

УДК 658.7:658.5:69.003

Є.Ю. Антипенко

ТЕОРЕТИКО-ОПТИМІЗАЦІЙНИЙ АПАРАТ СКОРОЧЕННЯ ВИТРАТ У ЗАДАЧАХ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ МАТЕРІАЛЬНИХ ЗАПАСІВ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

АНОТАЦІЯ

У статті розглядається питання вдосконалення методик управління ресурсно-матеріальними запасами та підходів до визначення параметрів управління ними і окремими видами витрат у взаємозв'язку з визначенням оптимального розміру замовлення матеріально-сировинних ресурсів у системах управління ланцюгами поставок будівельних підприємств. Розглядаються підходи до визначення оптимального розміру замовлення необхідних матеріально-сировинних ресурсів на основі врахування рівня витрат, які виникають при цьому, та підходи до визначення критеріїв оптимальності процесів постачання матеріально-сировинних ресурсів, та відповідного зменшення загальних витрат.

Ключові слова: управління ресурсами, ресурсоемність, управління ланцюгами поставок, собівартість, ресурси.

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены вопросы совершенствования методик управления ресурсно-материальными запасами и подходов к определению параметров управления ними и отдельными видами затрат во взаимосвязи с определением оптимального размера заказа материально-сырьевых ресурсов в системах управления цепочками поставок строительных предприятий. Рассматриваются подходы к определению оптимального размера заказа необходимых материально-сырьевых ресурсов на основе учета уровня расходов, которые возникают при этом, и подходы к определению критериев оптимальности процессов снабжения материально-сырьевых ресурсов, и соответствующего уменьшения общих затрат.

Ключевые слова: управление ресурсами, ресурсоемкость, управление цепями поставок, себестоимость, ресурсы.

ABSTRACT

The article discusses the issues of improving resource management techniques and approaches to the definition of control parameters and certain types of costs in connection with the definition of the optimal size of the order of material - raw materials in the supply chain management of construction enterprises. Approaches to determine the optimal size of the order of the required material - natural resources by taking into account the level of costs that arise in

this and approaches to the definition of optimality criteria material procurement processes - raw materials and a corresponding decrease in the cost of production.

Keywords: *resource management, resource consumption, supply chain management, cost, resources.*

Актуальність теми. Рівень матеріалоемності в будівельному виробництві та інвестиційно-будівельних проектах (ІБП) має один з найбільших показників, як в абсолютному, так і у відносному виразі, серед будь-яких інших реальних секторів економіки держави. Вочевидь, як це вже було зазначено в попередніх дослідженнях [1; 5; 6], однією з найактуальніших практичних задач є необхідність скорочення можливих логістичних витрат по усім витратним статтям, що приводить до необхідності оптимізації матеріальних потоків підприємства та пошуку раціонального ресурсно-матеріального завантаження (РМЗ) для кожного періоду реалізації ІБП та виробничої ситуації згідно із ресурсно-календарними графіками постачання, графіком виконання БМР, іншими замовленнями та договірними зобов'язаннями. До цього ж, слід зазначити, що для БП(О) є притаманним багатомономенклатурний асортимент матеріалів та продукції, що в теоретичному сенсі узагальнює задачу визначення раціональної кількості матеріальних запасів.

Аналіз попередніх досліджень та публікацій. Розгляд [5; 7; 8] існуючих підходів у питаннях управління матеріальними потоками ланцюгів поставок (ЛП) будівельних підприємств та організацій (БП(О)) показав, що існуючі істотні недоліки в процесах їх аналізу, моделювання та планування призводять до погіршення фінансово-економічних показників діяльності БП(О), зриву термінів та умов виконання БМР та договірних зобов'язань у негативніших випадках – до збитків в операційній діяльності та до інших кризових явищ [1,6]. Фінансово-економічні показники будь-якого напрямку діяльності (операційній – ОД, інвестиційній – ІД, фінансовій – ФД) є найзбалансованішим індикативом та реальним відображенням раціональності рівня побудови систем управління ланцюгами поставок (С(УЛП)) та, зокрема, системи управління МП [2 – 4].

Метою роботи є розробка дієвого теоретико-оптимізаційного апарату скорочення витрат у задачах визначення раціональної кількості матеріальних запасів будівельних підприємств, що дозволить забезпечити раціональну інтенсивність завантаження ресурсів.

Матеріал дослідження. Залежно від управлінських рішень та прийнятих моделей і методів, згідно з якими функціонує той чи інший напрямок, визначається рівень витрат на управління відповідними видами діяльності. З метою підтримання функціонування БП(О), система управління матеріальними потоками (МП) повинна забезпечуватися по будь-якому напрямку діяльності.

У свою чергу, у системі управління МП процеси мобілізації та подальшої доставки необхідних матеріалів до точок попиту (будівельних

майданчиків, складів, проміжних пунктів сортування, філій тощо) матеріальних потоків БП(О) є найбільш значущими статтями витрат С(УЛП) БП(О).

Розглянемо структуру загальних витрат С(УЛП) БП(О). Структура загальних витрат за управління МП БП(О) подана у виразі :

$$ЗВ(ТП)^B = \sum_{K=1}^K ЗВ(ТП)^K$$

$$ЗВ(ТП)^B = \sum_{K=1}^K [ЗВ(ТП)^{KM} + ЗВ(ТП)^{KT} + ЗВ(ТП)^{K3} + ЗВ(ТП)^{KH} + ЗВ(ТП)^{KI}], \quad (1)$$

де $ЗВ(ТП)^B$ – загальні витрати С(УЛП) за всіма точками попиту БП(О);

B – кількість точок попиту (будівельних майданчиків, складів, проміжних пунктів сортування, філій тощо) матеріальних потоків БП(О);

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

$В(ТП)^{KM}$ – витрати С(УЛП) K -ї точки попиту БП(О) на мобілізацію або придбання необхідних матеріальних ресурсів. Витрати на мобілізацію або придбання необхідних матеріальних ресурсів зазвичай визначаються вартістю одиниці продукції у відповідному вимірі (шт., м, м.пог., м², кг, т тощо). Вартість може мати як постійне значення, так і змінне та може значно змінюватися у випадку надання і калькуляції знижок, дисконтів, які залежать від договірних зобов'язань, термінів, обсягів, умов зберігання і т.д.

$В(ТП)^{KT}$ – витрати С(УЛП) K -ї точки попиту БП(О) на транспортування матеріальних ресурсів до K -ї точки попиту. Це група витрат, пов'язана із розміщенням замовлення і його транспортуванням до K -ї точки попиту БП(О). На практиці використовуються різні підходи до обліку цих витрат:

1) сума витрат на кожне замовлення є фіксованою величиною, яку приймають під час ресурсно-календарному плануванні діяльності БП(О) або окремого ІБП на наступні періоди;

2) сума витрат на кожне замовлення враховується в розмірі вартості необхідних матеріальних ресурсів, що транспортуються;

3) сума витрат на кожне замовлення калькулюється як вартість доставки необхідних матеріальних ресурсів до точки попиту із диференціацією за видами і способами доставки.

$В(ТП)^{K3}$ – витрати С(УЛП) K -ї точки попиту БП(О) на зберігання матеріальних ресурсів. Ця група витрат включає витрати на зберігання (утримання) необхідного РМЗ, їх обслуговування (наприклад, відвантаження, завантаження) та відповідну систему управління.

$В(ТП)^{KH}$ – очікуванні «витрати» в С(УЛП) K -ї точки попиту БП(О) від недостатнього РМЗ (нестачі або відсутності матеріальних ресурсів у момент їх попиту). Витрати від недостатнього РМЗ включають можливі втрати через відсутність запасу, через невиконання договірних зобов'язань або втрату довіри інших учасників ЛП бо ІБП.

$В(ТП)^{KI}$ – інші витрати С(УЛП) K -ї точки попиту БП(О). Це група витрат, які існують у практичній діяльності БП(О), але є півні труднощі із їх коректною математичною формалізацією та моделюванням у теоретико-розрахунковому

апараті. До таких можна віднести - перемінні витрати на зберігання продукції в залізничних вагонах, в контейнерах, кузовах або додаткові витрати, що виникають, коли розвантажуються/завантажуються транспортні засоби тощо.

БП(О) протягом свого життєвого циклу проходить різні етапи розвитку та має відповідно різні базові стратегії поведінки, які формуються залежно до умов функціонування, ринкових умов, галузі існування та інших екзогенних та ендогенних особливостей діяльності БП(О). Якщо на певному етапі розвитку базова стратегія поведінки некоректно обрана, то як наслідок, БП(О) має значні фінансові збитки. Тому питання вибору коректної стратегії поведінки на тому чи іншому етапі функціонування БП(О), або тому чи іншому етапі розгортання ЛП, має істотне значення для його фінансового становища.

З точки зору функціонування підприємств та організацій саме будівельної галузі МП має 2 основні стадії розвитку. Таким чином, можливо виділити дві основні стратегії поведінки БП(О) у питаннях оптимізації систем управління МП, які мають відповідні критерії та оптимізаційний апарат.

Перша стратегія (притаманна першій стадії розвитку МП, а саме стадії розгортання МП: поява нової точки попиту, нового учасника ЛП, нового замовника і т.п.) – скорочення витрат на С(УЛП), відповідний оптимізаційний критерій – мінімізація сумарних виплат, базовий оптимізаційний апарат – методи і моделі теорії дослідження операцій.

Друга стратегія (притаманна наступній стадії розвитку МП, а саме стадії усталеного МП: усі точки попиту МП функціонують у потрібному режимі, ІБП реалізується згідно планових показників і т.п.) – збільшення прибутку в С(УЛП), відповідний оптимізаційний критерій – максимізація позитивного сальдо фінансових потоків, базовий оптимізаційний апарат – методи і моделі теорії дослідження операцій та генетичні методи і моделі оптимізації.

Таким чином, аналіз обох базових стратегій поведінки БП(О) згідно зі стадією розвитку МП є єдиним критеріально та чисельно формалізованим підґрунтям для прийняття управлінських рішень щодо раціональності побудови С(УЛП).

Для аналізу витрат ЛП необхідно відокремити найбільш значущі за величиною та волатильністю складові показників $ЗВ(ТП)^B$ та $ЗВ(ТП)^K$.

$В(ТП)^{KM}$ безумовно є найбільш значущим показником з точки зору абсолютної величини цієї групи витрат. Але в умовах підрядно-контрактного будівництва $В(ТП)^{KM}$ не є достатньо волатильним показником у процесах раціоналізації С(УЛП). Натомість, показники $В(ТП)^{KT}$ та $В(ТП)^{K3}$ мають значну абсолютну величину витрат та є достатньо волатильними в реальному ринковому середовищі будівельної галузі. Групи показників $В(ТП)^{KH}$ та $В(ТП)^{KI}$ також мають волатильність, але у порівнянні із $В(ТП)^{KT}$ та $В(ТП)^{K3}$ цей вплив на $ЗВ(ТП)^B$ та $ЗВ(ТП)^K$ не є значним.

У стратегії скорочення витрат на С(УЛП) у питанні мінімізації витрат основних показників впливу $В(ТП)^{KT}$ та $В(ТП)^{K3}$, необхідно шукати мінімум щодо обсягу замовлення (ОЗ) матеріальних ресурсів P у точку попиту K , тобто величини $ОЗ^{KP}$, за $K = (1;k)$, $P = (1;p)$. $В(ТП)^{K3}$ розраховуються після

визначення способу доставки МР до точки попиту. Це обумовлено обмеженням будь-якого обсягу замовлення в конкретну точку попиту.

Таким чином, функція мети стратегії поведінки БП(О) для першої стадії розвитку МП мінімізації витрат зводиться до такого виразу:

$$\begin{aligned} &ЗВ(ТП)^B \rightarrow \min \\ &ЗВ(ТП)^B = \sum_{K=1}^K В(ТП)^{KT} + \sum_{K=1}^K \sum_{P=1}^P ОЗ_{ПЗ}^{KP} \times В(ТП)^{K3}, \end{aligned} \quad (2)$$

де $ОЗ_{ПЗ}^{KP}$ – обсяг замовлення для задоволення потреб у МР у точці попиту К в плановий період П для порядкового замовлення З у фізичних одиницях виміру;
р – кількість позицій МР у замовленні.

Витрати на утримання МР залежать від ОЗ у відповідну точку попиту, а витрати $В(ТП)^{KT}$ від способу доставки матеріалів. Їх обсяг розраховується, виходячи із загальної кількості успішних «замовлень-поставок» за період, що розглядається.

В отриманій залежності (2) не враховуються знижки, які надає постачальник логістичних послуг у випадках регулярного співробітництва або значних обсягів замовлень на перевезення МР, але всі ці випадки можливо передбачити на стадії контрактних домовленостей та внести до розрахунків априорі, або додати до отриманого виразу $ЗВ(ТП)^B$, оскільки ці ситуації будуть виражені у відносному коефіцієнті із можливими значеннями від 0 до 1. У моделі приймаються рівновеликі розміри $ОЗ^{KP}$ на часовому відрізку П. Якщо необхідно доставити частину $ОЗ^{KP}$, яка відповідає неповній частині, залишок приєднується до одного з $ОЗ^{KP}$, залежно від умов транспортування, зберігання тощо.

Висновки. Дослідження свідчать, що підприємства будівельного комплексу є матеріалоємними, також має місце неефективне використання ресурсно-матеріальних запасів, а ці фактори обумовлюють високий рівень витрат на виробництво будівельної продукції. У зв'язку з цим, актуальними є подальші дослідження в даному напрямі та розробка теоретико-методичних підходів до визначення оптимального розміру замовлення необхідних ресурсно-матеріальних запасів на основі врахування рівня витрат і методичних підходів до критеріїв при постачанні матеріально-сировинних ресурсів та відповідного зменшення собівартості продукції.

Наведена математична модель, як сучасний інструмент управління матеріальними запасами із узагальненими номенклатурними випадками оптимізує витрати підприємства на етапі переміщення та зберігання продукції з постачального складу в точку попиту (на проміжний склад, на склад філії або будівельний майданчик), враховує багатноменклатурність поставки продукції, фіксовану площу складу, обмеження щодо мінімального розміру і вартості доставленої продукції, а також опціональну (недоотриману) вигоду.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Антипенко Є.Ю.* Практичний механізм визначення ефективності впровадження систем SCM на підприємствах будівельної галузі / Є.Ю. Антипенко // Будівельне виробництво. – К.: НДІБВ, 2013. – №55. – С. 22-28.
2. *Бланк И.А.* Управление прибылью / И. А. Бланк. – К.: Ника-Центр, 2008. – 554 с.
3. *Довба М. О.* Стратегії конкуренції ланцюгів поставок / М. О. Довба, Н. І. Чухрай // Вісник Львівської політехніки. – Львів, 2009. – № 649. – С. 313-320.
4. *Костюк О. С.* Стратегічне управління ланцюгом поставок : [інформаційні технології в логістиці] / О. С. Костюк // Вісник Львівської політехніки. – Львів, 2006. – № 552. – С. 46 – 56.
5. *Кристофер М.* Логистика и управление цепочками поставок / М. Кристофер. – СПб. : Питер, 2004. – 316 с.
6. *Оптимальне* планування інвестиційних вкладень з урахуванням тимчасових обмежень / Є.Ю. Антипенко.[та ін.] // Управління розвитком складних систем. – К.: КНУБА, 2010. – Вип.2. – С.6-11.
7. *Тейлор Д.* Управление эффективностью цепочки поставок / Д. Тейлор // Дистрибуция и логистика. – 2013. – № 7. – С. 18-21.
8. *Хэндфилд Р. Б.* Реорганизация цепей поставок. Создание интегрированных систем формирования ценности / Р. Б. Хэндфилд, Э. Л. Николс. – М. : Вільямс, 2003.

Стаття надійшла 05. 12. 2014 р.

УДК 658.5:330.332

А.С. Ваколюк

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ІНВЕСТИЦІЙНО-БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ

АНОТАЦІЯ

У статті представлені основні принципи оцінки надійності та ризиків організаційних процесів інвестиційно-будівельних проектів, розроблена відповідна система оцінки та механізм забезпечення надійності і зменшення ризиків.

Ключові слова: *надійність, організаційно-технологічні заходи, інвестиційно-будівельний проект.*