

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-34-37>

УДК 339.1-051

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОНСОЛІДАЦІЯ ВАНТАЖІВ У АВІАПЕРЕВЕЗЕННЯХ

EFFICIENCY OF CARGO CONSOLIDATION IN AIR TRANSPORTATION

Наконечна Таїсія Володимирівнакандидат економічних наук, доцент,
Національний університет «Львівська політехніка»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3215-8481>**Кіщук Віталій Ярославович**студент,
Національний університет «Львівська політехніка»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9253-8208>**Nakonechna Taisiia, Kishchuk Vitalii**

Lviv Polytechnic National University

У статті розглянуто проблеми світової логістики, в контексті зменшення надійності перевезень та зростання транзитного часу при використанні морського та залізничного транспорту. Визначено, зростання ролі авіаперевезень, як наслідок виникає проблема додаткових витрат для підприємств у порівнянні із іншими видами транспорту, що змушує шукати більш економічно вигідні варіанти доставки. На цьому ж фоні виникає необхідність пошуку нових шляхів розвитку транспортно-логістичного комплексу України, що спричинено наявністю ряду старих проблем та нових викликів пов'язаних з пандемією, нестабільною політичною та економічною ситуацією в країні та війною. Розглянуто поняття консолідації вантажів та доведено ефективність даного процесу через збільшення економічної вигоди та підсилення екологічного та соціального ефекту для учасників ланцюга поставок та суспільства і досягнення тривимірного ефекту від впровадження даної концепції та досліджено основні напрямки подолання проблем доставки консолідованих вантажів в розрізі нормативно-правової бази, інформаційної та транспортної систем.

Ключові слова: ланцюг поставок, консолідація вантажів, транспортні витрати, авіаперевезення, ефективність.

В статье рассмотрены проблемы мировой логистики, в контексте уменьшения надежности перевозок и роста транзитного времени при использовании морского и железнодорожного транспорта. Определено, что рост роли авиаперевозок, как следствие возникает проблема дополнительных расходов для предприятий по сравнению с другими видами транспорта, что заставляет искать более экономически выгодные варианты доставки. На этом фоне возникает необходимость поиска новых путей развития транспортно-логистического комплекса Украины, что вызвано наличием ряда старых проблем и новых вызовов связанных с пандемией, нестабильной политической и экономической ситуацией в стране и войной. Рассмотрены понятие консолидации грузов и доказана эффективность данного процесса из-за увеличения экономической выгоды и усиления экологического и социального эффекта для участников цепи поставок и общества и достижения трехмерного эффекта от внедрения данной концепции и исследованы основные направления преодоления проблем доставки консолидированных грузов в разрезе нормативно-правовой базы, информационной и транспортной системы.

Ключевые слова: цепь поставок, консолидация грузов, транспортные расходы, авиаперевозки, эффективность.

The article considers the problems of world logistics, in the context of reducing the reliability of transportation and increasing transit time using sea and rail transport. The growing role of air transportation has been identified, as a result of which there is a problem of additional costs for enterprises compared to other modes of transport, which forces us to look for more cost-effective delivery options. Against this background, there is a need to find new ways to develop the transport and logistics complex of Ukraine, due to a number of old problems and new challenges related to the pandemic, unstable political and economic situation in the country and the war. Effective organization of domestic transit and export-import freight routes requires organizational, structural, legal, technical-innovative and informative renewal. Currently, the role of comprehensive consideration of logistics solutions is growing,

the rationality of which can no longer be considered only in the economic dimension (costs, profits, payback period). The concept of cargo consolidation is considered and the effectiveness of this process through increasing economic benefits and strengthening the environmental and social impact for supply chain participants and society is proved. In the context of sustainable development management, the achievement of a three-dimensional effect from the implementation of this concept is shown and the main directions of overcoming the problems of consolidated cargo delivery in terms of regulatory framework, information and transport systems are explored. In terms of air deliveries, the potential of logistics infrastructure and airports of Ukraine is considered and the feasibility of building cargo delivery schemes by air transport using Danylo Halytsky International Airport (Lviv) and Kharkiv International Airport, as well as European airports named after Friedrich Chopin International Airport.) and MA Frankfurt am Main (Frankfurt) with increasing demand for air cargo delivery. Based on this proposal, a diagram of possible consolidation of goods at different stages of delivery is given. The economic feasibility of batch consolidation (cargo consolidation) due to the use of variable tariffs based on cargo weight has been studied.

Keywords: supply chain, cargo consolidation, transport costs, air transportation, efficiency.

Постановка проблеми. Пандемія COVID-19 здійснила значний вплив на світову економічну систему, спричинивши на певний час практично повну зупинку діяльності деяких галузей економіки та які не змогли адаптуватися до нових умов. Складні умови також вплинули на логістичну галузь та зумовили нестабільність попиту на перевезення (відсутність і різкий попит в подальшому) спричинивши, в міжнародному масштабі, перезавантаження логістичної системи, затримки на складах, терміналах, портах, станціях, що супроводжувалось періодичною зупинкою їх роботи у зв'язку з обмеженнями пандемії.

За оцінками експертів логістичної галузі, ще одним негативним фактором став затор в Суецькому каналі у кінці березня початку квітня 2021 року, що призвело в подальшому до масштабних затримок суден, зміщення судових ходів, судозаходів та зростанню ціни майже в двічі.

Логістичні зв'язки з Китаєм, одним з основних виробників і постачальників продукції, сировини були значно ускладнені та призвели до нестачі сировини на виробництвах багатьох країн. Дані події призвели до значного зростання попиту на залізничні перевезення, проте транспортна інфраструктура також була не готова до такого зростаючого попиту, що і призвело до затримок на пунктах зміни платформ (п/п Китай – Казахстан, Монголія, Білорусія-Польща та інші). Проблеми глобальних ланцюгів поставок та логістичної інфраструктури в умовах пандемії зумовили пошук нових способів доставки вантажів, що відповідно призвело до зростання попиту на авіаперевезення так, як інші способи доставки формували великий транзитний час (на залізниці транзитний час зріс у 1,5 рази).

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Ефективність організації доставки вантажів досліджується в багатьох працях та підручниках, таких науковців як: Крикавський Є.В.

[1], Чухрай Н.М. [2] Фалович В.А. [3] Чорнописька Н.В., Шраменко Н.Ю. [4], Нагорний Є.В., Ломотько Д.В. [5] та інших, в яких виділяють основні переваги і недоліки доставки вантажів в розрізі автомобільних внутрішніх та міжнародних перевезень або контейнерних залізничних перевезень. Питанню консолідації вантажів та доставки авіаційним видом транспорту приділяється набагато менше уваги з огляду на питання терміновості доставки вантажів та можливих затримок при організації консолей.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. З огляду на уже досліджені особливості консолідації вантажів та нові виклики пов'язані з пандемією, корисним буде розглянути ефективність мультимодальних схем доставки консолідованих вантажів з огляду показників економічності, швидкості та надійності.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою даної статті є дослідження умов консолідації дрібнопартиїних вантажів та обґрунтування економічної, екологічної та соціальної ефективності від консолідації вантажів та доставки їх авіаційним транспортом.

Виклад основного матеріалу. Укрупнення і розукрупнення вантажної одиниці є важливою складовою логістичного ланцюга від виробника до споживача так, як відображає процеси консолідації і розконсолідації відправок, які відбуваються у виробників, агентів, логістичних компанії, експедиторів, підприємства з роздрібною та оптовою торгівлі. Для збільшення доходу і підвищення завантаженості транспортних засобів агенти і транспортні компанії зацікавлені в залученні та обробці якомога більших партій вантажів, тому консолідація вантажів є ефективним шляхом досягнення вигоди як для клієнтів так і для логістичних компаній.

Консолідація – це ефективний шлях для здешевлення вартості доставки вантажів для всіх учасників ланцюга поставок, а також

ефективний інструмент для збільшення прибутковості логістичних компаній. Найкраще даний спосіб доставки підходить для перевезень дрібних партій вантажів так, як дозволяє знизити вартість перевезення за рахунок більш вигідних тарифів та забезпечує більш повне завантаження транспортних засобів.

Налагодження системи збуту та складської логістики та територіях країн Європи, Америки та Китаю сприяє підвищенню рівня ефективності процесу доставки. Також знання усіх нюансів у плануванні та організації консолідації дозволяє віднайти можливості зниження вартості перевезення вантажів. Важливим фактором виступає місце консолідації та більш ефективних маршрутів так, як пріоритетною задачею компанії, орієнтованої на ефективне функціонування на ринку, повинно бути чутливе реагування на найменші зміни в сфері надання транспортних послуг [7]. Використання логістичних концепцій таких

як, Just-In-Time призводить до зменшення обсягів партій відправок, тому вантажі з більшою частотою прибувають до агентів та логістичних підприємств.

Економічна корисність будь-яких схем доставки розраховується різницею доходів і витрат, проте потреба в додатковому зберіганні вантажів може викликати непередбачувані витрати як і часу і коштів. Вирішенням даної проблеми може бути наявність в компанії перевізників власних складських площ для зберігання і консолідації вантажів в країні-відправнику, зазвичай такі послуги надаються агентами [8].

Принципи та схеми консолідації вантажів можна інтегрувати в систему міжнародних перевезень поєднуючи їх із іншими транспортними засобами, що дозволяє досягти більшої ефективності та економічної вигоди на різних стадіях ланцюга поставок, при цьому враховуючи усі особливості та етапи організації такої роботи (рис. 1).

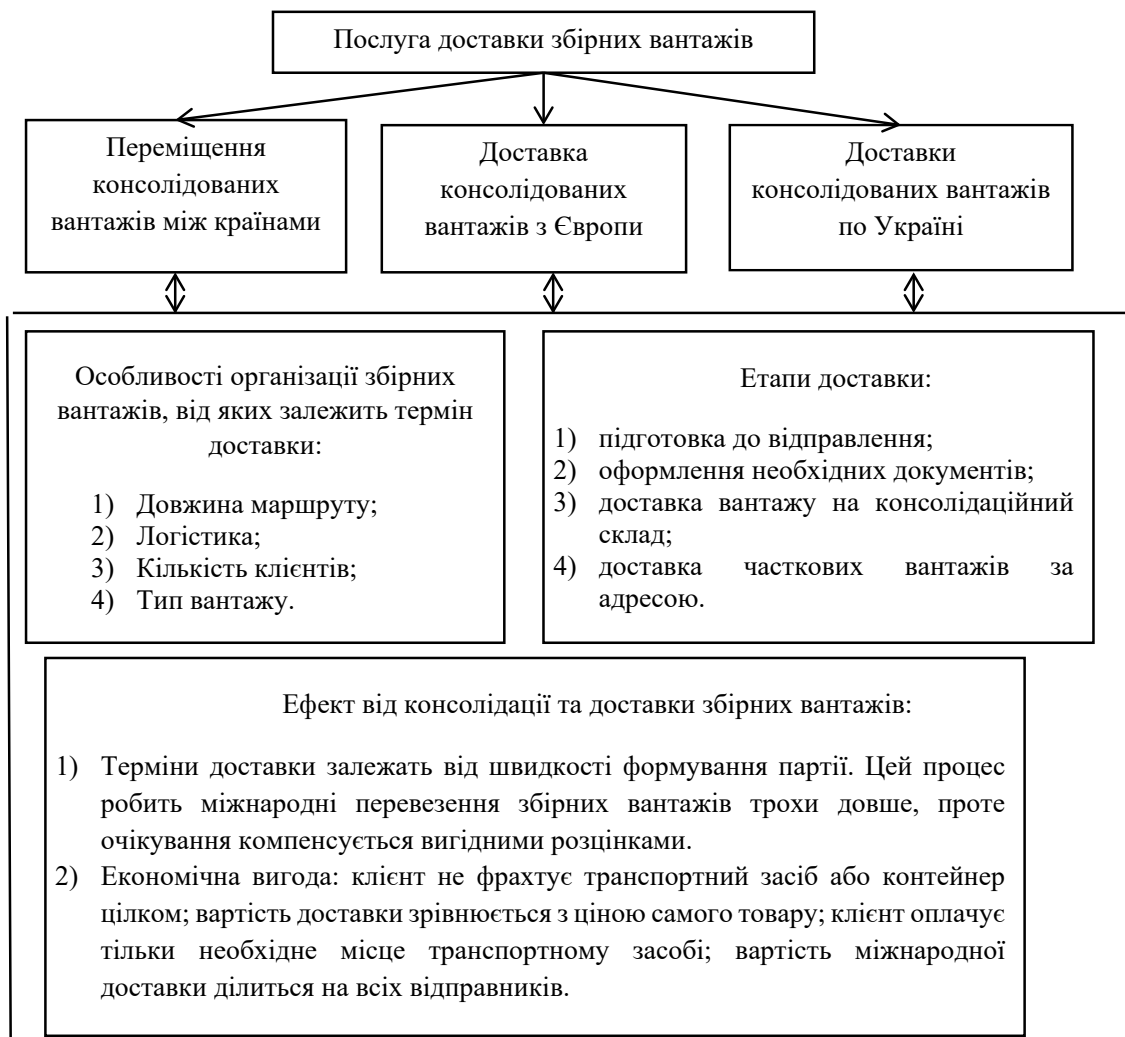


Рис. 1. Особливості, етапи та ефективність від консолідації вантажів

Джерело: власна розробка автора

В загальному витрати доставки вантажної одиниці включають: придбання тари і її завантаження; розформування, пакування і контейнеризацію; вантажопереробку; складування; транспортування; проходження різних форм контролю; непередбачені витрати у процесі доставки.

Витрати на вантажообробку можуть бути включені декілька разів в загальні витрати в залежності від кількості переробок. В такому разі, ціна авіап перевезення консолідованих вантажів знижується порівняно ніж при інших схемах, а зниження витрат завжди має позитивний вплив для розвитку партнерських відносин з клієнтом і зростання прибутку.

Консолідація вантажів дозволяє раціоналізувати перевезення та підвищити ефективність доставки вантажів в міжміському і міжнародному сполученні, покращує використання рухомого складу транспорту, призводить до зменшення показників нераціонального простою автотранспорту, покращення рівня екологізації та стану транспортної інфраструктури. На основі всього вище сказаного розглянемо трьох вимірний ефект від застосування консолідації вантажів (рис. 2).

Слід зауважити, що консолідація вантажів не є економічно доцільною для будь-яких видів вантажів. Визначення меж такої доцільності має здійснюватися за допомогою відповідного математичного апарату, що враховуватиме транспортно-складські, а також інші супутні витрати на доставку дрібних партій. Вважаємо, ефективність консолідованої технології перевезень залежить від багатьох факторів:

- відстаней від відправника (відправників) до консолідаційного центру; – інтенсивності попиту на перевезення LTL вантажів;
- відстаней від консолідаційного центру у регіоні призначення до отримувача (отримувачів);
- відстані між консолідаційними центрами;
- відстані між відправником (відправниками) та одержувачем (одержувачами);
- тарифами на перевезення;
- тарифами на послуги консолідаційного центру;
- існування преференцій для учасників консолідованої технології перевезень зі сторони органів влади тощо [9].

Попри очевидний позитивний ефект від консолідованих схем перевезення вантажів,

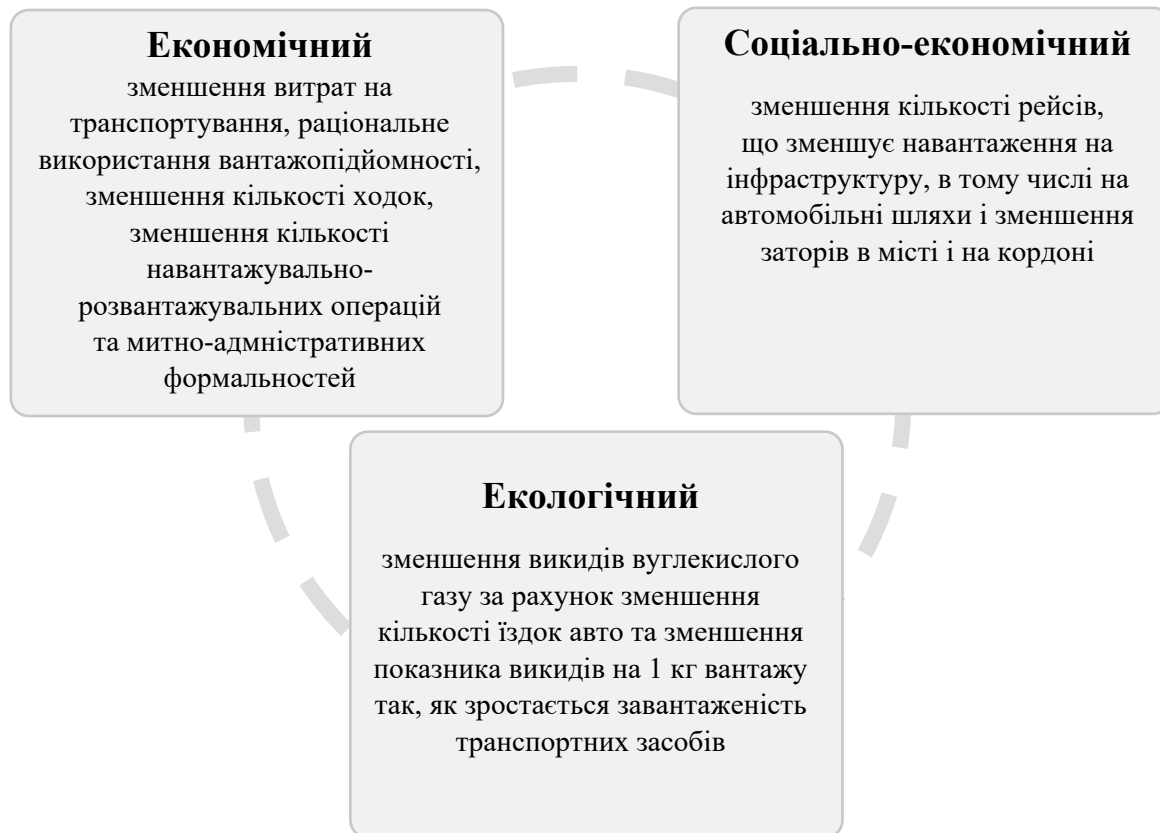


Рис. 2. Тривимірний ефект від впровадження консолідованих схем доставки

Джерело: власна розробка автора

даний спосіб доставки ще знаходиться на стадії досліджень, а його використання гальмується у зв'язку із наявністю ряду проблем з боку нормативно-правової бази, інфраструктури, процесу відстеження та інформування, які потребують вирішення (рис. 3).

Ряд проблем при організації консолідованих перевезень виникає у митній сфері діяльності і для підвищення ефективності доставки слід застосовувати нові технології такі, як АСАУР, що дозволить встановити оптимальний порядок обслуговування та час виконання митних процедур. Чим менш обізнані декларанти і транспортні організації щодо нормативно-правового законодавства тим більший ризик затримок на кордонах та терміналах та додаткових витрат.

При тому не слід забувати, що важливою умовою розвитку авіаперевезень є розвиток аеропортів, що вимагає істотних інвестицій в інфраструктуру та вважаються об'єктами, що потребують державної підтримки [10].

Основним зрушенням у сфері міжнародних вантажних авіа перевезень в Україні є початок будівництва вантажного терміналу ДП МА «Бориспіль» в 2022–2023 роках. Дані зміни дозволяють розкрити потенціал Борисполя як великого транспортного хабу, де загальна площа нового вантажного терміналу буде 15 000 м² і передбачатиме потужність 120 000 тон/рік [5].

Важливою складовою розвитку логістичного потенціалу країни є розвиток інших аеропортів у вантажному напрямку таких як «МА імені Данила Галицького» (м. Львів)

та МА «Харків». Розвиток таких аеропортів в напрямку вантажних перевезень дозволить доставляти консолідовані вантажі вантажними літаками, що зараз є неможливим, оскільки вантажні літаки в даному напрямку не літають і вантажі можуть перевозитися тільки пасажирськими літаками, що призводить до значного обмеження по розмірах вантажу (80*80*80 см), що становить проблему при доставці вантажів іншого розміру.

За рахунок опрацювання більшої партії вантажів завдяки консолідації, економічно вигіднішою може стати маршрут доставки через європейські аеропорти. На даний момент Міжнародний аеропорт «Бориспіль» – це єдиний аеропорт в Україні в який прибувають вантажні рейси з інших країн і лише одиничні маршрути є прямими чартерами. Для порівняння, МА імені Фридерика Шопена» (Варшава) має більш розвинуте авіа сполучення, також нижчі ставки на авіа фрахт та більша кількість авіаліній мають свої рейси в цей аеропорт з різних країн. Тому для зменшення витрат та розширення географії доцільним є варіант консолідації вантажів та доставка їх до клієнта через а/п Варшави. Схожий спосіб доставки можна реалізувати через «МА Франкфурт-на-Майні» (Франкфурт), який також має широке авіа сполучення. Дана модель також підходить і для експорту вантажів з України при наявності достатньої кількості вантажів. Такий напрямок доставки консолідованих вантажів є дешевшим для великих партій вантажів, які можна доставляти до клієнта мультимодальними маршрутами, використовуючи автомобільний

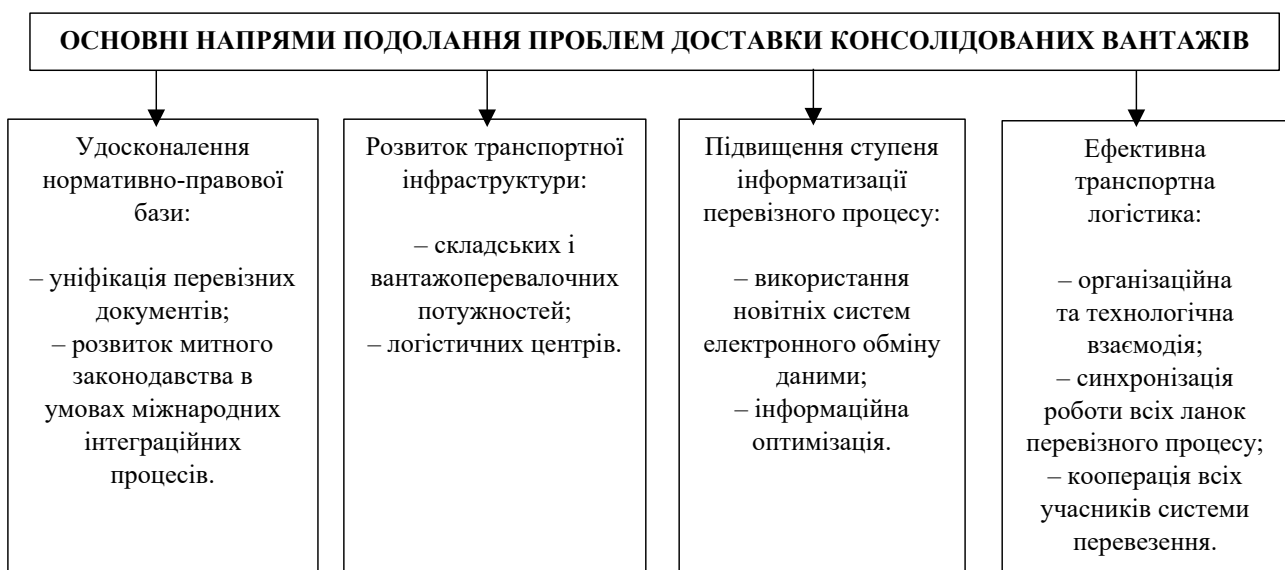


Рис. 3. Основні напрями подолання проблем доставки консолідованих вантажів

Джерело: [10]

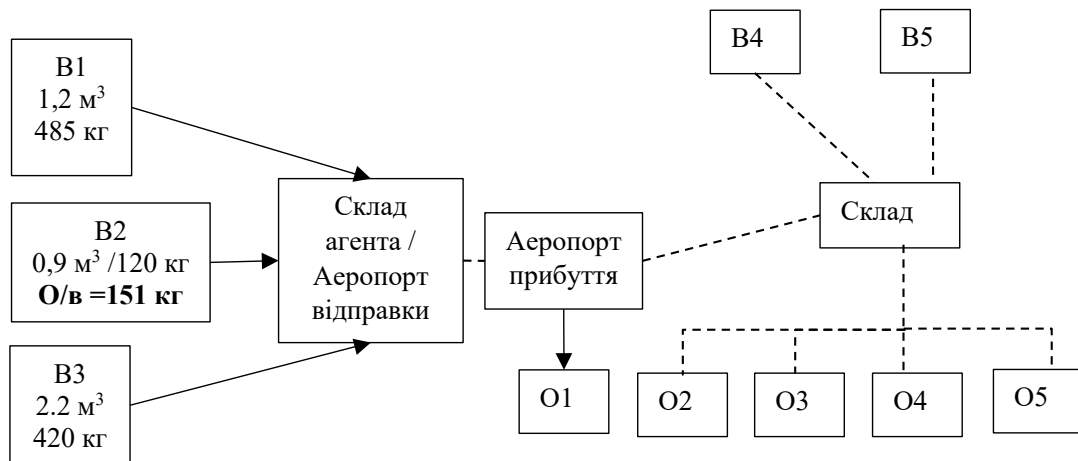


Рис. 4. Приклад схеми консолідації вантажів на різних етапах доставки
(В – відправник, О – отримувач)

Джерело: власна розробка автора

транспорт, де також відбувається свій процес консолідації вантажів, які транспортуються з інших країн ЄС.

Розглянемо приклад консолідації вантажів для транспортування авіа та авто транспортом (рис. 4).

Авіап перевезення являються основним способом доставки термінових вантажів або таких, що не можна доставити іншим видом транспорту у зв'язку з географічними особливостями та у зв'язку з новими викликами ринку та затримками, пов'язаними з пандемічними обмеженнями. Також даний вид транспорту підходить для доставки малих партій вантажів так, як наприклад, доставка морем і залізницею можлива, коли мінімальна одиниця для розрахунку фрахту є 1 м³ вантажу.

Попит на такий вид доставки вантажів формує сучасний споживач, який вимагає швидкої доставки дрібних вантажів з різних куточків світу, що зумовлює змінами в товарній структурі міжнародного товарообігу та в частих змінах у якості на кількісних характеристиках товарів певної номенклатури, в тому числі впливом науково-технічного прогресу.

Проте доставка вантажів авіаційним видом транспорту має вагомий недолік – високу вартість авіа фрахту, який тарифікується за вагою і поділяється на такі категорії: 1) MIN – мінімальна вартість авіа фрахту для вантажів менше 45 кг; 2) +45 кг (до 99 кг включно); 3) +100 кг; 4) +300 кг; 5) +500 кг; 6) +1000 кг. Отже, чим більша вага вантажу (вища категорія), тим нижча є ставка авіа фрахту в розрахунку на 1 кг. Також окремими авіалініями практикується співвідношення ваги до об'єму вантажу і визначається для прикладу 1 куб > 400 кг,

1 куб > 600 кг, 1 куб > 800 кг, 1 куб > 1000 кг і розраховується відповідно: чим більша є вага на один куб тим менша ставка авіа фрахту відповідно. На основі такої тарифікації та розрахунку авіа фрахту можна зрозуміти, що авіалінії в першу чергу зацікавлені в максимальній завантаженості транспортного засобу. В авіа перевезеннях є поняття «об'ємна вага», яка позначає вагу вантажу базуючись від об'єму вантажу і розраховується цей показник множенням об'єму вантажу в м³ на сталу величину 167 кг/м³. Навіть якщо 1 куб вантажу має масу меншу 167 кг, авіакомпанія приймає його як 167 кг (позначається в авіа накладній в графі Chargeable weight) і на основі цієї ваги розраховується остаточна вартість авіа фрахту, що призводить до зайвих витрат в розмірі різниці ваги помноженої на ставку авіа фрахту.

Підсумовуючи вище наведені факти, можна зробити висновок, що доставка малих за вагою та великих за об'ємом вантажів є дорожчою, тому щоб уникнути зайвих транспортних витрат дрібнопартійні вантажі доцільно об'єднувати в консоль (від англ. consol / consolidation), що передбачає групування вантажів різних отримувачів і відправників в одну вантажну одиницю (палету) чи ULD (Unit Load Device – одиничний завантажувальний пристрій- контейнер, для завантаження вантажу в літак) [12].

Перевагами консолідації авіа вантажів можна виділити:

– Нижча ціна, яка змінюється в авіа компаніях в залежності від ваги в таких межах: до 45 кг, 45+кг, 100+кг, 300+кг, 500+ кг та 1000 кг. Відповідно об'єднавши наприклад, три вантажі вагою по 200 кг., фрахт буде нараховува-

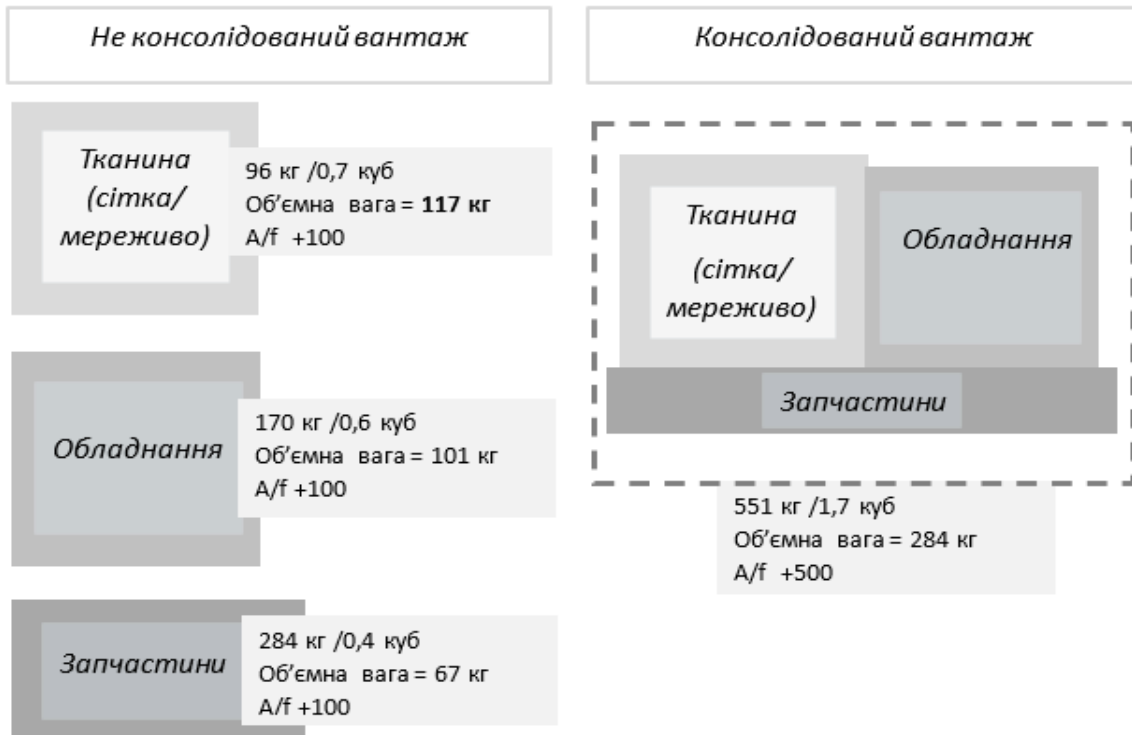


Рис. 5. Приклад консолідованої та неконсолідованої вантажної одиниці

Джерело: власна розробка автора

тися по ставці 500 + кг, що є економічно вигідніше, ніж транспортування трьох окремих вантажів по ставці фрахту +100 кг.

– Зменшення об’ємної ваги вантажу шляхом консолідації мало об’ємного та важкого вантажу;

– Надійність та безпечність. В процесі консолідації кваліфіковані агенти уважно та бережно ставляться, враховують характер та особливості вантажу при формуванні палети чи завантаженні UDL.

– Гнучкість. Використання консолей дозволяє оперативно змінювати вид транспорту та додавати чи змінювати склад консолі за 24 години перед вильотом (якщо це дозволяє консолідуючий агент) [3].

Наведемо приклад консолідації легкого вантажу (тканина, сітка чи мереживо) та важкого вантажу (обладнання та запчастин) (рис. 5).

Консолідація вантажів здійснюється за тарифною сіткою від +100 кг до +1000 та має динаміку до зниження при зростанні ваги вантажу (табл. 1).

Враховуючи запропоновану тарифну сітку для розрахунку фрахту при авіап перевезеннях вантажів здійснимо розрахунок економії завдяки консолідації легкого та важкого виду вантажів (табл. 2).

Отже, консолідація вантажів різного об’єму та ваги дозволяє отримати значне скорочення витрат на доставку авіатранспортом застосовуючи змінні тарифи при розрахунку фрахту.

Слід зазначити, що для консолідації не підходять такі вантажі:

- крихкі, громіздкі, нештабельовані (якщо їх не можна покласти зверху інших) вантажі;
- вантажі, що потребують дотримання температурного режиму;
- вантажі, що потрапляють під митний контроль (для прикладу вантажі з подвійним призначенням);
- небезпечні вантажі (батареї, хімія, кислоти та інші вантажі);
- тварини тощо [4].

Відповідно дана схема доставки не підходить для термінових, небезпечних, нешта-

Таблиця 1

Тарифна сітка розрахунку фрахту при авіап перевезення вантажів

+100	+300	+500	+1000
12,35 usd/kg	12,15 usd/kg	11,82 usd/kg	11,65 usd/kg

Таблиця 2

**Розрахунок вартості авіап перевезення консолідованого вантажу
та вантажів звичайної окремої відправки**

Вантаж	Вага, кг	Об'єм, м ³	Об'ємна вага (V*167 кг/м ³)	Ціна не консолі- дованого вантаж (ставка +100 вага* 12.35 usd/kg)	Ціна в консолі- дованого вантаж (ставка +500 вага*11.82 usd/kg)	Економія/ Прибуток
1. Тканина (сітка/ мереживо)	96	0.7	117	1445	1135	+310 USD
2. Обладнання	170	0.6	101	2099	2010	+89 USD
3. Запчастини	284	0.4	67	3508	3363	+145 USD
Сума	551	1.7	284	7052	6513	+539 USD

Джерело: власна розробка автора

бельованих, з температурним обмеженнями вантажами та таких, що можуть мати проблеми при оформленні (товари подвійного призначення, спеції і т. д.).

Для більш ефективного впровадження консолідації вантажів необхідно вирішити ряд нормативно-правових питань особливо тих, що стосуються митних формальностей та розвитку транспортної інфраструктури України.

Висновки. Таким чином, можна стверджувати, що сьогодні необхідно приймати ефективні рішення щодо оптимізації процесу доставки малогабаритних вантажів. Транспортування таких вантажів на далекі відстані можливе за використання, до сьогодні не дуже популярного через високу вартість, авіа транспорту. В свою чергу слід зазначити, що доставка вантажів авіатранспортом є актуальною задачею, одним з варіантів вирішення якої є застосування консолідації вантажів в ланцюгу поставок. Консолідовані вантажі при

транспортуванні різними видами транспорту можуть демонструвати трьох вимірний ефект для всіх учасників ланцюга поставок, а також держави та суспільства, який буде полягати у економічному, екологічному та соціальному аспекті: через зменшення транспортних витрат; зменшення навантаження на інфраструктуру та навколишнє середовище, що дозволить знизити шкідливий вплив на екологію, та зокрема на суспільство: через зменшення шкідливих викидів в атмосферу, зменшення навантаження на дороги загального користування, зниження завантаженості інфраструктурних об'єктів загального користування, зниження рівня шуму та інше. Проаналізувавши можливі схеми доставки консолідованих вантажів, слід обрати найраціональніший варіант з використання авіаційного виду транспорту – одного із оптимальних варіантів на сьогодні, враховуючи ті зміни та виклики, які отримала економіка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Крикавський Є.В. Логістичне управління : підручник. Львів : НУ «Львівська політехніка», 2012. 351 с.
2. Чухрай Н.М., Гірна О.Б. Формування ланцюга поставок: питання теорії та практики : монографія. Львів : Інтеллект-Захід, 2007. 232 с.
3. Фалович В.А. Особливості формування збірних поставок в ланцюгах поставок. *Технологический аудит и резервы производства*. 2015. С. 78–84. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv_2015_1\(5\)_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv_2015_1(5)_15) (дата звернення: 02.12.2021).
4. Шраменко Н.Ю. Модель вибору раціональної вантажності автомобілів при організації перевезень дрібнопартійних вантажів. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-viboru-ratsionalnoyi-vantazhnosti-avtomobiliv-pri-organizatsiyi-perevezen-dribnopartiionnih-vantazhiv/viewer> (дата звернення: 29.10.2021).
5. Нагорний Є.В. та ін. Транспортно-експедиторська діяльність : підручник. Харків : ХНАДУ, 2012. 352 с.
6. Global freight consolidation. URL https://www.multimodal.org.uk/sites/default/files/clarion_www_multimodal_org_uk/pdfs/global-freight-consolidation-wp-en-uk-def.pdf (дата звернення: 18.10.2021).
7. Оптимізація величини вантажних одиниць при реалізації інноваційних логістичних концепцій на авіатранспорті. URL: <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/18169/1/128-Habrielova-226-227.pdf> (дата звернення: 27.11.2021).

8. Камінська Н., Тимошик Т. Оптимальне управління вантажними авіаперевезеннями. Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми становлення інформаційної економіки в Україні». Львів, 2015. С. 57–59.
9. Савченко Л.В., Гриценко С.І. Аналіз технологій доставки LTL вантажів з точки зору економічних, екологічних та соціальних витрат. *Вісник економічної науки України*. 2021. № 1(40). С. 127–136. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1\(40\).127-136](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1(40).127-136)
10. Ситенько А.Ю., Процик О.П. Сучасний стан та проблематика доставки консолідованих вантажів. *Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*. 2019. № 17. С. 55–61.
11. Unit Load Devices (ULD). URL: [https://www.skybrary.aero/index.php/Unit_Load_Devices_\(ULD\)](https://www.skybrary.aero/index.php/Unit_Load_Devices_(ULD)) (дата звернення: 10.10.2021).

REFERENCES:

1. Krykavskiy Ye.V. (2012) *Lohistychne upravlinnia [Logistics management]: pidruchnyk*. Lviv: NU «Lvivska politehnika». (in Ukrainian)
2. Chukhrai N.M., Hirna O.B. (2007) *Formuvannia lantsiuha postavok: pytannia teorii ta praktyky [Formation of the supply chain: issues of theory and practice]*. Lviv: Intelekt-Zakhid. (in Ukrainian)
3. Falovych V.A. *Osoblyvosti formuvannia zbirnykh postavok v lantsiuhakh postavok [Features of the formation of groupage supplies in supply chains]*. *Tekhnolohycheskyi audyt y rezervy proyzvodstva*, pp. 78–84. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv_2015_1\(5\)__15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv_2015_1(5)__15) (in Ukrainian)
4. Shramenko N.I. *Model vyboru ratsionalnoi vantazhnosti avtomobiliv pry orhanizatsii perevezen dribnopartionnykh vantazhiv. [Model of the choice of rational load capacity of cars at the organization of transportations of small-party freights]*. Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-vyboru-ratsionalnoyi-vantazhnosti-avtomobiliv-pri-organizatsiyi-perevezen-dribnopartionnih-vantazhiv/viewer> (retrieved October 29, 2021).
5. Nahorniye Ye.V. (2012) *Transportno-ekspedytorska diialnist [Freight forwarding]*. Kharkiv: KhNADU.
6. Global freight consolidation. Retrieved from: https://www.multi-modal.org.uk/sites/default/files/clarion_www_multimodal_uk_org_uk/pdfs/global-freight-consolidation-wp-en-uk-def.pdf
7. *Optymizatsiia velychyny vantazhnykh odynyts pry realizatsii innovatsiinykh lohistychnykh kontseptsii na avia-transporti [Optimization of the size of cargo units in the implementation of innovative logistics concepts in air transport]*. Retrieved from: <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/18169/1/128-Habrielova-226-227.pdf>
8. Kaminska N., Tymoshyk T. (2015) *Optymalne upravlinnia vantazhnymy aviaperevezenniamy [Optimal management of air cargo]*. *Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia «Problemy stanovlennia informatsiinoi ekonomiky v Ukraini»*. Lviv, pp. 57–59.
9. Savchenko L.V., Hrytsenko S.I. (2021) *Analiz tekhnolohii dostavky LTL vantazhiv z tochky zoru ekonomichnykh, ekolohichnykh ta sotsialnykh vytrat [Analysis of technologies for delivery of LTL cargo in terms of economic, environmental and social costs]*. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, no. 1(40), pp. 127–136. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1\(40\).127-136](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1(40).127-136)
10. A.Iu. Sytenko & O.P. Protsyk (2019) *Suchasnyi stan ta problematyka dostavky konsolidovanykh vantazhiv [Current state and issues of consolidated cargo delivery]*. *Zbirnyk naukovykh prats DNUZT im. akad. V. Lazariana*, no. 17, pp. 55–61.
11. Unit Load Devices (ULD). Retrieved from: [https://www.skybrary.aero/index-.php/Unit_Load_Devices_\(ULD\)](https://www.skybrary.aero/index-.php/Unit_Load_Devices_(ULD))