

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-83-106>

УДК 656.61:658.7:005.8

УПРАВЛІННЯ МАТЕРІАЛЬНИМИ ПОТОКАМИ І ЗАПАСАМИ РЕСУРСІВ У ПРОЄКТАХ РОЗВИТКУ СУДНОПЛАВНИХ КОМПАНІЙ

MANAGEMENT OF MATERIAL FLOWS AND RESERVES OF RESOURCES IN PROJECTS FOR THE DEVELOPMENT OF SHIPPING COMPANIES

Лапкіна Інна Олександрівна

доктор економічних наук, професор,
Одеський національний морський університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7468-8993>

Главатських Вікторія Ігорівна

PhD, старший викладач,
Одеський національний морський університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0488-2808>

Lapkina Inna, Glavatskikh Victoria
Odesa National Maritime University

Стаття присвячена питанню постачання та зберігання матеріальних ресурсів для забезпечення процесів виконання, моніторингу та контролю проєктів розвитку судноплавних компаній. Надходження матеріальних ресурсів з властивостями, відповідно до специфіки таких проєктів, формує матеріальні потоки, ефективне управління якими здійснюється на основі теоретичних положень логістики. Досліджено управління потоками і запасами тих категорій матеріальних ресурсів, що підлягають збереженню та накопиченню. На основі логістичного підходу до управління запасами приділено увагу визначенню часу надходження необхідних ресурсів у проєкт, бо саме від фактору часу отримання ресурсів залежить їх наявність та відповідні запаси. Розглянуто доцільність створення запасів, їх позитивні і негативні сторони. На основі логістичного підходу приділено увагу визначенню основних показників постачання ресурсів.

Ключові слова: матеріальні ресурси, логістика, управління запасами, судноплавні компанії, формування запасів, управління проєктами, точка замовлення.

The article is devoted to the issue of supply and storage of material resources to ensure the processes of implementation, monitoring and control of development projects of shipping companies. The inflow of material resources with properties, in accordance with the specifics of such projects, forms material flows, the effective management of which is carried out on the basis of theoretical provisions of logistics. The management of flows and reserves of those categories of material resources subject to preservation and accumulation has been studied. On the basis of the logistics approach to inventory management, attention is paid to determining the time of receipt of the necessary resources in the project, because their availability and corresponding reserves depend on the factor of the time of receipt of resources. The expediency of creating stocks, their positive and negative sides are considered. In various management systems, the most desirable margin is used as a guide when calculating the volume of an order. The threshold stock is used to determine the time of issuance of the next order. The following types of stocks are distinguished: by place of use; depending on the intended purpose. Current (cyclic) stocks – is the part of the average stock to be replenished regularly. Insurance (reserve, buffer) stocks – part of average stocks, which serves as protection against uncertainty. The main task of stocks is to reduce dependence on the uncertain nature of supply. Thus, the effective organization of resource provision of development projects of shipping companies must take into account the types and properties of certain types of resources, establish, monitor and provide needs in a timely manner. On the basis of a logistic approach to inventory management, attention is paid to determining the main indicators of resource supply, including the time aspect of orders. Thanks to the supply of the necessary resources at the right time and in the right place, a significant reduction of all types of reserves is achieved, which is reflected in the total costs of the project. The shortcomings of orders with a fixed size and a fixed time interval between orders were analyzed, which made it possible to come to the conclusion that in order to fully take into account all



the parameters that determine resource orders, it is advisable to use a flexible approach in which deterministic restrictions can be applied only for stable conditions of use and supply of resources, it is more expedient continuous tracking of the dynamics of demand for resources.

Keywords: material resources, logistics, inventory management, shipping companies, inventory formation, project management, order point.

Постановка проблеми. У проєктах розвитку судноплавних компаній серед усіх видів ресурсів, такими, що вимагають найбільшої уваги, є матеріальні, оскільки абсолютна більшість проєктів потребує вкрай капіталомістких технічних засобів (судна, портове перевантажувальне обладнання, складське господарство, залізничні вагони, спеціалізований автотранспорт тощо) та значних витратних матеріалів для забезпечення робочих операцій. Важливою аспектом є також визначення часу надходження необхідних ресурсів до проєкту, бо саме від фактору часу отримання необхідних ресурсів залежить їх наявність та відповідні запаси. Використання ресурсів в роботах проєкту, відповідно до технологічного процесу, дозволяє отримати як проміжні продукти, що фіксують завершення певної фази життєвого циклу (ЖЦ), так і кінцевий продукт.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання закупівель та організації поставки матеріальних ресурсів в agile-проєктах займалися Ільчук П.Г., Скворцов Д.І., Комарницький В.С. та Сорока Я.-В.М. [5] та [11], а впровадженню ERP-системи для обліку матеріальних ресурсів присвячена праця Черв'якова В. [12]. Задачами щодо оптимізації використання та стратегічними підходами в управлінні матеріальних ресурсів займається Масляєва О.О. у співавторстві з колегами [4] та [10]. У [1] авторами Галюк І.Б. та Тараєвською Л.С. було розглянуто спрямування маркетингу та логістики в системі ресурсного забезпечення роботи підприємства. Робота Гасенко Ю.В. [2] присвячена питанню обґрунтування впливу ефективного управління запасами на посилення фінансової стабільності компанії.

Сучасні наукові дослідження питання управління матеріальними ресурсами в проєктах відображені в багатьох працях вітчизняних вчених, адже подальше удосконалення цього питання та адаптація до реалій сьогодення має суттєве практичне значення.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Оскільки нами розглядаються матеріальні ресурси, їх надходження у проєкт формує матеріальні потоки, управління якими, в свою чергу, спирається на теоретичні положення логістики.

Об'єктами управління в логістиці є потоки і запаси (як окремий випадок потоку). Потік являє собою сукупність об'єктів, що сприймаються як єдине ціле, існують на деякому часовому інтервалі та вимірюються в абсолютних одиницях за певний період часу. Найважливішою ознакою потоків є не тільки змінюваність у часі, а й породження значного обсягу інформації, яка відображає стан потоку. Запаси – це матеріальні цінності, що очікують на виробниче або особисте споживання, форма існування матеріального потоку, що має розташування в певному місці та в певний час [6].

В [8] була запропонована класифікація матеріальних ресурсів, що використовуються в проєктах розвитку судноплавних компаній, за чотирма категоріями $K = I, II, III, IV$. Формування запасів, що підлягають збереженню та накопиченню, стосується категорій ресурсів $K = II, IV$. Ресурси категорії $K = I$ не підлягають збереженню та не є накопичувальними, ресурси категорії $K = III$ не накопичуються, але потребують збереження задля утримання в робочому стані в період тимчасової відсутності потреби протягом ЖЦ проєкту.

Управління запасами передбачає організацію контролю за їх фактичним станом. Необхідність контролю за станом запасів зумовлена підвищенням витрат у разі виходу фактичного розміру запасу за рамки, передбачені нормами запасу. Завданням управління запасами є оптимізація обсягів, асортименту та місць розміщення запасів.

Формування цілей статті. Метою статті є обґрунтування теоретико-методичних засад управління матеріальними ресурсами в проєктах розвитку судноплавних компаній на основі логістичного підходу шляхом дослідження матеріальних потоків та запасів, визначення їх характеристик для процесів планування, виконання, моніторингу та контролю проєктів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Закупівельна логістика (логістика постачання) має в своєму арсеналі методи управління матеріальними потоками в процесах забезпечення організацій ресурсами та послугами [8]. Мета закупівельної логістики – гарантувати, щоб організація мала надійне

постачання матеріалів відповідної якості в необхідній кількості, у потрібний час, від кваліфікованого постачальника, на високому рівні сервісу та за прийнятною ціною.

Основу економічної ефективності закупівельної логістики складають пошук і закупівля необхідних матеріальних ресурсів задовільної якості за мінімальними цінами. У вивченні ринку ресурсів питання цін – головне, але істотну роль також відіграє аналіз інших чинників, зокрема можливих логістичних витрат і термінів поставок.

Розглянемо забезпечення проєкту необхідними ресурсами методами закупівельної логістики. Основні поняття теорії запасів – це «політика управління запасами», «рівень обслуговування», «точка замовлення», «максимально бажаний запас», «пороговий рівень запасу».

Політика управління запасами – це діяльність підприємства з розв'язання завдань що, коли і в яких кількостях закупувати.

Рівень обслуговування – тривалість виконання замовлень і норма насичення попиту.

Точка замовлення (пороговий рівень запасу) – обсяг запасу, після досягнення якого здійснюється замовлення.

Максимально бажаний запас визначає рівень запасу, економічно доцільний у даній системі управління запасами. У різних системах управління максимально бажаний запас використовується як орієнтир під час розрахунку обсягу замовлення. Пороговий запас використовується для визначення моменту часу видачі чергового замовлення.

Розрізняють такі види запасів:

- за місцем використання;

- залежно від цільового призначення.

Поточні (циклічні) запаси – це частина середнього запасу, що підлягає регулярному поповненню. Страхові (резервні, буферні) запаси – частина середніх запасів, що слугує захистом від невизначеності.

Головне завдання запасів у тому, щоб зменшити залежність від невизначеного характеру постачання. Основними причинами виникнення матеріальних запасів є:

- невідповідність об'ємів постачання матеріальних ресурсів об'ємам разової потреби та дискретний характер постачання їх до місця використання;

- мінливість ринкової кон'юнктури, що призводить до виникнення запасів через зміну цін;

- сезонність процесів використання.

Зниження запасів матеріальних ресурсів може призвести до простоїв у виконанні робіт, відхилень від запланованих термінів завершення проєкту та відповідної неотриманої вигоди. З іншого боку, накопичення надлишкових запасів веде до додаткових витрат [9]. Таким чином, запаси відіграють важливу роль, яка може бути як позитивною, так і негативною (табл. 1).

Формування оптимального розміру партії постачання необхідних ресурсів ґрунтується на співставленні витрачання ресурсів та розміру наявних запасів. Закупівельна діяльність має однозначну мету – забезпечити ефективно виконання планових завдань за рахунок зведення, по можливості, до мінімуму обсягу запасів. Проте, створення запасів є доцільним через кон'юнктурні та сезонні коливання цін, інфляцію, кліматичні умови, зміну

Таблиця 1

Роль запасів

Позитивна	Негативна
Послаблення безпосередньої залежності між постачальниками ресурсів та проєктом.	Витрати, пов'язані зі зберіганням та можливою втратою якісних властивостей ресурсів.
Забезпечення оптимальними партіями ресурсів.	«Заморожування» фінансових ресурсів, які могли бути використані на інше.
Забезпечення безперервного процесу постачання для злагодженого виконання запланованих робіт.	Сповільнення покращення якості в зв'язку з тим, що у першу чергу реалізуються запаси, а це унеможлиблює закупівлю ресурсів з новими властивостями.
Зменшення непередбачених коливань та збоїв постачань для виключення перерв у виконанні переходів між складними технологічними процесами.	
Збільшення надійності процесів управління.	

Джерело: сформовано авторами

політико-економічної ситуації в регіонах світу, де виробляють сировину тощо.

При логістичному підході до управління запасами приділяють увагу часовому аспекту. Завдяки подачі необхідних ресурсів у потрібний час та в потрібне місце досягається значне скорочення усіх видів запасів, що дає можливість підійти до концепції «використання з нульовим запасом». Відправною точкою такого підходу є безперервне відстеження динаміки попиту на ресурси [7].

Виділяють витрати замовлення, витрати зберігання, витрати дефіциту.

В логістиці запасів існує велика кількість оптимізаційних моделей. Величина партії товарів (у нашому випадку – ресурсів), яка дає змогу скоротити до мінімуму загальну суму витрат на виконання замовлення та зберігання називається економічним розміром замовлення (EOQ). Найбільш поширеним визначенням цієї величини є формула (1), яку представимо для введеної класифікації ресурсів у виді:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot P_{Mi}^K \cdot S_{замMi}^K}{S_{зб}^K}}, \quad K = II, IV, \quad (1)$$

де P_{Mi}^K – потреба в i -му виді матеріальних ресурсів K -ої категорії протягом визначеного часу, од.;

$S_{замMi}^K$ – витрати на організацію та виконання замовлення i -го виду матеріальних ресурсів K -ої категорії, гр. од.;

$S_{зб}^K$ – вартість зберігання одиниці запасів i -го виду матеріальних ресурсів K -ої категорії протягом визначеного часу, гр. од.

В закупівельній логістиці існує таке поняття, як точка замовлення (ТЗ). Це нормована величина, яка визначає розмір запасу в момент розміщення замовлення. ТЗ залежить від страхового запасу та з урахуванням швидкості витрачання ресурсу має вид:

$$ТЗ = f(V_{Mi}^K) \cdot t_{нзMi}^K + Z_{стрMi}^K, \quad (2)$$

де $f(V_{Mi}^K)$ – швидкість витрачання ресурсу;
 $t_{нзMi}^K$ – час на розміщення та постачання замовлення i -го виду матеріальних ресурсів K -ої категорії;

$Z_{стрMi}^K$ – страховий запас i -го виду матеріальних ресурсів K -ої категорії.

Традиційний критерій оптимізації в задачах управління запасами – це мінімізація витрат, пов'язаних із замовленням товару, підтриманням і зберіганням необхідного рівня запасів, а також витратами з дефіциту. Реалізація цього завдання можлива в тому разі, якщо вико-

ристовуються економіко-математичні методи з теорії закупівельної логістики. Оперативні рішення, що стосуються моменту розміщення та розміру замовлення, формуються у ході процесів виконання, моніторингу та контролю проєкту [3].

Найчастіше зустрічаються:

1. Фіксований розмір замовлення за періодичної перевірки відповідності фактичного рівня запасу пороговому рівню.

Рішення про замовлення фіксованого обсягу приймається за умови, що запас ресурсу на момент перевірки виявляється меншим або дорівнює встановленому пороговому рівню. За розкладом менеджер переглядає залишки і додатково замовляє ресурси до заздалегідь визначеної максимальної норми. Розмір партії, що замовляється, визначається різницею передбаченого максимального запасу і фактичного запасу на момент контролю. Оскільки для виконання замовлення потрібний певний період часу, то величина замовленої партії збільшується на розмір очікуваного витрачання ресурсу за цей період. Щойно запас будь-якого ресурсу досягає заздалегідь визначеного мінімального значення, виконується замовлення. При цьому розмір партії, що замовляється, весь час однаковий, а інтервали часу, через які розміщується замовлення, можуть бути різні. Постійними величинами є обсяг замовлення, який визначається розміром запасу в момент розміщення замовлення і величиною страхового запасу. Замовлення на поставку розміщується при зменшенні наявного запасу до ТЗ. Після розміщення замовлення запас продовжує витрачатися та зменшуватися, тому величина запасу в ТЗ обирається така, щоб у робочій ситуації за час доставки ресурсу запас не опустився нижче страхового. У разі непередбачуваного збільшення витрачання або порушення термінів поставки має витратитися страховий запас. На рис. 1 замовлення на етапах 1-3 відбуваються з фіксованим розміром.

Подібна організація замовлень, якщо не враховувати можливі затримки, напряду пов'язана з постійною складовою витрачання часу на виконання замовлення. У разі коливань швидкості використання ресурсу в бік зменшення та за умовами постійних витрат часу на постачання однакової партії складається ситуація, коли досягнення ТЗ зумовлює менший обсяг замовлення. Це спостерігається на етапі 4. Тобто, виникають умови, що спонукають або відмовлятися від фіксованого

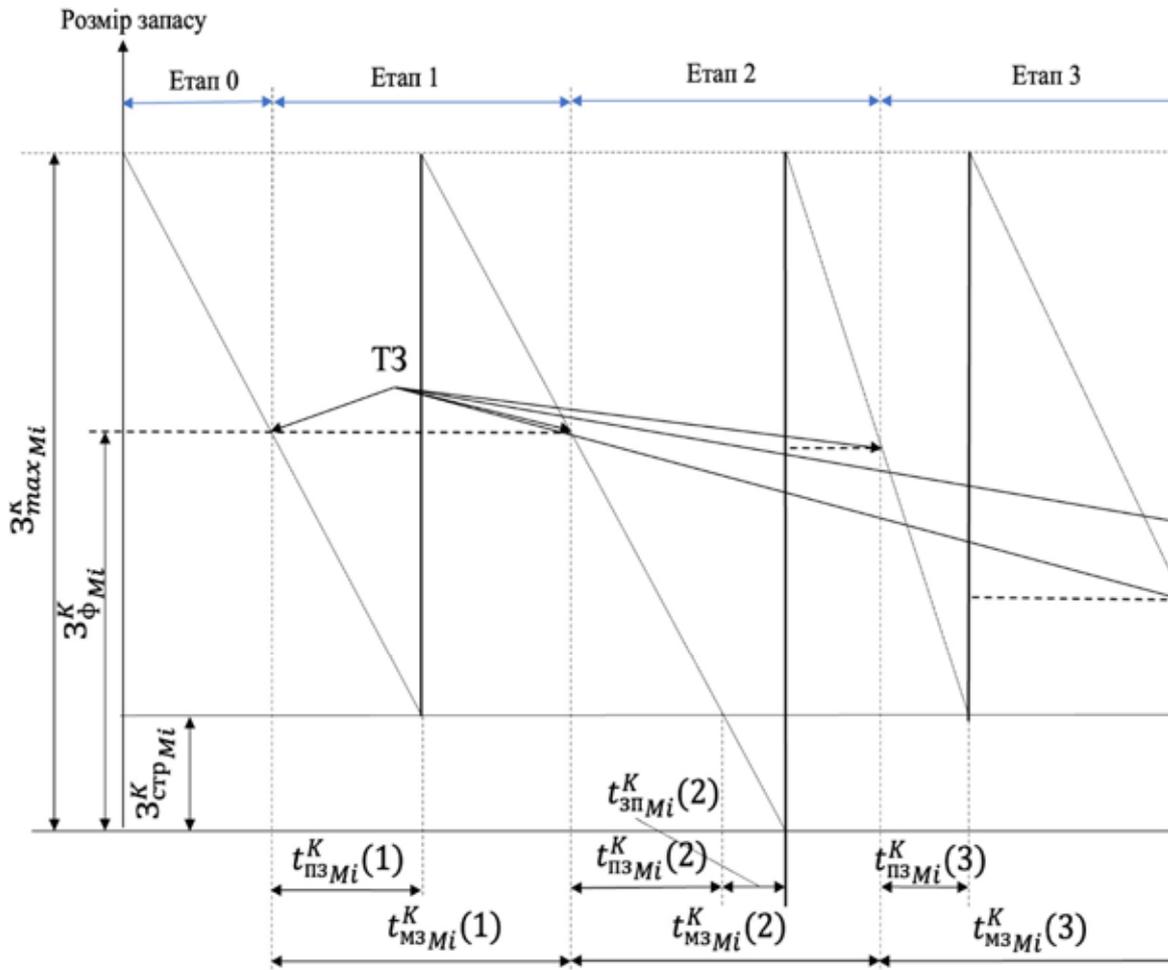


Рис. 1. Заовлення запасів фіксованого розміру

Джерело: сформовано авторами

розміру замовлення, або збільшувати z_{max}^k та відповідні витрати на утримання запасів.

Визначення замовлень фіксованого обсягу з дотриманням умови економічного обсягу замовлення представлено в табл. 2.

2. Фіксований інтервал часу між замовленнями.

Застосовувати фіксований інтервал між замовленнями (рис. 2) можна тоді, коли є можливість замовляти партії, різні за величиною. Причому, якщо доставка або розміщення замовлення обходиться дорого, використовувати фіксований інтервал недоцільно. Наприклад, якщо витрачання за минулий період було незначним, то замовлення також буде незначним (табл. 3), що допустимо лише за умови несуттєвих витрат, пов'язаних із виконанням замовлення.

Основний параметр – інтервал між замовленнями $t_{мз}^k$, який розраховується на основі EOQ:

$$t_{мз}^k = \frac{T_{Mi}^k \cdot EOQ}{P_{Mi}^k}, \tag{3}$$

де T_{Mi}^k – тривалість ЖЦ з потребою в i -му виді матеріальних ресурсів K -ої категорії, діб; P_{Mi}^k – загальна потреба в i -му виді матеріальних ресурсів K -ої категорії, од.

Як показує рис. 2, розмір замовлення на кожному етапі залежить від розміру витраченого ресурсу до ТЗ, очікуваного періоду постачання та можливої затримки постачання. Причому, дві останні величини прогнозовані, а визначення першої залежить від швидкості використання ресурсу на даному етапі.

Швидкість витрачання ресурсу на етапі 2 після замовлення збільшується (ТЗ відповідно на наступному етапі зменшується). Термін постачання на наступному 3-му етапі менше, ніж на попередньому, також відсутня затримка. Це приводить, по-перше, – до зменшення розміру замовлення відносно попереднього етапу, по-друге, – розмір замовлення,

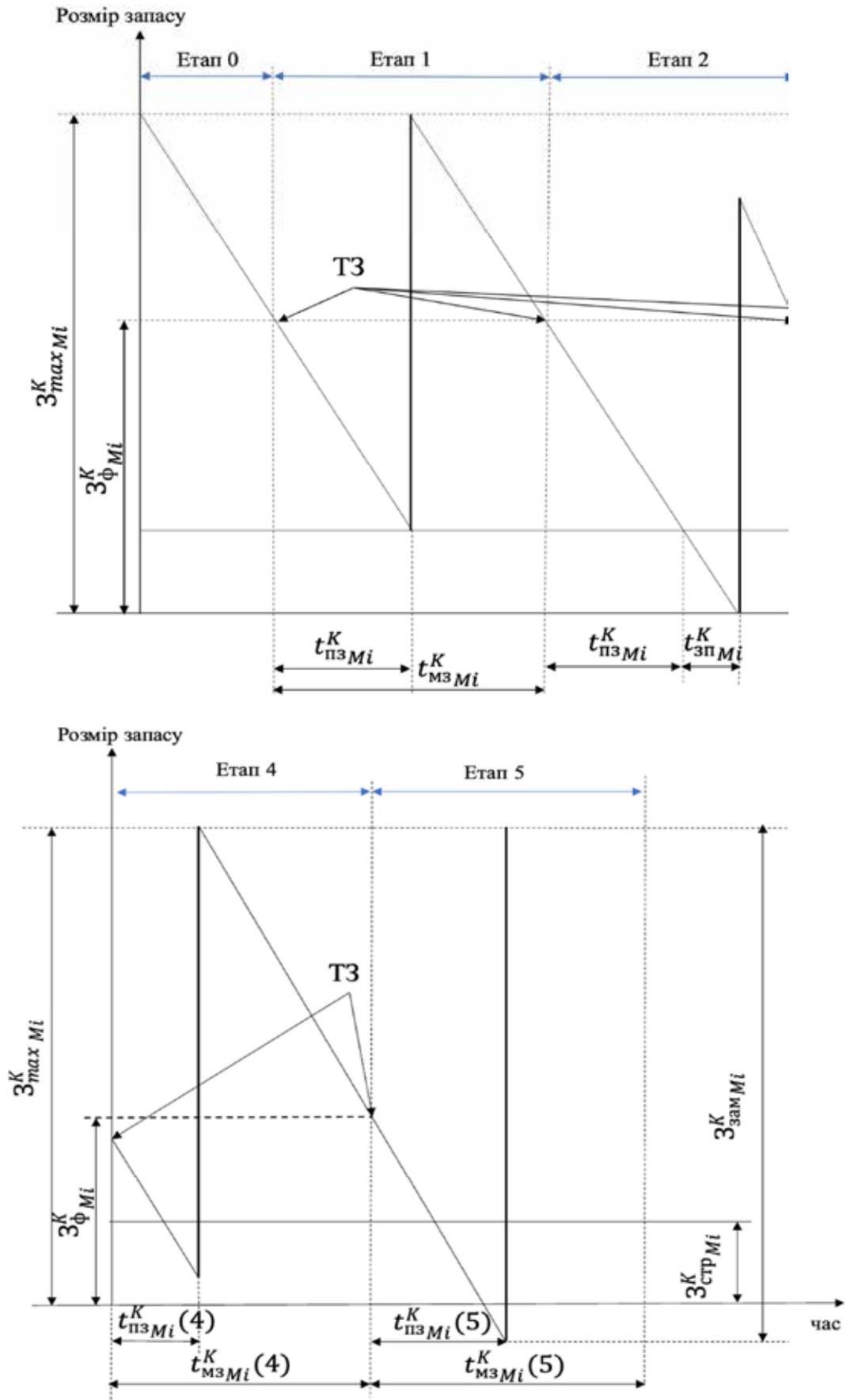


Рис. 2. Заовлення запасів з фіксованим інтервалом

Джерело: сформовано авторами

Таблиця 2

Визначення замовлення, фіксованого за розміром

Показник	Визначення
Загальна потреба, од.	P_{Mi}^K
Оптимальний розмір замовлення, од.	$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot P_{Mi}^K \cdot S_{замMi}^K}{S_{зб}^K}}$
Інтервал часу між замовленнями, дів	$t_{мзMi}^K$
Час постачання замовлення, дів	$t_{нзMi}^K$
Можлива затримка постачання, дів	$t_{знMi}^K$
Швидкість витрачання, од./дів	$f(V_{Mi}^K)$
Термін витрачання замовлення, дів	$\frac{\sqrt{\frac{2 \cdot P_{Mi}^K \cdot S_{замMi}^K}{S_{зб}^K}}}{f(V_{Mi}^K)}$
Очікуване витрачання за час постачання, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot t_{нзMi}^K$
Максимальна потреба за час постачання, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot (t_{нзMi}^K + t_{знMi}^K)$
Страховий запас, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot t_{знMi}^K$
ТЗ, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot (t_{нзMi}^K + t_{знMi}^K)$
Максимальний бажаний запас, од.	$\sqrt{\frac{2 \cdot P_{Mi}^K \cdot S_{Mi}^K}{S_{зб}^K}} + f(V_{Mi}^K) \cdot t_{знMi}^K$
Термін використання запасів до граничного рівня, дів	$\frac{\sqrt{\frac{2 \cdot P_{Mi}^K \cdot S_{замMi}^K}{S_{зб}^K}}}{f(V_{Mi}^K)} - (t_{нзMi}^K + t_{знMi}^K)$

Джерело: сформовано авторами на основі [6]

за умови сумісного впливу вказаних параметрів, дорівнює такому ж, як на етапі 1, для якого вказані характеристики були іншими. На 4-му етапі термін постачання після замовлення, хоча і менший, ніж на 1-му та 2-му етапах, але недостатній для витрачання ресурсів без страхового запасу, тому розмір замовлення має компенсувати витрачання частини страхового запасу. Швидкість витрачання запасу після замовлення не зменшується, але, на відміну від 3-го етапу, спостерігається збільшення розміру замовлення. На наступному 5-му етапі, зі швидкістю витрачання ресурсу такою, як на попередньому етапі, та

за умовою дотримання фіксованого інтервалу між замовленнями, слід очікувати дефіцит ресурсу, тобто страхового запасу недостатньо для забезпечення потреби.

Таким чином, доходимо висновку, що для повного урахування усіх параметрів, що визначають замовлення ресурсів, доцільно використовувати гнучкий підхід, в якому детерміновані обмеження, такі, як фіксований розмір замовлення, фіксований інтервал між замовленнями можуть застосовуватися тільки для стійких умов використання та постачання ресурсів.

3. Гнучка система замовлень.

Таблиця 3

Визначення розміру замовлення з фіксованим інтервалом часу між замовленнями

№	Показники	Розрахунки
1.	Загальна потреба, од.	P_{Mi}^K
2.	Інтервал часу між замовленнями, діб.	$\frac{T_{Mi}^K \cdot EOQ}{P_{Mi}^K}$
3.	Час постачання, діб	t_{n3Mi}^K
4.	Можлива затримка постачання, діб	t_{3nMi}^K
5.	Швидкість витрачання, од./діб	$f(V_{Mi}^K); \frac{P_{Mi}^K}{T_{Mi}^K}$
6.	Очікувана потреба за час постачання, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot t_{n3Mi}^K; \frac{P_{Mi}^K}{T_{Mi}^K} \cdot t_{n3Mi}^K$
7.	Максимальна потреба за час постачання, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot (t_{n3Mi}^K + t_{3nMi}^K);$ $\frac{P_{Mi}^K}{T_{Mi}^K} \cdot (t_{n3Mi}^K + t_{3nMi}^K)$
8.	Страховий запас, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot t_{3nMi}^K; \frac{P_{Mi}^K}{T_{Mi}^K} \cdot t_{3nMi}^K$
9.	Максимально бажаний запас, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot (t_{m3Mi}^K + t_{3nMi}^K);$ $\frac{P_{Mi}^K}{T_{Mi}^K} \cdot (t_{m3Mi}^K + t_{3nMi}^K)$
10.	Розмір замовлення, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot (t_{m3Mi}^K + t_{n3Mi}^K + t_{3nMi}^K) - Z_{\phi Mi}^K;$ $\frac{P_{Mi}^K}{T_{Mi}^K} \cdot (t_{m3Mi}^K + t_{n3Mi}^K + t_{3nMi}^K) - Z_{\phi Mi}^K$

Джерело: сформовано авторами на основі [6]

Замовлення здійснюються в оперативному режимі через гнучкий проміжок часу. Для визначення моменту часу чергового замовлення використовується ТЗ. Розмір замовленої партії визначається за формулою:

$$Z_{замMi}^K = Z_{maxMi}^K - Z_{\phi Mi}^K + f(V_{Mi}^K) \cdot t_{n3Mi}^K, \quad (4)$$

де Z_{maxMi}^K – передбачений максимальний запас i -го виду матеріальних ресурсів K -ої категорії, од.;

$Z_{\phi Mi}^K$ – фактичний запас i -го виду матеріальних ресурсів K -ої категорії на момент перевірки, од.;

$f(V_{Mi}^K) \cdot t_{n3Mi}^K$ – запас, який буде витрачено протягом розміщення і постачання замов-

лення (очікуване використання за час виконання, од.).

Таким чином, визначення розміру замовлення пов'язане зі швидкістю витрачання ресурсу та періодом здійснення закупівлі та постачання (табл. 4).

Висновки. Ефективна організація ресурсного забезпечення проєктів розвитку судноплавних компаній має враховувати види та властивості певних видів ресурсів, встановлювати, відстежувати та своєчасно забезпечувати потреби. На основі логістичного підходу до управління запасами приділено увагу визначенню основних показників постачання ресурсів, у тому числі часовому

Таблиця 4

Визначення розміру замовлення

Показник	Визначення
Інтервал часу між замовленнями, діб	t_{m3Mi}^K
Час постачання замовлення, діб	t_{n3Mi}^K
Можлива затримка постачання, діб	t_{3nMi}^K
Швидкість витрачання, од./діб	$f(V_{Mi}^K)$
Очікуване витрачання за час постачання, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot t_{n3Mi}^K$
Максимальна потреба за час постачання, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot (t_{n3Mi}^K + t_{3nMi}^K)$
Страховий запас, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot t_{3nMi}^K$
Максимальний бажаний запас, од.	$f(V_{Mi}^K) \cdot (t_{m3Mi}^K + t_{3nMi}^K)$
Розмір замовлення, од.	$3_{maxMi}^K - 3_{\phi Mi}^K + f(V_{Mi}^K) \cdot t_{n3Mi}^K$

Джерело: сформовано авторами на основі [6]

аспекту замовлень. Завдяки подачі необхідних ресурсів у потрібний час та в потрібне місце досягається значне скорочення усіх видів запасів, що відбивається на загальних витратах проекту. Проаналізовані недоліки замовлень з фіксованим розміром та фіксованим інтервалом часу між замовленнями, що дозволило дійти висновку, що для повного

урахування усіх параметрів, які визначають замовлення ресурсів, доцільно використовувати гнучкий підхід, в якому детерміновані обмеження можуть застосовуватися тільки для стійких умов використання та постачання ресурсів, більш доцільним є безперервне відстеження динаміки попиту на ресурси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Галюк, І. Б., & Тараєвська, Л. С. Інтеграція маркетингу та логістики в системі ресурсів та менеджменту підприємства. *Актуальні проблеми розвитку економіки регіону*. 2025. Випуск 21(1). С. 297-305. URL: https://www.researchgate.net/publication/392954164_INTEGRACIA_MARKETINGU_TA_LOGISTIKI_V_SISTEMI_RESURSIV_TA_MENEDZMENTU_PIDPRIEMSTVA (дата звернення 19.02.2026 р.).
2. Гасенко, Ю. Вплив ефективного управління запасами на фінансову стабільність підприємств. *Київський економічний науковий журнал*. 2025. Випуск 11. С. 85-92. URL: <https://journals.kyumu.kyiv.ua/index.php/economy/article/view/301> (дата звернення 19.02.2026 р.).
3. Главатських, В.І. Управління матеріальними ресурсами як підпроект проекту розвитку судноплавної компанії. *Економіка та суспільство*. 2024. Випуск 61. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3829> (дата звернення 19.02.2026 р.).
4. Гончаренко, О., Масляєва, О., & Родіна, О. Стратегічні підходи до управління матеріальними ресурсами в контексті забезпечення економічної безпеки сільськогосподарських підприємств. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2025. Випуск 21. URL: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2025-21-04-03> (дата звернення 19.02.2026 р.).
5. Ільчук, П. Г., Скворцов, Д. І., & Комарницький, В. С. Модель формування плану закупівель та організування поставки матеріальних ресурсів для реалізації проекту (програми). *Актуальні питання економічних наук*. 2025. Випуск 10. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15223416> (дата звернення 19.02.2026 р.).
6. Крикавський, Є.В. Логістичне управління. Львів: «Львівська політехніка», 2005. 684 с.
7. Лапкіна, І., & Главатських, В. Ідентифікація основних видів ресурсів у проектах розвитку судноплавних компаній. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2024. Випуск 19. С. 232-240. URL: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2024.19.28> (дата звернення 19.02.2026 р.).

8. Лапкіна, І.О. & Бондар, А.В. Індикатор збалансованості цінності лізингових проектів. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2012. № 1(12 (55)). С. 6-9.

9. Лапкіна, І.О. & Главатських, В.І. Визначення оптимальної кількості матеріальних ресурсів від різних постачальників проекту. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2025. Випуск 32. С. 72-79. URL: <https://surl.li/tj/wnc> (дата звернення 19.02.2026 р.).

10. Масляєва, О. О., Гурін, Т. Ю., & Закревська, Д. О. Оптимізація використання матеріальних ресурсів галузі рослинництва. *Економічна наука*. 2025. Випуск 9. С. 169-173. URL: <https://www.nayka.com.ua/index.php/investplan/article/view/6347/6425> (дата звернення 19.02.2026 р.).

11. Скворцов, Д. І., Комарницький, В. С., & Сорока, Я.-В. М. Особливості управління закупівлями в agile-проектах. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. Випуск 16. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17593952> (дата звернення 19.02.2026 р.).

12. Черв'яков, В. Впровадження ерг-систем для обліку матеріальних ресурсів у сільському господарстві. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. 2025. Випуск 344 (4). С. 629-634. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-344-4-89> (дата звернення 19.02.2026 р.).

REFERENCES:

1. Haliuk, I. B., & Taraievskaya, L. S. (2025). Intehratsiia marketynhu ta lohistyky v systemi resursiv ta menedzhmentu pidpriemstva [Integration of marketing and logistics in the enterprise's resource and management system]. *Aktualni problemy rozvytku ekonomiky rehionu*. Vypusk 21(1), pp. 297-305. URL: https://www.researchgate.net/publication/392954164_INTEGRACIA_MARKETINGU_TA_LOGISTIKI_V_SISTEMI_RESURSIV_TA_MENEDZMENTU_PIDPRIEMSTVA (accessed February 19, 2026). [in Ukrainian]

2. Hasenko, Yu. (2025). Vplyv efektyvnoho upravlinnia zapasamy na finansovu stabilnist pidpriemstv [The impact of effective inventory management on the financial stability of enterprises]. *Kyivskyi ekonomichnyi naukovyi zhurnal*. Vypusk 11, pp. 85-92. URL: <https://journals.kymu.kyiv.ua/index.php/economy/article/view/301> (accessed February 19, 2026). [in Ukrainian]

3. Hlavatskykh, V.I. (2024). Upravlinnia materialnymy resursamy yak pidproiekt proiektu rozvytku sudnoplavnoï kompanii [Material resource management as a sub-project of a shipping company development project]. *Ekonomika ta suspilstvo*. Vypusk 61. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3829> (accessed February 19, 2026). [in Ukrainian]

4. Honcharenko, O., Masliaieva, O., & Rodina, O. (2025). Stratehichni pidkhody do upravlinnia materialnymy resursamy v konteksti zabezpechennia ekonomichnoi bezpeky silskohospodarskykh pidpriemstv [Strategic approaches to managing material resources in the context of ensuring the economic security of agricultural enterprises]. *Problemy suchasnykh transformatsii. Serii: ekonomika ta upravlinnia*. Vypusk 21. URL: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2025-21-04-03> (accessed February 19, 2026). [in Ukrainian]

5. Ilchuk, P. H., Skvortsov, D. I., & Komarnytskyi, V. S. (2025). Model formuvannia planu zakupivel ta orhanizuvannia postavky materialnykh resursiv dlia realizatsii proiektu (prohramy) [Model for forming a procurement plan and organising the supply of material resources for the implementation of a project (programme)]. *Aktualni pytannia ekonomichnykh nauk*. Vypusk 10. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15223416> (accessed February 19, 2026). [in Ukrainian]

6. Krykavskiy, Ye.V. (2005). Lohistychne upravlinnia. Lviv: «Lvivska politekhnika». 684 p. [in Ukrainian]

7. Lapkina, I., & Hlavatskykh, V. (2024). Identyfikatsiia osnovnykh vydiv resursiv u proiektakh rozvytku sudnoplavnykh kompanii [Identification of the main types of resources in the development projects of shipping companies]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Serii: Ekonomika*. Vypusk 19. pp. 232-240. URL: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2024.19.28> (accessed February 19, 2026). [in Ukrainian]

8. Lapkina, I.O. & Bondar, A.V. (2012). Indykator zbalansovanosti tsinnosti lizynhovyykh proektiv [Indicator of balance in the value of leasing projects]. *Skhidno-Yevropeyskyi zhurnal peredovykh tekhnolohii*. № 1(12 (55)), pp. 6-9. [in Ukrainian]

9. Lapkina, I.O. & Hlavatskykh, V.I. (2025). Vyznachennia optymalnoi kilkosti materialnykh resursiv vid riznykh postachalnykiv proiektu [Determining the optimal amount of material resources from different project suppliers]. *Ekonomichnyi visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy «Kyivskyi politekhnichnyi instytut»*. Vypusk 32, pp. 72-79. URL: <https://surl.li/tj/wnc> (accessed February 19, 2026). [in Ukrainian]

10. Masliaieva, O. O., Hurin, T. Yu., & Zakrevska, D. O. (2025). Optymizatsiia vykorystannia materialnykh resursiv haluzi roslynnytstva [Optimisation of material resource use in crop production]. *Ekonomichna nauka*. Vypusk 9, pp. 169-173. URL: <https://www.nayka.com.ua/index.php/investplan/article/view/6347/6425> (accessed February 19, 2026). [in Ukrainian]

11. Skvortsov, D. I., Komarnytskyi, V. S., & Soroka, Ya.-V. M. (2025). Osoblyvosti upravlinnia zakupivliamy v agile-proiektakh [Features of procurement management in agile projects]. *Aktualni pytannia ekonomichnykh nauk*. Vypusk 16. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17593952> (accessed February 19, 2026). [in Ukrainian]
12. Cherviakov, V. Vprovadzhennia erp-system dlia obliku materialnykh resursiv u silskomu hospodarstvi [Implementation of ERP systems for accounting of material resources in agriculture]. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. 2025. Vypusk 344 (4), pp. 629-634. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-344-4-89> (accessed February 19, 2026). [in Ukrainian]

Дата надходження статті: 18.02.2026

Дата прийняття статті: 03.03.2026

Дата публікації статті: 16.03.2026