № 56. С. 116 – 122, dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2023.56.116-122.