

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**  
Навчально-науковий інститут транспорту і будівництва  
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної випускної роботи

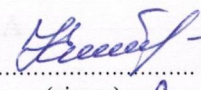
освітній ступень - магістр

спеціальність 275 – Транспортні технології

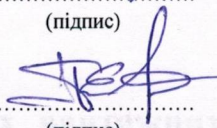
спеціалізація 275.03 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

на тему: **«Вдосконалення технології прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом»**

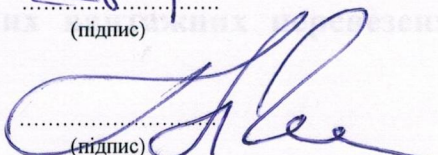
Виконав: студент групи ОПЗТ-  
Смельянова Н.А.

  
.....  
(підпис)

Керівник: доц. Полупан Є.В.

  
.....  
(підпис)

Завідувач кафедри: проф. Чернецька-Білецька Н.Б.

  
.....  
(підпис)

Рецензент: *Замоїко Є.В.*

.....  
(підпис)

## ВСТУП

Актуальність теми дослідження визначається необхідністю вдосконалення технологій прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом для підвищення його конкурентоспроможності в сфері перевезень немасових вантажів і дрібних відправок, які можуть стати додатковим джерелом доходів для залізничного транспорту.

Вантажі, що перевозяться залізничним транспортом, можна розділити на дві категорії: масові вантажі, такі як вугілля, руда, нафта, і немасові вантажі - промислові та продовольчі товари (у т. ч. швидкопсувні), напівфабрикати, матеріали, автомобілі та ін.

На відміну від масових видів вантажів для немасових вантажів і дрібних відправок прискорені залізничні перевезення затребувані за рахунок:

- високою питомою вартістю немасових вантажів;
- обмеження придатності і затребуваності частини немасових вантажів в часі (швидкопсувні вантажі, сезонні товари та ін.).

Однак загальний термін доставки вантажів, що перевозяться за участю залізничного транспорту, не забезпечує його конкурентоспроможність по відношенню до автомобільного транспорту при перевезеннях на середніх і далеких відстанях (від 1000 до 2000 км і більше [1, 2]). Таким чином, залізничний транспорт втрачає істотні обсяги перевезень високоприбуткових вантажів в цьому потенційно конкурентному секторі ринку вантажних перевезень.

Крім тривалості загального терміну доставки вантажу є і інші причини відходу обсягів немасових видів вантажів і дрібних відправок на автомобільний транспорт:

- складність і тривалість оформлення заявки і документів на перевезення вантажу залізничним транспортом;
- мала гнучкість тарифної політики в системі залізничних перевезень [3];

- недоліки в системах обслуговування клієнтів.

Справжня робота присвячена вдосконаленню технології прискорених вантажних перевезень, яка передбачає перехід до реалізації заздалегідь наданих вантажних місць в поїздах встановленого складу, що курсують за розкладом між опорними вантажними терміналами великих транспортних вузлів.

Позитивний досвід реалізації подібних технологій в країнах Європи і США, незважаючи на високу щільність автомобільних доріг і розвинений ринок автоперевезень, підтверджує актуальність і необхідність досліджень в цій області. Величезна територія України і особливості сформованої мережі залізних і автомобільних доріг є передумовами до пріоритетного розвитку прискорених перевезень вантажів залізничним транспортом.

Розвиток прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом дозволить не тільки скласти конкуренцію автомобільному транспорту, а й представити на ринок транспортних послуг нові (за характеристиками) послуги та логістичні технології. Удосконалення прискорених вантажних перевезень сприятиме також вирішенню завдань державної важливості: поліпшення екологічної обстановки, пов'язаної зі зменшенням шкідливих викидів в атмосферу; зниження завантаження автомагістралей, що дозволяє віддалити і перерозподілити інвестиції в дорогу автодорожню інфраструктуру.

Ступінь розробленості теми

Науково-теоретична база досліджень в області прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом і суміжних областях знань включає в себе наукові праці наступних напрямків:

Перевезенню вантажів в контейнерах і контрейлерних перевезень присвячені роботи А. А. Абрамова [4], П. В. Баскакова [1], Д. В. Боцвін [5], А. Г. Кирилової [6], А. Ф. Котляренко [7], П. В. Куренкова [7], Л. Н. Матюшина [8], С. М. Резер [9, 10], Г. М. Третьякова [11], С. В. Фабер [12] і багатьох інших вчених. Роботи С. П. Вакуленко [13, 14, 15], А. В. Коліна [14, 16], А. І. Павлова

[17] і Г. Трошев (G. Troche) [18], присвячені прискореним вантажних перевезень в цілому.

Серед робіт, присвячених перевезенню швидкопсувних вантажів, були проаналізовані роботи: А. С. Бесєдіна [19], Х. Л. Гафурова [20], І. С. Карабасова [21], В. Л. Коновалова [22], А. Ю. Костенко [23], Ш. Ш. Мірхамідова [24], М. Н. Тертерова [25].

Дослідження А. М. Акулова [26], С. А. Грачова [27], А. С. Начученко [28], М. Ю. Савельєва [29], присвячені прискоренному перевезенню дрібних відправок, поштових вантажів, багажу і вантажобагажу залізничним транспортом.

При розробці методики розрахунку плану формування прискорених вантажних поїздів були використані праці таких вчених: В. Г. Шубко [30, 31, 32], Ю. О. Пазойского [31, 32, 33], О. Н. Панової [34], А. А. Сідракова [32, 35] і М. Ю. Савельєва [29, 33].

Значне число наукових досліджень присвячено складській логістиці, облаштування термінально-складської інфраструктури, організації вантажно-розвантажувальних операцій в т. ч. для обробки прискорених вантажних поїздів: Н. І. Бойко [36], С. П. Чередниченко [36], А. М. Гаджинский [37], Е. Е. Київачева [38], В. М. Николашин [39, 40], А. С. Синіцин [39, 40], О. Д. Покровської [41], Ю. Поляріна [42, 43].

Логістиці та економіці прискорених вантажних перевезень, включаючи питання взаємодії видів транспорту, присвячені роботи: Б. А. Анікіна [44], Р. С. Беспалова [45], В. М. Николашина [46], В. Г. Галабурди [47 ], В. А. Персіанова [47, 48], Н. В. Правдіна [49], В. Я. Негреева [49], А. А. Смєхова [50], Е. В. Струкової [51], Л. С. Федорова [48], І. Б. Мухаметдінова [48].

Серед питань що належать до прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом найбільша увага теоретиків і практиків приділяється контейнерним перевезенням. Важливим кроком в області вдосконалення прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом стало впровадження компанією АТ «Укрзалізниця» технології «Вантажний

експрес» з надання вагоно-місць в прискорених вантажних поїздах, які обертаються за розкладом.

При значному опрацюванні тематики прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом, пропонується розглянути впровадження в перевізний процес нових технологічних принципів, таких як: організація продажу заздалегідь наданих вантажних місць в прискорених вантажних поїздах; динамічне визначення перевізником поїзних призначень, розкладу і складових (схем) поїздів відповідно до зміни попиту на вантажоперевезення.

Нова технологія повинна забезпечити конкурентні терміни перевезення вантажів і підвищення якості обслуговування вантажовідправників і вантажоодержувачів і значно поліпшити взаємодію залізничного транспорту з автомобільним транспортом і термінально-складською інфраструктурою.

Метою дослідження є розробка нових принципів організації і технології транспортного процесу прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом.

Завдання дослідження:

- аналіз принципів організації прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом в Україні і зарубіжних країнах;
- розробка класифікації прискорених вантажних поїздів;
- розробка перевізної технології з організацією обертання за розкладом прискорених вантажних поїздів встановленого складу; вироблення вимог до технічних засобів, необхідних для реалізації такої технології;
- розробка методики розрахунку плану формування прискорених вантажних поїздів;
- побудова логістики прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом в великих транспортних вузлах;
- визначення економічної ефективності запропонованої технології;
- концептуальна розробка нового вагона стелажного типу.

Для вирішення поставлених завдань необхідно також досліджувати і вирішити питання:

- порядку аналізу ринку транспортних послуг;
- організації роботи з потенційними вантажовідправниками і вантажоодержувачами, і порядку прийому вантажу до перевезення;
- формування автоматизованої системи управління прискореними перевезеннями вантажів;
- визначення характеристик вантажних місць;
- принципів формування прискорених вантажних поїздів і обслуговування їх під час перевезення;
- визначення композицій вантажних поїздів;
- прокладки прискорених вантажних поїздів в графіку руху;
- організація вантажно-розвантажувальних робіт з прискореними вантажними поїздами на термінально-складських комплексах;
- принципів розміщення термінально-складських комплексів в крупних вузлах;
- схемних рішень термінально-складських комплексів в залежності від структури вантажопотоку.

Об'єктом дослідження є прискорені вантажних перевезень залізничним транспортом.

Предметом дослідження є технологія транспортування немасових видів вантажів і дрібних відправок залізничним транспортом, технічні засоби, що забезпечують реалізацію нової технології прискорених перевезень вантажів.

Наукова новизна дослідження полягає у:

- розробці класифікації прискорених вантажних поїздів;
- розробці принципів і методів організації роботи з принципово новою технологією прискорених вантажних перевезень та вироблення вимог до технічних засобів, необхідних для її реалізації;
- розробці методики розрахунку плану формування прискорених вантажних поїздів;
- розробці схемних рішень термінально-складських комплексів для роботи за новою технологією;

- розробці методології визначення економічної ефективності варіантів реалізації нової технології і розробці економіко-математичної моделі, що дозволяють визначити ефективність техніко-технологічних рішень для кожної ланки технології;

- обґрунтування необхідності розробки нового вагона стелажного типу, ескізного опрацювання його конструкції і виконанні попереднього розрахунку його характеристик для варіантів категорій вантажів.

Теоретична і практична значущість дисертації

- розглянута нова технологія прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом, що здійснює надання перевізних послуг через вільний продаж заздалегідь наданих вантажних місць в поїздах встановленого складу; технологія може бути застосована для організації вантажних перевезень на звичайних, швидкісних і високошвидкісних лініях;

- розроблена методика дозволяє розрахувати план формування прискорених вантажних поїздів з визначенням схем їх складів;

- виконані в роботі розрахунки показують високу ефективність нової технології;

- запропонований до розробки новий стелажний вагон зможе застосовуватися як в рамках пропонованої транспортної технології, так і для існуючих технологій перевезень вантажів залізничним транспортом.

Основні положення дисертації є теоретичною базою подальшого вдосконалення прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом, в тому числі шляхом доопрацювання перевізної технології для конкретних форм і умов реалізації.

Методологія і методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань в роботі використані:

- системний, комплексний підхід до розробки нових принципів організації прискорених вантажних перевезень;

- статистичні методи для аналізу сектора ринку перевезення немасових вантажів і дрібних відправок;

- економіко-математичне моделювання технології транспортування немасових вантажів.

Положення, що виносяться на захист:

- класифікація прискорених вантажних поїздів;
- принципи і методологія організації роботи за принципово новою технологією прискорених вантажних перевезень, сформовані вимоги до технічних засобів;
- методика розрахунку плану формування прискорених вантажних поїздів;
- схемні рішення термінально-складських комплексів для роботи за новою технологією;
- економіко-математична модель ефективності технікотехнологічних рішень для кожної ланки технології;
- обґрунтування необхідності розробки нового вагона стеляжного типу і попередні розрахунки його характеристик для варіантів масо-габаритних класів вантажів.



# ГЛАВА 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРискорених вантажних перевезень залізничним транспортом в Україні і за кордоном

## 1.1. Загальні положення

Незважаючи на великі терміни доставки вантажів, недоліки в організації роботи з клієнтами та інші причини, перевезення немасових вантажів і дрібних відправок залізничним транспортом на українських залізницях все ще здійснюються в зв'язку з їх економічністю, високою швидкістю переміщення і доставки на наддалекі відстані, у випадках, коли доставка вантажів автотранспортом утруднена або неможлива через відсутність або нерозвиненість автодорожньої мережі. Зростають обсяги перевезень вантажів залізничним транспортом в великотонажних контейнерах, є попит на перевезення швидкопсувних вантажів, затребувані перевезення вантажів в поштово-багажних поїздах.

Залізничний транспорт рідко є транспортом, що працює за принципом «від дверей до дверей». На початковому і кінцевому етапах учасником перевізного процесу (навіть якщо це прискорене перевезення) в більшості випадків є автомобільний транспорт, який в силу об'єктивних причин, особливо в великих містах і мегаполісах, може звести нанівець весь ефект прискорення перевезення від виробника до споживача. Принципово нові технології організації прискорених вантажних перевезень потрібні не тільки між великими транспортними вузлами міст і мегаполісів, а й усередині них на завершальному етапі транспортування вантажів, істотно наближаючи залізничний транспорт, як найбільш екологічний вид транспорту, до споживача, максимально заміщаючи автомобільний транспорт,

Для прискорених вантажних перевезень між великими транспортними вузлами і всередині великих мегаполісів необхідна реалізація принципово нових технологій організації обертання прискорених вантажних поїздів

встановленого складу [13; 14; 16; 52], при цьому окремого розгляду вимагає технологія обслуговування пунктів відправлення (терміналів) з малими обсягами роботи з немасовими вантажами (аналог існуючої технології обслуговування ділянок залізничної мережі збірними і вивізними поїздами).

Робота присвячена вдосконаленню технології прискорених вантажних перевезень в поїздах встановленого складу, що обертаються за розкладом між опорними вантажними терміналами великих транспортних вузлів і всередині них між опорними вантажними терміналами на периферії мегаполісу і термінально-логістичними комплексами в центральній його частині.

У складі таких поїздів будуть включені вагони з вантажними місцями («вантажомісцями»), що використовуються для перевезення стандартизованих по упаковці і габаритам партій вантажів: контейнеризованих, пакетованих (в тому числі швидкопсувних), тарноштучних вантажів, автомобілів і т. д; число вагонів може визначатися в залежності від попиту на той чи інший тип вантажних місць, місткістю вантажних фронтів і ін.

Вантажні місця в вагонах прискорених вантажних поїздів будуть реалізовуватися заздалегідь (до 45-60 діб) за аналогією з технологією реалізації місць в пасажирських поїздах, що мають різну композицію в залежності від попиту на тип вагона, що обертаються за постійними маршрутами з заздалегідь відомим розкладом. До згаданої вище технології близька технологія перевезення вантажів і вантажобагажу в поштово-багажних поїздах, але різні причини, про які буде сказано нижче, не дозволяють в повній мірі реалізувати цю технологію.

Впровадження запропонованої технології прискорених перевезень дозволить будь-якому потенційному вантажовідправнику через мережу Internet підключитися до інформаційного сервера перевізника і оформити перевезення свого вантажу шляхом придбання вантажних місць («вантажомісць») в прискореному вантажному поїзді. Обслуговування клієнтів може також здійснюватися консультантом за допомогою телефонних та інших

засобів зв'язку. Доставка вантажу на термінал станції відправлення поїзда може здійснюватися як вантажовідправником, так і перевізником. Для забезпечення отримання довідкової інформації, продажі вантажних місць, оформлення перевізних документів та інших послуг пропонується впровадити спеціалізовану автоматизовану систему управління «Строковий вантаж».

Система «Строковий вантаж» і нова технологія в кілька разів знизять витрати часу на оформлення перевезення і доставку вантажу, в порівнянні з вживаними в даний час технологіями залізничних перевезень.

Нова технологія передбачає використання як існуючих моделей вагонів різних типів (критих, ізотермічних, фітінгових платформ, багажних), так і нових типів вагонів з поліпшеними експлуатаційними якостями.

Новий спеціалізований рухомий склад необхідний для повномасштабної реалізації запропонованої технології.

Спеціалізований критий вагон стелажного типу з розсувними дверима-стінами для перевезення пакетованих вантажів на піддонах габариту 1200x800 мм забезпечить ефективне виконання вантажно-розвантажувальних робіт, як на кінцевих, так і на проміжних станціях без відчеплення вагона від складу.

На кінцевих і проміжних пунктах ланцюга транспортування вантажів новою технологією передбачається складування вантажу з наступним його перевантаженням, або пряме перевантаження і доставка вантажу автотранспортом до вантажоодержувача.

Реалізація запропонованої перевізної технології передбачає і вирішення питання тарифоутворення на прискорені перевезення вантажів. Попередні розрахунки показали, що при зниженому на 12% рівні тарифів, ніж на автомобільному транспорті, рентабельність перевезень вантажів в прискорених вантажних поїздах складе від 25 до 86% залежно від маршруту поїзда, а загальна рентабельність транспортування вантажу, включаючи доставку автотранспортом і термінально-складське обслуговування, за новою технологією - близько 20%.

На сьогоднішній день обсяги перевезень автотранспортом великі і дозволяють стверджувати про достатній розмір ринку для впровадження запропонованої технології. Наприклад, Київ і Львів пов'язує одна сильно перевантажена автомагістраль E40, по якій проходить до 3500 вантажних автомобілів на добу в одну і іншу сторону. Перевезених ними (близько 60 тис. тон) вантажів досить для декількох десятків поїздів (не менше 1500 вагонів на добу).

Прискорені вантажні перевезення залізничним транспортом зможуть скласти гідну конкуренцію магістральному автомобільного транспорту на відстанях від 400-500 км при перевезеннях між великими терміналами і, об'єднавшись з автомобільним транспортом в частині розвезення і підвезення вантажів, представити на ринок транспортних послуг нові за змістом і якістю технології та послуги.

## **1.2 Аналіз обсягів і структури вантажних перевезень, що здійснюються залізничним і автомобільним транспортом, і порівняння їх конкурентоспроможності в перевезеннях вантажів**

Залізничні перевезення.

Як зазначено вище, вантажі, що перевозяться залізничним транспортом, підрозділяються на масові і немасові вантажі, немасові види вантажів і дрібні відправки, починаючи ще з 60-х років минулого століття, все в більших обсягах перевозяться автотранспортом.

Особливо помітне зниження частки залізничного транспорту в обсягах перевезень інших вантажів відбулося в 1990-х роках у зв'язку з переходом від планової економіки до ринкової (таблиця 1.1 [53, 54, 55, 56]), а дальність перевезення таких вантажів автотранспортом досягла 3500 км і більше [57].

Структура і обсяги перевезення вантажів, що перевозяться залізничним транспортом загального користування, наведені в таблицях 1.1 і 1.2.

Таблиця 1.1.

Структура вантажів, що перевозяться залізничним транспортом загального користування (за окремими видами вантажів у відсотках)

Відправлення вантажів за видами	Роки									
	1994	1998	2003	2007	20010	20012	2015	2017	2019	
кам'яне вугілля	17	23,9	23,2	21,9	21,3	24,9	24,2	25,7	26,9	
кокс	0,8	0,8	1	0,9	0,9	0,9	1,0	1	1	
нефтяні вантажи	12	14,6	14,8	17,2	17,3	20,6	20,3	20,9	19,3	
руди металеві	6	10,2	10,8	10	10,1	10,7	10,4	10,5	10,7	
чорні метали	4,3	5,2	6	5,8	6,2	5,8	5,8	5,9	5,8	
лом чорних металів	1,8	1,2	1,8	2,1	2	1,5	1,4	1,4	1,2	
хімічні та мінеральні добрива	3,4	3,1	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	4	4,4	
будівельні матеріали, хімікати, пром. сировина	18	23,5	22	22,7	22,3	16,6	19,2	16,5	16,5	
цемент	3,6	2,6	2,1	2,7	3,1	2,6	2,8	2,6	2,2	
лесні вантажи	6	4,7	4,6	5,1	4,9	3,7	2,8	3,2	3,5	
зерно и продукти помолу	3,5	2,7	2	1,8	2	2	1,6	1,5	1,6	
інші вантажі	23,6	7,5	8,3	6,4	6,5	7,1	7	7	7,1	

Таблиця 1.2.

Обсяги навантаження вантажів на мережі Укрзалізниці

Роки	1983	1993	1995	1997	2000	2002	2005	2007	2011	2013	2017	2019
Об'єми перевезень, млн. т.	2048	2140	1640	1058	887	947	1084	1221	1304	1205	1227	1223

Процеси реформування залізничного транспорту поки в недостатній мірі забезпечують зростання його конкурентоспроможності з автомобільним транспортом в перевезеннях немасових вантажів, причому обсяги перевезень залізничним транспортом цих видів вантажів скорочуються, і єдиним винятком поки є перевезення контейнеризованих вантажів і вантажобагажу на далекі і наддалекі відстані.

Автомобільні перевезення.

Зміну обсягів автомобільних перевезень складно оцінити через відмінності економічних умов в перехідний період від СРСР до СНД. У цей

період сталося також зростання середньої дальності перевезення і зростання чисельності автомобільного парку. Основні показники роботи автомобільного транспорту і динаміка зміни парку вантажного рухомого складу наведені в таблицях 1.3 і 1.4 [53; 57].

Таблиця 1.3.

#### Основні показники роботи автомобільного транспорту України

Показники роботи	Роки									
	1988	1998	2003	2008	2010	2012	2013	2016	20147	2018
Перевезення вантажів, млн. т.	14137	7200	5878	6685	6861	5240	5236	5635	5417	5041
Вантажоборот, млрд. т-км.	277	200	153	194	206	180	216	250	247	232
Середня дальність перевезення, км	19,6	27,8	26,0	29,0	30,0	34,4	31,3	44,4	45,5	46,1

Таблиця 1.4.

#### Парк рухомого складу вантажного автотранспорту

Роки	1999	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2016	2018
Величина парку вантажного автотр., тис. штук	4240	4401	4482	4668	4929	5349	5413	5751	6050	6230

Логістика сухопутних перевезень немасових вантажів на території України в даний час, в першу чергу, базується на використанні автотранспорту. Власники вантажу і перевізники все частіше вибирають автотранспорт через набагато менші терміни доставки вантажу і в багатьох випадках меншою (на відстанях до 3500 км) загальною платою за перевезення, в порівнянні з залізничним транспортом.

Однак у залізничного транспорту є ряд переваг (що не використовуються в даний час), які могли б при реалізації нової технології прискорених вантажних перевезень істотно змінити ситуацію, що склалася.

Найбільш затребуване впровадження нової перевізної технології прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом буде на

транспортній мережі європейської частини України з характерним переважанням автоперевезень. Безумовно, запровадження такої технології необхідно і в далеких і наддалеких залізничних перевезеннях, в цих умовах ризику впровадження технології мінімальні.

Проведені обстеження і аналіз величини та структури автомобільних транспортних потоків по магістралі Е40 (Київ-Львів - Київ) дозволили визначити добові розміри руху автотранспортних засобів; структуру потоку автомобільного транспорту за типами рухомого складу; структуру вантажопотоку; добовий обсяг перевезень вантажним автомобільним транспортом.

Інтенсивність вантажного потоку автомобільного транспорту на магістралі Е40 по періодах доби приведена на рис. 1.1.

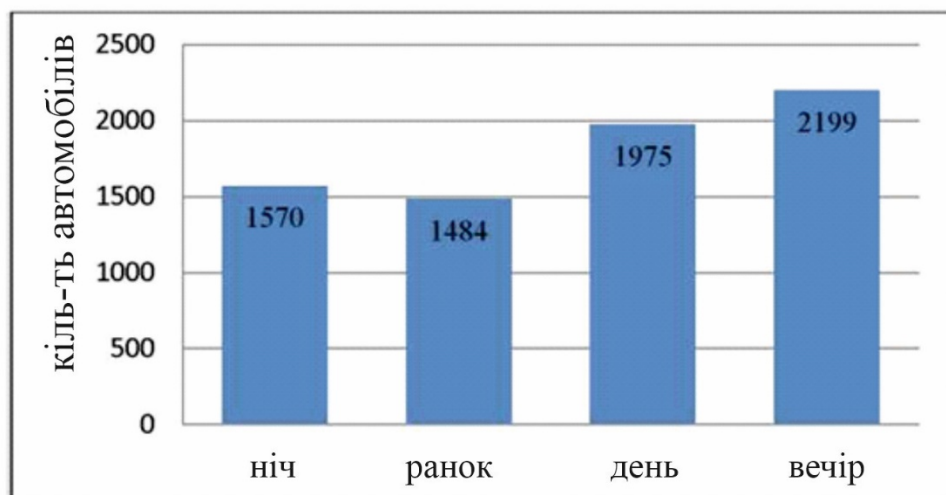


Рис 1.1. Інтенсивність потоку вантажного автомобільного транспорту на магістралі Е40 по періодах доби.

Аналіз результатів обстежень дозволив встановити, що інтенсивність вантажного потоку автотранспорту знаходиться в діапазоні 3400-3800 автомобілів на добу (в кожну сторону) і, з огляду на вантажопідйомність автотранспортних засобів, їх середнє завантаження, обсяг вантажу, що перевозиться становить понад 60 тис. тон на добу.

Обстеження, проведені в 2006, 2009 і 2018 рр., дозволили провести порівняння структури добового потоку автомобільного транспорту по типу (спеціалізації) рухомого складу (рисунок 1.2).

Динаміка зміни добового потоку автомобільного транспорту за типами рухомого складу за 2006, 2009 і 2018 рр. приведена на рис. 1.2.

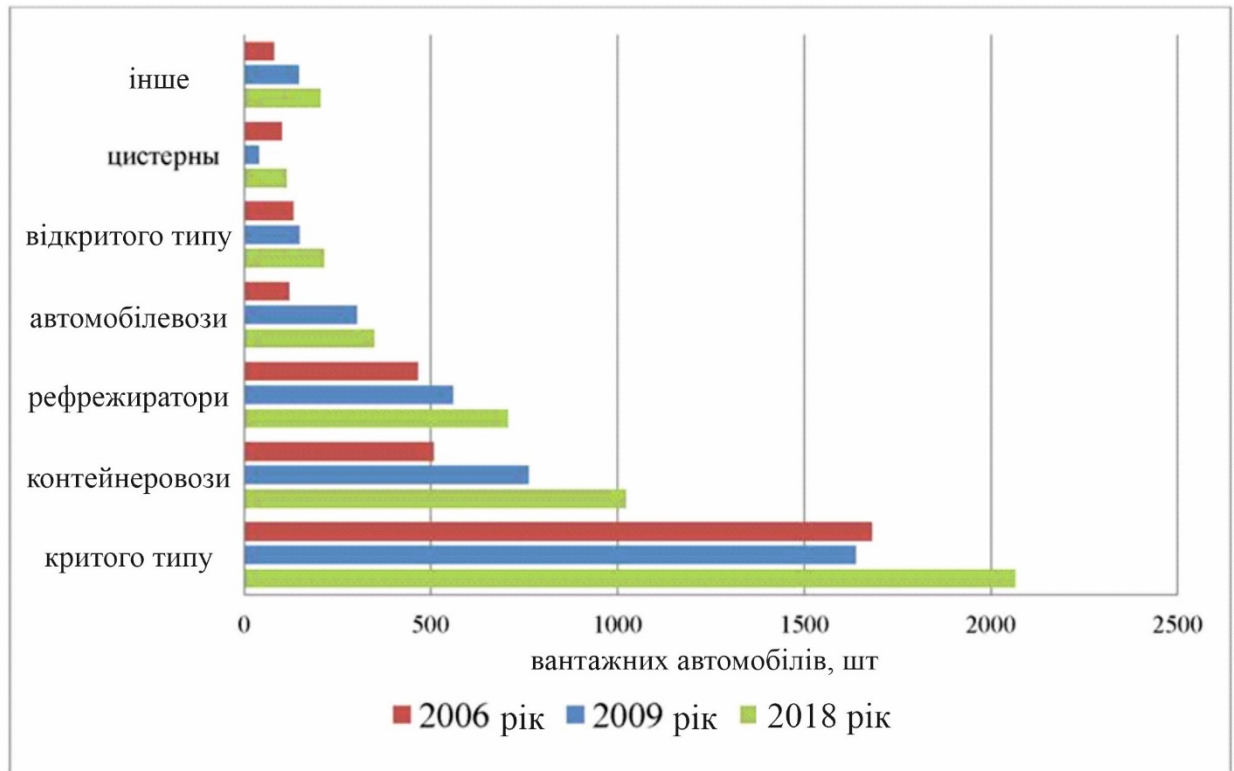


Рис. 1.2. Динаміка зміни добового потоку автомобільного транспорту по магістралі Е40 за типами рухомого складу.

Одним з чинників зростання автомобільних перевезень по розглянутій автомагістралі з'явився винос вантажного руху з залізничної магістралі Київ - Львів, при реалізації швидкісного руху і введення в експлуатацію високошвидкісних поїздів «Інтер сіті».

Проведене обстеження дозволило також отримати структуру розподілу автотранспорту по типу рухомого складу. Структура розподілу автотранспорту по типу рухомого складу на магістралі Е40 приведена на рис. 1.3.



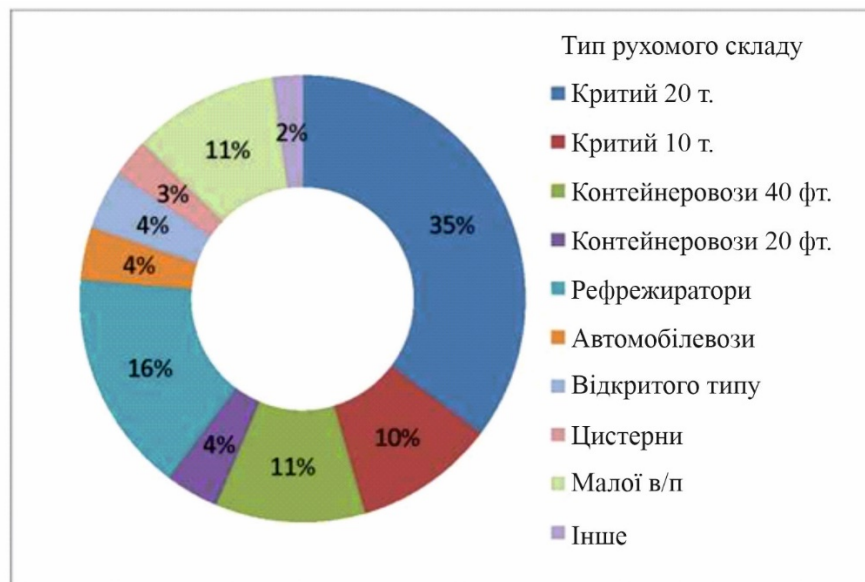


Рис. 1.3. Структура розподілу автотранспорту по магістралі Е40 по типу рухомого складу.

Аналіз результатів обстеження показав, що на критий (напівпричіп та фургони) рухомий склад різної вантажопідйомності припадає понад 50% автотранспорту, на контейнеровози - 15%, а на рефрижераторний - 16% від загальної величини автотранспортного потоку на магістралі Е40.

Для визначення структури розподілу величини вантажопотоку між типами автомобільного рухомого складу (див. таблицю 1.5) було задана середнє завантаження автотранспортних засобів з урахуванням неповного використання їх вантажопідйомності, а також наявності порожнього пробігу.

Дані таблиці 1.5 дозволили сформувати діаграму (див. рисунок 1.4), що відображає структуру розподілу обсягів вантажу, що перевозиться між типами рухомого складу автомобільного транспорту по вазі вантажу, що перевозиться. Результати обстеження дозволили встановити, що на великотонажний критий рухомий автосклад припадає 54% від загального тонуажу перевезеного вантажу, на контейнеровози - 15%, на рефрижераторний автомобільний транспорт - 19%.

Таблиця 1.5.

## Структура розподілу величини вантажопотоку між типами автомобільного рухомого складу

Напрямок	Тип автомобільного рухомого складу		Критого типу 20 т	Критого типу 10 т	Контейнеровози 40 фт	Контейнеровози 20 фт	Рефрижератори	Автомобілі		Відкритого типу		Цистерни	Малі вантажопідйомності	Інше	Разом
	завантажені	порожні						завантажені	порожні	завантажені	порожні				
Кількість автотранспортних засобів, шт.	На Львів		1265	418	385	124	466	53	68	63	69	101	374	81	3467
	На Київ		1287	318	402	157	699	107	47	103	74	102	393	72	3761
Разом за напрямками			<b>2552</b>	<b>736</b>	<b>787</b>	<b>281</b>	<b>1165</b>	<b>160</b>	<b>115</b>	<b>166</b>	<b>143</b>	<b>203</b>	<b>767</b>	<b>153</b>	<b>7228</b>
Разом ван./пор.								275		309					
Середня завантаження ТЗ			11	6	10	5	10	8		11		10	2	1,5	
Вага вантажу що перевозиться	На Львів		13915	2508	3850	620	4660	424	0	693	0	1010	748	122	<b>28549</b>
	На Київ		14157	1908	4020	785	6990	856	0	1133	0	1020	786	108	<b>31763</b>
	Разом за напрямками		<b>28072</b>	<b>4416</b>	<b>7870</b>	<b>1405</b>	<b>11650</b>	<b>1280</b>	<b>0</b>	<b>1826</b>	<b>0</b>	<b>2030</b>	<b>1534</b>	<b>229</b>	<b>60312</b>

Проведені дослідження включали в себе також фіксацію реєстрації автотранспортних засобів по регіонах, що дозволило сформувати картограму розподілу потоків вантажного автотранспорту за напрямом Львів – Київ (див. рисунок 1.5) що здійснює вантажні перевезення на автомагістралі Е40.

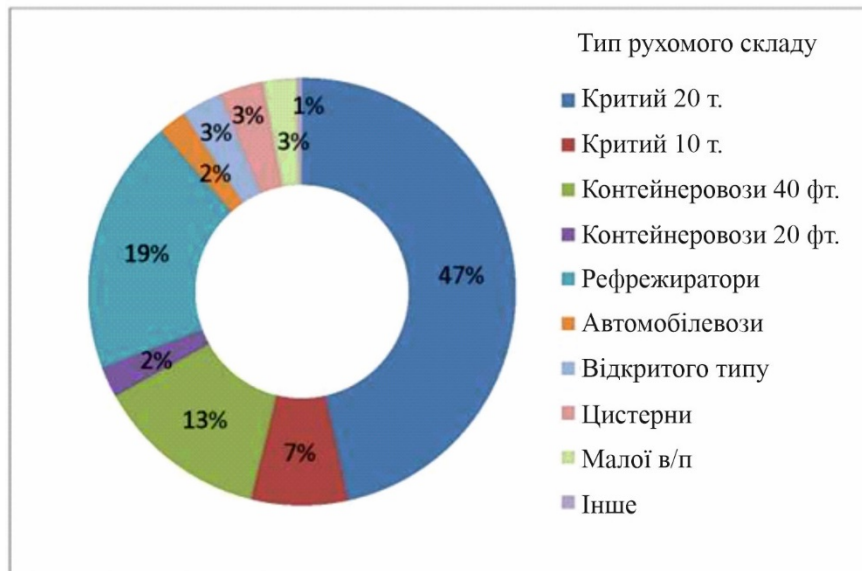


Рис. 1.4. Структура розподілу обсягів вантажу, що перевозиться (по тонажу) між типами автомобільного рухомого складу за вагою вантажу, що перевозиться на трасі Е40

Дані, отримані в результаті обстежень, підтверджують потенціал даного транспортного коридору для реалізації нової технології прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом. Якщо припустити, що залізничний транспорт зможе взяти на себе до 50% від зазначеного вище вантажопотоку (в першу чергу, контейнери, що становлять 15% від загального обсягу перевезень автотранспортом, значну частину швидкопсувних вантажів, що становлять 19% від загального обсягу перевезень і пакетовані вантажі, що забезпечують механізацію вантажно-розвантажувальних робіт), то добові розміри руху прискорених вантажних поїздів можуть скласти до 27 пар на добу.

Проведення дослідження обсягів і структури автомобільних перевезень на ділянці Київ - Харків автомагістралі М03, показало, що в порівнянні з

магістраллю Е40 структура її вантажопотоку характеризується більшою часткою перевезень середньотонажним і малотонажним автотранспортом, меншою часткою обсягів рефрижераторних перевезень і дуже малою часткою перевезень контейнерів.

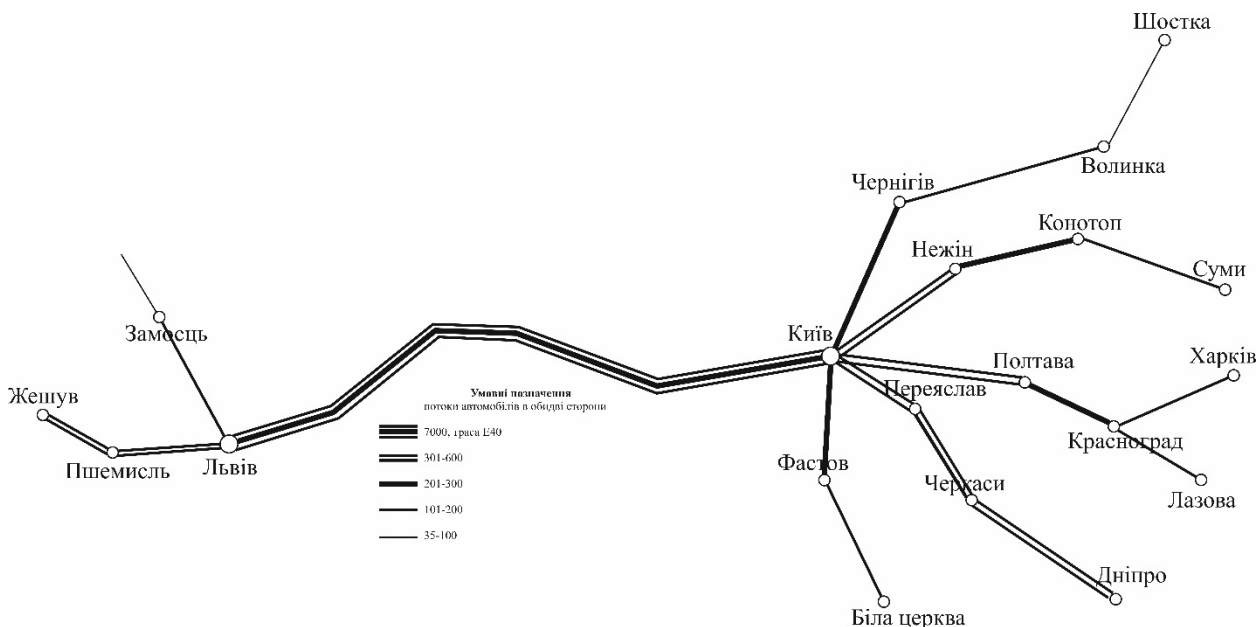


Рис 1.5. Розподіл потоків вантажного автотранспорту напрямки Львів- Київ по Європейській частині України

На рис. 1.6 приведена структура розподілу обсягів перевезень між типами автомобільного рухомого складу за вагою вантажу, що перевозиться на магістралі М03.

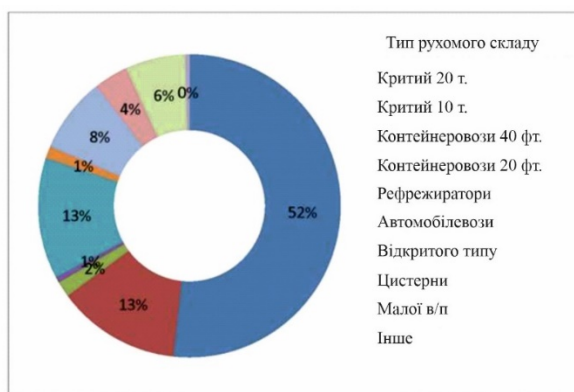


Рис. 1.6. Структура розподілу обсягів перевезень між типами автомобільного рухомого складу по вазі вантажу, що перевозиться на магістралі М7

Для направлення на Полтаву необхідно приймати значно менші частки перекладу величини вантажопотоку з автомобільного на залізничний транспорт, враховуючи менші відстані перевезення, структуру перевезених вантажів і особливості розвитку транспортної мережі даного коридору.

Аналіз особливостей роботи різних видів транспорту з обслуговування великих транспортних вузлів України: Львова і Київа дозволив зробити наступні висновки.

Транспортний вузол Львова грає найважливішу роль в забезпеченні перевезень між Україною і зарубіжними країнами.

Великий транспортний вузол Львова серед українських вузлів лідирує в обсягах обробки імпортованих вантажів. Вузол обробляє 40-45% всіх контейнерних вантажів, що приходять на адресу споживачів України, а в структурі вантажообігу вузла контейнери складають близько 40% [58].

Аналіз показав, що більшість контейнеризованих вантажів вивозиться з вузла за допомогою автотранспорту, а частка автотранспорту в подальшому перевезенні контейнерів до одержувачів становить понад 90%.

Такий розподіл вантажопотоків негативно позначається на дорожній ситуації, як у Львові, так і на магістральних автошляхах: магістраль Е40, що зв'язує Львів з Київом і центральною частиною України, перевантажена.

За оцінкою фахівців [59], поява в зоні автодороги логістичного центру дає в середньому 10-30 процентне підвищення навантаження на автодорогу в рік. Пропускна здатність вулично-дорожньої мережі Львову в даний час практично вичерпана.

Більшість нових і споруджуваних в транспортних вузлах України термінально-складських комплексів орієнтовані на обробку вантажів виключно автотранспортом, а залізничні під'їзні шляхи практично відсутні, хоча і позначені в деяких проектах.

З огляду на все це, програми розвитку транспортних мереж різних видів транспорту, вулично-дорожньої мережі міста та термінально-складської інфраструктури повинні бути узгоджені [59].

Аналіз обсягів і структури місць зародження і погашення потоків немасових вантажів в транспортних вузлах Києва і Львова показав, що в цих транспортних вузлах численні термінально-складські комплекси розташовані за межею міста і технологічно практично не взаємодіють з залізничним транспортом.

Як зазначалося вище, логістика автоперевезень великовантажними автомобілями що склалася в багатьох випадках передбачає прибуття вантажів на великі розподільні склади, а не доставку вантажу «від дверей до дверей». У центральних районах великих міст і мегаполісів рух великотонажних автомобілів обмежено або заборонено, а розміри партій вантажів, які готові прийняти роздрібні споживачі, невеликі, тому на розподільчих складах проводиться розукрупнення партій вантажів і доставка їх споживачам за допомогою мало і середньотонажного автотранспорту. Аналіз показав, що в московському транспортному вузлі близько 15% обсягу транзитних вантажів [60] перевантажується з одного великотонажного автомобіля на інший.

Обсяги перевезень вантажів між великими термінально-логістичними комплексами, які не мають зв'язків із залізничним транспортом, дозволяють прогнозувати позитивний економічний ефект від освоєння їх частини прискореними перевезеннями залізничним транспортом. Для реалізації цієї технології необхідно дообладнання складських комплексів під'їзними залізничними коліями, облаштування вантажних фронтів і т. д. для обробки прискорених вантажних поїздів встановленого складу.

Нова технологія прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом дозволить істотно підвищити частку залізничного транспорту в обсязі перевезень немасових вантажів в транспортних коридорах Львів - Київ, Київ – Полтава та ін.

Порівняння технології перевезення дрібної партії вантажу залізничним транспортом за існуючою технологією, автомобільним транспортом і залізничним транспортом за пропонованою технологією показало, що тривалість перевезення вантажу за існуючою технологією на порядок вище,

ніж перевезення його автотранспортом і за новою технологією прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом. Необхідно відзначити, що у залізничного транспорту є переваги перед автомобільним транспортом: відносно невелика вартість перевезень на великі відстані, цілодобовість роботи, незалежність (вбільшості випадків) від погодних факторів і можливість одноразової відправки великої партії вантажу.

Існуюча практика маркетингу на залізничному транспорті стосовно дрібним партіям вантажів неефективна. Вантажовідправник нерідко відмовляється від послуг перевезення залізничним транспортом через необхідність довгострокового планування навантаження і складності оформлення перевізних документів. Оформлення вантажу до перевезення часто пов'язане з додатковими витратами клієнта, які не обгрунтовані нормативно-правовими актами в галузі залізничних перевезень.

Система «фірмового транспортного обслуговування» АТ «Укрзалізниця» і реформи що проводяться повинні були змінити дану ситуацію. Однак вони не справили суттєвого вкладу в спрощення оформлення вантажу до перевезення, але додали витрати, необхідні для утримання нової структури. При впровадженні системи фірмового транспортного обслуговування стався відрив процесу оформлення перевезення від безпосередніх місць прийому вантажу до перевезення, що в багатьох випадках значно ускладнило завдання клієнта по відправці вантажу. Інформаційні (документи на оформлення перевезення) і фінансові (плата за перевезення, що включає винагороду за роботу з клієнтом) потоки відокремлені від станційних процесів.

Для визначення ефективності реалізації нової технології прискорених вантажних перевезень вантажів залізничним транспортом були проведені розрахунки складових обороту вагона при існуючій і новій технології.

Результати розрахунку тривалості обороту вагона на розрахунковому плечі в 660 км по існуючій і пропонованій технології прискорених перевезень вантажів залізничним транспортом наведені на рис. 1.7.

Перевага запропонованої технології в скороченні обороту вагона в 3,7 рази досягається за рахунок скорочення часу простоїв вагона, а також скорочення часу в русі за рахунок значного підвищення маршрутної швидкості.

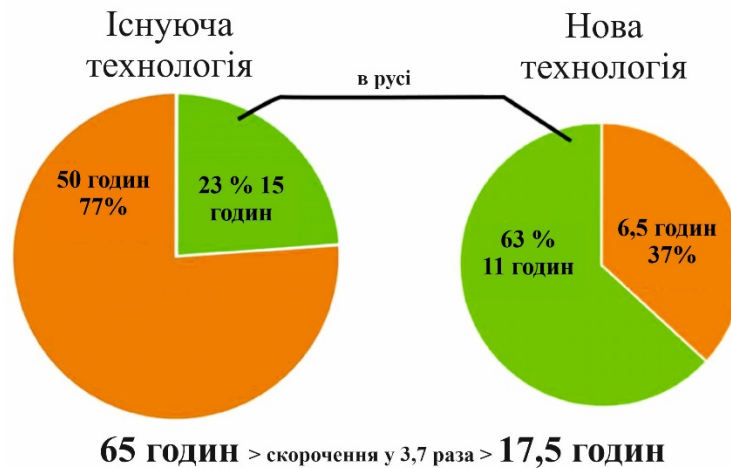


Рис. 1.7. Складові обороту вагона на розрахунковому плечі в 660 км при існуючій і новою технологіями прискорених вантажних перевезень.

В даний час у зв'язку зі збільшенням розмірів швидкісного пасажирського руху пропуск прискорених вантажних поїздів по магістралі Львів - Київ практично неможливий; потрібно використовувати альтернативні маршрути залізничними лініями через. Для забезпечення пропуску прискорених вантажних поїздів по прямому маршруту необхідно будівництво нової лінії високошвидкісної залізничної магістралі.

Аналіз особливостей організації роботи автотранспорту з перевезення вантажів (на прикладі напряму Київ - Львів) дозволив отримати наступні усереднені дані.

Від моменту звернення клієнта із заявкою на перевезення вантажу в експедиторську фірму, що займається автоперевезеннями, до доставки вантажу в місце призначення проходить:

- 2 доби, в 70% випадків;
- 1,4-1,5 доби, в 20% випадків.



Решта 10% припадають на перевезення за довгостроковими договорами, відповідно до яких дні відправки вантажу встановлені заздалегідь, але вантажовідправник за добу зобов'язаний сповістити фірму про готовність вантажу до навантаження.

Як показав аналіз, основною вимогою перевізника (експедиторської фірми) до вантажовідправника є організація оперативного навантаження вантажу і мінімізація простою автомобіля без завантаження. Простою автомобіля більше 3 годин може розцінюватися як доба простою і оплачуватися окремо, але в цілому, терміни простою встановлюються індивідуально для різних договорів.

На сьогодні до 70% автомобільних перевезень здійснюється через експедиторські компанії і близько 30% перевезень виконують автотранспортні компанії, що володіють власним парком автомобілів і штатом водіїв.

Експедиторські компанії обслуговують заявки вантажовідправників (клієнтів) в більшості випадків без планування зворотного навантаженого рейсу. За рахунок того, що, будучи посередниками між вантажовідправниками і автоперевізниками, експедиторські компанії беруть плату за свої послуги, їх тарифи вище, ніж у транспортних компаній. Недолік в технології роботи транспортних компаній - обов'язковий пошук зворотного замовлення, для можливості обороту автомобіля з водієм без порожнього пробігу, тому компанія може не брати певну частину замовлень.

Транспортні компанії більше стежать за ефективністю використання парку автотранспорту, ніж за задоволенням попиту в перевезеннях вантажів, тому схема роботи через експедиторські компанії міцно утвердилася на ринку перевезень.

Порівняння логістичних ланцюжків доставки немасових вантажів автотранспортом і залізничним транспортом за новою технологією прискорених вантажних перевезень дозволило встановити три можливі схеми, представлені на рис 1.8.

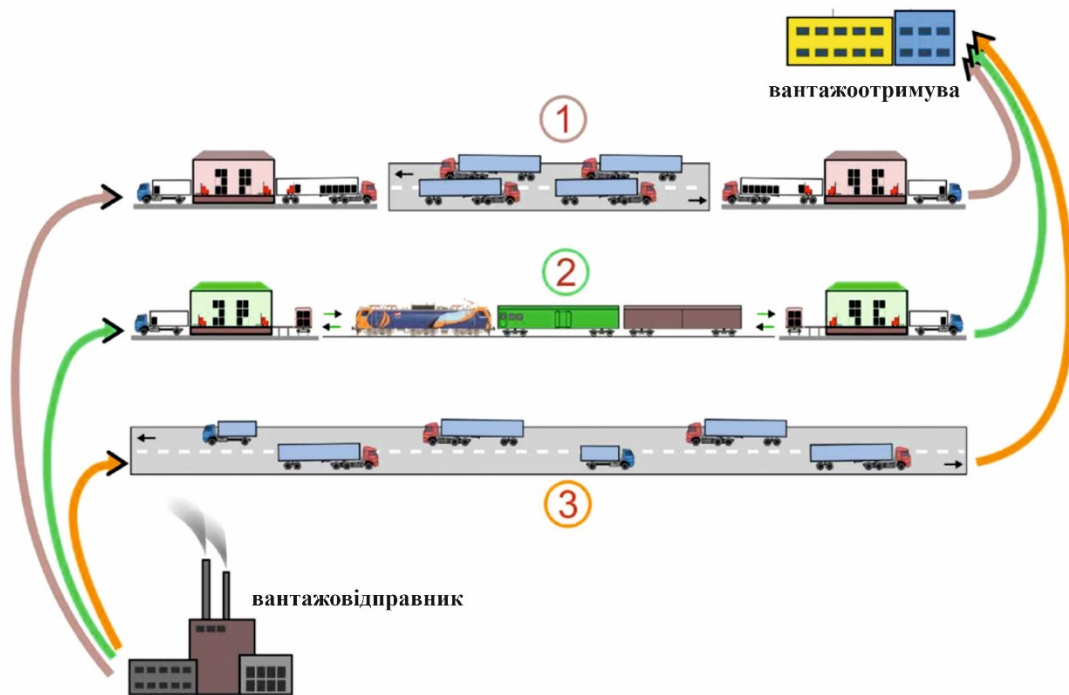


Рис. 1.8. Варіанти логістичних ланцюжків перевезення немасових вантажів

У схемі 1 основна частина шляху перевезення вантажу здійснюється великотонажним автотранспортом з підвозом і подальшим розвезенням вантажу мало- і середньотонажним автотранспортом.

На схемі 2, що представляє нову технологію прискорених перевезень вантажів залізничним транспортом, основна частина шляху транспортування вантажу виконується за допомогою прискорених вантажних поїздів встановлюється складовою, а підвезення і розвезення вантажу здійснюється мало- і середньотонажним, і, в деяких випадках, великотонажним автотранспортом.

На схемі 3 представлений варіант прямого перевезення вантажу автотранспортом різної вантажопідйомності. Перевезення за такою схемою великотонажним автотранспортом здійснюється досить часто, але причини, згадані в параграфі 1.1, не дозволяють автоперевізникам завжди працювати за такою схемою. Питома вартість прямого перевезення середньо- і малотонажним автотранспортом вище, ніж великотонажним, тому таке

перевезення здійснюється, як правило, при малих партіях термінових вантажів.

У порівнянні з прямою доставкою вантажів великотонажним автотранспортом (схема 3) пропонована технологія (схема 2) конкурентоспроможна на відстанях 800-1200 км і більше, а в порівнянні зі схемою 1 - на відстанях від 400-500 км і навіть менше.

### **1.3. Вітчизняний і зарубіжний досвід організації прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом**

Проблемі скорочення термінів доставки вантажів залізничним транспортом присвячена велика кількість досліджень. Як показав аналіз у вітчизняній практиці для прискорення доставки вантажів залізничним транспортом застосовуються такі способи:

- контейнеризація і пакування вантажів;
- маршрутизація перевезень (відправницька, ступінчаста, циклічна);
- організація прискореного просування вантажних поїздів по жорстким ниткам графіка;
- організація перевезення дрібних партій вантажів в вагонах поштово-багажних поїздів.

У таблиці 1.6 представлені характеристики перерахованих способів прискорення просування вантажів на залізничному транспорті.

Маршрутизація перевезень не призводить до кардинального скорочення терміну доставки вантажу і ефективна тільки при великих обсягах перевезених вантажів. Основна мета маршрутизації, як напрямки оптимізації перевізного процесу, традиційно складалася в зменшенні завантаження сортувальних станцій за рахунок скорочення кількості переробляються на них вагонів і в зниженні собівартості перевезення за рахунок ліквідації переформування складів на шляху прямування. Скорочення терміну доставки при

маршрутизації - лише додатковий ефект, який для масових вантажів (для яких вона і застосовується) не настільки важливий.

Таблиця 1.6.

## Характеристика основних способів прискорення просування вантажів

Спосіб прискорення просування	За рахунок чого досягається прискорення	Основні види вантажів, для яких застосовується даний спосіб прискорення	Скорочення терміну доставки	Основні причини недостатності можливостей для кардинального скорочення терміну доставки
1. Контейнеризація і пакетування вантажів	Скорочення часу на вантажно-розвантажувальні операції, скорочення часу очікування необхідного типу рухомого складу за рахунок можливості застосування універсального рухомого складу (піввагонів, платформ і т.д.)	Промислові та продовольчі товари, напівфабрикати і вироби обробної промисловості і ін. вантажі, як правило, високу вартість	10 %	Технологія основного перевізного процесу щодо пропуску вагонів залишається без змін
2. Проста маршрутизація перевезень (відправника та ступінчаста)	Скорочення простоїв вагонів на станціях в зв'язку з виключенням переробки вагонів на попутних сортувальних станціях	Вугілля, нафта і нафтопродукти, металеві руди, мінеральні добрива, контейнери	40-50 %	Скорочення терміну доставки забезпечується при великих обсягах навантаження, в іншому випадку час накопичення партії вантажу може перевищити економію часу від пропуску вагонів без переробки. Маршрутні вантажні поїзди, як правило, не мають пріоритету у пропуску в порівнянні зі звичайними вантажними поїздами
3. Циклічна маршрутизація перевезень (звернення поїздів постійною складовою за постійними маршрутами)	Теж що і в п.2, і завдяки відсутності в необхідності формування на станції відправлення і розформування на станції призначення	Будівельні вантажі, мінеральні добрива, окатиші, кокс	50 %	
4. Організація маршрутних прискорених контейнерних поїздів по жорстким ниткам графіка	Скорочення простоїв на станціях за рахунок виключення переробки вагонів, а також пріоритетність у пропуску по відношенню до інших вантажних поїздів	Контейнери (в тому числі рефрижераторні)	60-70 %	Тривалий час накопичення на відправку, архаїчні технології технічного обслуговування під час перевезення
5. Перевезення вантажів в вагонах поштово-багажних поїздів, що курсують по жорстким ниткам графіка	Організація перевезення вантажів в поїздах, швидкість доставки в яких близька до швидкості доставки в багажних вагонах пасажирських поїздів	Невеликі партії вантажів промислових товарів, напівфабрикатів і виробів обробної промисловості, легкові автомобілі	80-90 %	Недостатня переробна спроможність (або відсутність) шляхів горловин і вантажних пристроїв для роботи з багажними вагонами на пасажирських станціях, дефіцит парку багажних вагонів, відсутність спеціалізованого подв. складу

Прогресивним рішенням щодо скорочення термінів доставки вантажів стала організація руху маршрутних контейнерних поїздів по жорстким ниткам графіка. Однак ця технологія застосовується в обмежених масштабах і

обов'язковою умовою для її реалізації - стабільний високоінтенсивний потік контейнерів, які прямують в одному напрямку на велику відстань, в іншому випадку час накопичення контейнерів на поїзд стає настільки великим, що може звести нанівець вигоду від скорочення часу проходження контейнерного поїзди.

Перевезення вантажів в вагонах поштово-багажних поїздів позбавлена багатьох недоліків, з якими доводиться стикатися при користуванні традиційним вантажним залізничним транспортом, затребувана транспортним ринком і приносить високі доходи перевізних компаній, що працюють в даній сфері. Час накопичення вантажу на відправку незначний, поїзд прямує з мінімальними затримками на станціях і без переформування, а час перебування поштовобагажних потягів в дорозі можна порівняти з часом проходження пасажирських поїздів, тому перевезення вантажів у складах поштовобагажних поїздів набула широкого поширення.

Однак подальший їх розвиток стримується наступними факторами [16]:

- формування і розформування поштово-багажних поїздів з вантажами проводиться на пасажирських станціях, що не мають необхідного колійного розвитку, в зв'язку з чим збільшується завантаження горловин і шляхів таких станцій, що стримує можливості збільшення обсягів перевезень;
- відсутність на пасажирських станціях спеціалізованих витяжних колій, що різко збільшує час виконання операцій з формування та розформування складів, а відсутність досить довгих вантажних платформ унеможлиблює подачу до них поштово-багажного поїзда без розформування;
- дефіцит корисних площ вантажно-розвантажувальних платформ і складських приміщень;
- використання для навантаження і розвантаження вантажів застарілих морально і фізично вантажно-розвантажувальних пристроїв, призначених, в основному, для роботи з тарно-штучними вантажами, тоді як номенклатура вантажів, що перевозяться в багажних вагонах набагато ширше;
- дефіцит парку багажних вагонів;

- відсутність нормативно-правової бази, що стосується статусу швидкісних перевезень вантажів залізничним транспортом.

Прикладом технології організації прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом у вітчизняній практиці є перевезення швидкопсувних вантажів в радянський період рефрижераторними секціями та потягами і т. д.

Завдяки використанню рухомого складу різного типорозміру (рефрижераторні поїзди, секції, вагони, збірні вагони-льодовики, цистерни) і відповідної організації його експлуатації забезпечувалися прискорені перевезення різних за розміром партій швидкопсувних вантажів по всій мережі залізниць.

У пострадянський період, в зв'язку зі зміною економічної ситуації і припиненням випуску ізотермічного рухомого складу, спектр транспортних послуг з перевезення швидкопсувних вантажів залізничним транспортом значно скоротився. Було припинено обертання автономних рефрижераторних вагонів, велика частина секційного рефрижераторного рухомого складу була переобладнана в вагони-термоси і т. д.

У зв'язку з припиненням на мережі АТ «Укрзалізниця» перевезень вантажів в середньотонажних контейнерах проблема перевезень дрібних партій вантажів залізничним транспортом ще більше загострилася. Технологія збірних відправок в критих вагонах і великотонажних контейнерах не може стати повноцінною заміною, бо може збільшувати терміни доставки вантажу через його накопичення для збірної відправки і додатково здорожує перевезення.

Позитивною тенденцією в області вдосконалення вантажних перевезень залізничним транспортом (в тому числі і прискорених) стала реалізація транспортними компаніями online-сервісів з оформлення транспортних послуг. З 2013 року АТ «Укрзалізниця» здійснює впровадження і розвиток технології перевезень в рамках надання послуги «Вантажний експрес». Послуга «Вантажний експрес» передбачає резервування вагоно-місць і

доставку вантажу в складі технічних маршрутів за встановленим часом відправлення з опорної станції на станцію призначення (або станцію відчеплення вагонів) «Вантажного експреса» [63].

Зарубіжний досвід організації вантажних залізничних перевезень включає безліч різних технологій їх прискорення: прискорене перевезення швидкопсувних вантажів; системи перевезень пакетованих і контейнеризованих вантажів; контрейлерні перевезення і т. д. [64]. Аналіз існуючих в зарубіжних практичних рішень щодо прискорення вантажних перевезень залізничним транспортом, близьких до пропонованої технології, дозволив узагальнити досвід Європи, США і Японії.

Загальноєвропейський занепад залізничних перевезень 70-80-их років зажадав впровадження нових технологій для перевезень пасажирів і вантажів, щоб забезпечити їх конкурентоспроможність по відношенню до автомобільного та авіаційного транспорту. Широке обговорення і економічне обґрунтування отримали питання організації нового виду транспортних послуг - високошвидкісних вантажних перевезень на мережі ліній, призначених для швидкісного і високошвидкісного пасажирського руху [18, 65, 66, 67].

Серед європейських країн за обсягами перевезень вантажів залізниці Німеччини займають одну з лідируючих позицій [53], з високими маршрутними швидкостями у звичайних вантажних поїздів, а за рахунок підвищення ходової швидкості до 140-160 км / год у поїздів Parcel Intercity забезпечувалася маршрутна швидкість між Гамбургом і Мюнхеном близько 98 км / год з двома зупинками в Ганновері і Вюрцбурзі [68] (в даний час ходова швидкість знижена до 120 км / ч).

Parcel Intercity - спільний проект DB Cargo і Deutsche Post DHL запущений в експлуатацію в кінці 2000 року.

Тяга поїздів, як одиночна, так і подвійна, забезпечується локомотивами серій 101 і 182 з конструкційною швидкістю 200 км / год і потужністю 6400 кВт, які досить широко використовуються в Німеччині в пасажирських і

вантажних перевезеннях. Вартість фітінгових платформ моделі Sgss-у 703 з конструкційної швидкістю 160 км / год що застосовувалися до 2014 р приблизно в 1,5 рази більше звичайних, але це цілком прийнятно для такого роду рухомого складу. У 2004-2005 роках був відкритий новий маршрут з Дортмунда в Берлін [68, 69].

В даний час Parcel Intercity обслуговує напрямок північ-південь двухгрупними складами: з Гамбурга через Ганновер, з зупинкою в Вюрцбурзі, де склад розчіплюється на дві частини, одна група вагонів прямує в Штутгарт (близько 30% вагонів) і друга в Мюнхен (70%) [70]. На ділянці між Гамбургом і Вюрцбургом вантажні поїзди прямують по високошвидкісній магістралі. У зв'язку з виведенням з експлуатації платформ Sgss-у 703 час у дорозі дещо зріс (близько 800 км за 10 годин).

На терміналах кінцевих пунктів здійснюється перевантаження контейнерів на автомобільний транспорт, що доставляють контейнери на термінали DHL. Один перевантажувальний термінал працює на 2-3 термінали DHL, завдяки чому забезпечується вантажопотік на одну пару поїздів на добу [68].

Ступінь дотримання термінів доставки при перевезеннях за допомогою технології Parcel Intercity 98-100%.

В кінці 1980-их, початку 1990-их в Німеччині було проведено всебічне техніко-економічне обґрунтування технології швидкісного (високошвидкісного) перевезення вантажів залізничним транспортом за допомогою вантажної модифікації електропоїзди ICE (ICE-G).

Єдиним прикладом реалізації високошвидкісних залізничних вантажних перевезень був французький проект TGV La Poste, котрий використовував в період 1984-2015 рр. однойменні вантажні поїзди серії TGV La Poste з конструкційною швидкістю 270 км / год [65]. Для перевезення вантажів за маршрутом Париж - Макон - Кавайон використовувалася високошвидкісна залізниця з експлуатаційною швидкістю поїздів на ній 300 км / год, тому поїзда TGV La Poste могли реалізовувати закладений в них технічний потенціал.



Розглядалися проекти маршрутів з суміщеними авіаційно-автомобільно-залізничними терміналами, оскільки сервіс поїздів TGV La Poste конкурував з сервісом авіатранспорту в перевезенні вантажів точно також як і звичайні TGV конкурують з авіатранспортом в перевезеннях пасажирів.

Контрейлерні перевезення, які отримали в Європі розвиток в основному на трансальпійських маршрутах, у Франції були реалізовані на транскордонному маршруті довжиною 1100 км з міста Беттембург (Люксембург) на південь країни в Перпіньян [71]. Перевезення здійснюються компанією Lorry Rail, що має високотехнологічний рухомий склад серії Modalohr, що представляє собою двосекційні платформи з поворотними вантажними модулями, що забезпечують незалежне розвантаження причепів і тягачів. При цьому автопричепа можуть зніматися або власне тягачами, що забирають їх з терміналу, або термінальними тягачами без використання додаткових підйомно-транспортних засобів. Таким чином, були вирішені відразу два завдання - забезпечення габариту навантаження без використання вагонних коліс маленького діаметру (використані стандартні вагонні візки Y25) і вантажно-розвантажувальних операцій без застосування додаткових підйомних коштів. У підсумку завдяки значній протяжності маршруту і застосування прогресивних технічних рішень забезпечена економічна ефективність проекту в транспортному коридорі без жорстких обмежень щодо пропуску великотонажного автотранспорту.

У Великобританії після приватизації залізниць в 60-их роках залізничні перевізники не витримали конкуренції з автомобільним транспортом, що призвело до значного спаду перевезень вантажів залізничним транспортом. Вжиті в 80-их роках спроби розвитку інтермодальних перевезень за участю залізничного транспорту мали невисокий успіх.

У 1995 році британська поштова компанія Royal Mail перейшла на перевезення пошти за допомогою вантажних поїздів British Rail Class 325 [72]. Сервіс пережив складні для нього 2006-2007 роки і в 2010 новий контракт був виграний компанією DB Schenker (логістичне підрозділом Deutsche Bahn), яка

обслуговує два маршрути обертання поїздів з Лондона в Глазго і з Лондона в Лоу Фелл (передмістя м. Ньюкасл) [72].

Повна електрифікація і проведена широкомасштабна модернізація колій, засобів СЦБ і зв'язку залізниць Швейцарії забезпечили реалізацію швидкісного пасажирського руху [73]. Проходження через країну трансальпійських автомагістралей і жорстке обмеження на пропуск великотонажного автотранспорту зумовили розвиток контрейлерних перевезень. Крім Швейцарських федеральних залізниць (SBB) в них беруть участь компанії прилеглих країн: Німеччина, Австрії, Італії та Франції.

Застосовувані технічні рішення - залізничні платформи з кишенями колодязного типу для завантаження причепів або залізничні платформи з низькою підлогою на колесах малого діаметра і завантаженням автопоїздів за допомогою їх наскрізного проїзду по платформах складу.

Перевезення поштових відправлень в Швеції поїздами, сформованими з двовісних вагонів моделі Gblss-у, розрахованих на швидкість до 160 км / год [18], включає маршрути від Стокгольма на північ до Сандсвала, на південний захід до Гётенбурга і на південь до Мальмо, і при цьому велика частина протяжності залізниць зв'язують ці міста модернізовані під швидкісне сполучення.

В цілому європейська мережа маршрутів швидкісних і високошвидкісних перевезень досить розвинена і частина цієї мережі використовується для швидкісних перевезень вантажів. На рис. 1.9 представлена схема основних маршрутів швидкісних і високошвидкісних вантажних перевезень Європи.

У той же час залізничний транспорт Європи, в частині вантажних перевезень підвищеної швидкості доставки, з різних причин ще недостатньо інтегрований.

Вантажі менш вимогливі до тривалості перевезення, ніж пасажирів. І слідуючи за розвитком високошвидкісних пасажирських перевезень, високошвидкісні вантажні поїзди зможуть, наприклад, доставити вантажі за 9-

10 годин з Мадрида до Берліна, що обійдеться набагато дешевше перевезення авіаційним транспортом [18].

Добре зарекомендувала себе на залізницях Європи технологія «Блок-поїздів», при якій вантажі перевозяться поїздами, що звертаються за розкладом, який доступний для всіх зацікавлених осіб. Блок-поїзди формуються з вагонних і групових відправок відповідно до зарезервованих клієнтами вагоно-місцями. Подача вагонів до терміналів формування і відправлення блок-поїздів здійснюється так званим фідерним рухом (місцевими поїздами) [74].

В технології блок-поїздів застосовуються деякі принципи запропонованої технології:

- вільний продаж вагоно-місць в поїздах;
- обертання поїздів по заздалегідь відомому, публічному розкладу; для проходження поїздом всього маршруту без переформування.

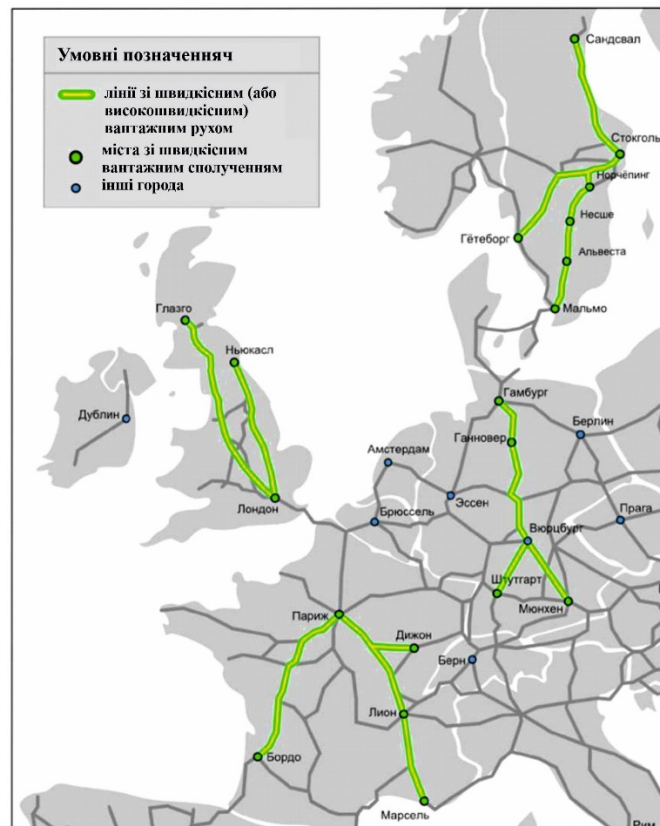


Рис. 1.9 - Маршрути швидкісних і високошвидкісних вантажних перевезень в країнах Європи.

У запропонованій технології є відмінні риси:

- надання вантажно-місць через вільний продаж і їх реалізація, в тому числі через мережу Інтернет;
- подача вантажного поїзда на вантажний фронт без переформування (в тому числі поїзним локомотивом);
- комплекс заходів щодо інтенсифікації складових перевізного процесу (підвищення маршрутної швидкості поїздів, прискорення вантажно розвантажувальних операцій, підвищення частки прямого перевантаження між різними видами транспорту і ін.).

В цілому розглянуті технології мають суттєві відмінності і не можуть бути об'єднані або розглядатися як різновиди однієї загальної технології, тому впровадження на мережі вітчизняних доріг тієї або іншої технології залежить від різних факторів.

Незважаючи на популярність в країнах Європи (Австрія, Швейцарія, Німеччина, Франція та ін.) контрейлерних перевезень, сфери їх застосування досить обмежені. Як показує практика таких перевезень їх розвиток пов'язаний з економічними і адміністративними обмеженнями, встановленими внесенням змін і доповнень до законодавчих актів, спрямовані на вирішення проблем автомобільних пробок і забруднення навколишнього середовища.

У Україні на законодавчому рівні ще не було спроб включити в вартість перевезення втрати від забруднення навколишнього середовища і автомобільних пробок, тому поріг ефективного застосування контрейлерних перевезень по відношенню до самостійного переміщення великовантажних автомобілів значно вище, ніж в країнах Європи.

У той же час, велика висота габариту навантаження залізниць колії 1520 мм дозволяє використовувати технічно простіші і надійні залізничні платформи, ніж при європейському габариті колії 1435 мм.

Бурхливий розвиток автомобільних і авіаційних перевезень в США до 1960-70-их років призвело до скорочення перевезень вантажів і

катастрофічного зниження перевезень пасажирів залізничним транспортом. Для збереження далеких пасажирських перевезень залізничним транспортом всі компанії що займалися цим бізнесом в 1971 році були об'єднані в державну компанію Amtrak.

На сьогоднішній день пасажирські перевезення мають масовість тільки в приміських зонах і в так званому Північно-Східному коридорі на лінії Нью-Йорк - Бостон - Вашингтон, що належить Amtrak. Дана двохколійна електрифікована лінія за своїми параметрами і характером руху схожа зі швидкісними магістралями Європи. Решта ж мережі залізниць належить приватним компаніям-вантажоперевізникам. Тому за пропуск поїздів по всім іншим маршрутам сполучення Amtrak платить відповідним власникам інфраструктури.

В умовах збитковості і нестачі державного фінансування компанія Amtrak крім розширення спектру послуг для пасажирів, зайнялася прискореними перевезеннями тарно-штучних відправлень, пакетованих вантажів [76, 77, 78].

На більшості маршрутів Amtrak максимальна ходова швидкість 125 км / год і лише на деяких 145 км / год, що в поєднанні з щільним рухом повільних великовагових вантажних поїздів не допускає високих маршрутних швидкостей для пасажирських поїздів. Однак компанія змогла домогтися перевезення вантажу за 66 годин між західним і східним узбережжям США (Лос-Анджелесом і Нью-Йорком), забезпечивши на відстані 4300 км маршрутну швидкість 65 км / ч. На автомобільні перевезення по вказаному маршруту йде 5-6 днів [18, с.26]. В даний час Amtrak приймає відправки більш ніж з 100 міст США і отримує більше 40% доходів від прискорених перевезень вантажів залізничним транспортом.

Залізничні компанії-вантажоперевізники здійснюють двоярусне перевезення контейнерів маршрутами, що забезпечує великі обсяги перевезень контейнерів з відносно високою швидкістю, але не дозволяє вирішити задачу перевезення дрібних відправок та експресних вантажів, тому

перевезення найприбутковіших немасових вантажів здійснюються поки авіаційним і автомобільним транспортом.

Перспективи розвитку швидкісних і високошвидкісних пасажирських залізничних перевезень в США досить незначні через наявність розвиненої мережі авіаційних перевезень. Залізничні вантажні компанії проти організації швидкісного руху на їх лініях з технічних і економічних причин, а державні дотації компанії Amtrak в останні роки незначні, але, тим не менш, останнім часом намітилися тенденції щодо розвитку високошвидкісного руху.

Тому розвиток прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом в США в найближчій перспективі буде йти в рамках поступового збільшення обсягів роботи та удосконалення вже реалізованих технологій.

Контейнерні перевезення компанії Japan Freight Railway, що реалізує технологію прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом в Японії, засновані на наступних принципах [79]:

- прискорення доставки вантажів за рахунок підвищення максимальної швидкості руху поїздів до 110 км / год (при ширині залізничної колії 1067 мм);
- вдосконалення технології вантажно-розвантажувальних робіт і організація навантаження і розвантаження контейнерів на головних коліях станцій без маневрових робіт по перестановці рухомого складу на бокові колії;
- забезпечення технології безпечного навантаження та розвантаження контейнерів на електрифікованих коліях без зняття напруги з контактної мережі;
- створення мультимодальних контейнерних терміналів змішаних сполучень.

Спеціалізовані контейнерні поїзди моторвагонної тяги Super Rail Cargo, експлуатовані на японських залізницях, перевозять до 28 контейнерів довжиною 9,3 м при швидкості до 110 км / ч.

## 1.4 Висновки до розділу

1. Аналіз вантажних перевезень, що здійснюються різними видами транспорту, дозволив зробити висновок про наявність великого ринкового сектора для впровадження технології прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом. Для транспортного коридору Київ - Львів це переведення щодоби близько 23,5 тис. т. вантажів з автотранспорту на залізничний транспорт і перехід частини вантажів на прискорені вантажні перевезення вантажовідправників, що вже користуються залізничним транспортом.

2. Пропонована технологія прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом забезпечить кардинальне скорочення термінів доставки вантажів у порівнянні з існуючою технологією та термін перевезення вантажу «від дверей до дверей» стане зіставний з тривалістю прямого транспортування автотранспортом. Розрахунковий час проходження прискореного вантажного потягу за маршрутом Львів - Київ має скласти близько 19 годин (11 годин при можливості прямого маршруту Львів - Київ), на оборот поїзда (термінальне обслуговування, техогляд, зміну локомотива і локомотивних бригад) в Київському і Львівському залізничному вузлах потрібно по 6,5 годин, включаючи операцій із навантаження-вивантаження не більше 4 годин.

3. Аналіз вітчизняного досвіду прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом дозволив встановити, що найбільш близьким аналогом до пропонованої технології є технологія перевезення вантажів в поштово-багажних поїздах. Важливими кроками в області вдосконалення прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом стали реалізація компанією ПАТ «Трансконтейнер» електронного сервісу з надання послуг з перевезення вантажів в контейнерах іSales і впровадження компанією ВАТ «Укрзалізниця» технології «Вантажний експрес» з надання вагоно-місць в прискорених вантажних поїздах, що обертаються за розкладом.

4. Аналіз зарубіжного досвіду прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом показав, що найбільш близьким аналогом запропонованої технології є швидкісні контейнерні поїзди Parcel Intercity (Німеччина). Багаторічний досвід експлуатації яких, з урахуванням високої спеціалізації перевезень, при дальності перевезень близько 800 км і високу конкуренцію з боку автотранспорту, підтверджує правильність принципів побудови запропонованої технології.

5. Аналіз існуючих технологій прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом виявив, що (принаймні, у вітчизняній практиці) при перевезенні в більшості випадків потрібне узгодження і накопичення вантажу для його відправки. Можна сказати, що вантаж «підлаштовується» під вагон, а в секторі перевезень немасових видів вантажів повинно бути навпаки. Пропонована в роботі технологія повинна виключити ці операції, завдяки переходу до вільного продажу заздалегідь наданих вантажних місць.

6. Аналіз наукових досліджень з проблеми організації прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом показав, що в дослідженнях відсутній комплексний підхід до проблеми стосовно сучасних техніко-технологічних і економічних умов реалізації.

7. Виконаний аналіз дозволяє зробити висновок про актуальність дослідження і необхідності комплексного вирішення питання розвитку прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом, формування загальної стратегії розвитку і створення національної маршрутної мережі таких перевезень для реалізації принципово нової технології прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом



## ГЛАВА 2. ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРИСКОРЕНИХ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

### 2.1 Класифікація вантажних поїздів підвищеної швидкості доставки вантажів і послідовність аналізу ринку транспортних послуг

До теперішнього часу не існує чіткого визначення поняття «прискорений вантажний поїзд», тому пропонується наступне визначення: прискорений вантажний поїзд, це поїзд, який проходить свій маршрут без переформування складу з високою маршрутною швидкістю і забезпечує перевезення немасових видів вантажів.

Різноманітність можливих технологій прискорення залізничних вантажоперевезень дає підставу виконати класифікацію вантажних поїздів підвищеної швидкості доставки вантажів. Класифікація проведена через завдання діапазонів маршрутної швидкості для вантажних поїздів підвищеної швидкості доставки на підставі норм, що застосовуються на вітчизняних залізницях, зарубіжного досвіду, з урахуванням технічних можливостей рухомого складу та інфраструктури.

При маршрутній швидкості до 1300 км/добу за вантажним поїздом зберігається існуючий термін «прискорений», від 1300 км/добу і більше - «швидкісний», а при швидкості більше 2500 км/добу - «високошвидкісний вантажний поїзд». Для швидкостей від 1300 км/добу і більше, як правило, потрібно рухомий склад з поліпшеними ходовими характеристиками. Відповідно до запропонованої класифікації до сформульованого вище визначення прискореного вантажного поїзда додається швидкісний діапазон з віднесенням вантажного поїзда до власне прискореного, швидкісного або високошвидкісного. Можливі варіанти реалізації технології прискорення залізничних вантажних перевезень представлені на рис. 2.1.

Прискорені вантажні поїзди призначені для звичайних залізничних ліній, в тому числі вантажонапружених. При дотриманні певних вимог можуть бути прийняті в обмежений обіг по модернізованим швидкісним лініях.



Рис. 2.1. Варіанти реалізації технології прискорення залізничних вантажних перевезень.

Швидкісні вантажні поїзди призначені до обертання, як по ділянках звичайних ліній зі змішаним рухом, так і по магістралях з переважаючим пасажирським рухом, в тому числі лініях, модернізованих під швидкісний рух (наприклад: Львів - Київ, Київ - Полтава).

Швидкісні вантажні поїзди необхідно застосовувати в рамках запропонованої перевізної технології, що інтенсифікує їх термінальну обробку і поліпшує взаємодію з іншими видами транспорту, в іншому випадку виграш у часі від підвищення швидкості руху поїздів мало позначиться на зниженні терміну доставки.

Високошвидкісні вантажні поїзди забезпечать особливо швидку доставку експресних вантажів. Перевезення вантажів високошвидкісними вантажними поїздами при більшій вартості перевезення забезпечить значно менший термін доставки в порівнянні з винятковим перевезенням автотранспортом і може скласти конкуренцію вантажним авіаперевезенням; такі поїзди складуть незначну частку в загальному обсязі прискорених вантажних перевезень по залізничній мережі.

Результати аналізу можливих технологій прискорення залізничних перевезень дозволили провести класифікацію вантажних поїздів підвищеної швидкості доставки вантажів, результати якої наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

## Класифікація вантажних поїздів підвищеної швидкості доставки вантажів

№ п/п	Типи вантажних поїздів підвищеної швидкості доставки вантажів	Пришвидчені вантажні поїзди	Швидкісні вантажні поїзди	Високошвидкісні вантажні поїзди
Характеристики і область застосування	Прिशвидчені вантажні поїзди	Швидкісні вантажні поїзди	Високошвидкісні вантажні поїзди	
1.	Існуючі прискорені вантажні поїзди і поїзди, що працюють за новою технологією прискорених вантажних перевезень	Вантажні поїзди з модернізованого або нового спеціалізованого рухомого складу	Новий спеціалізований рухомий склад	
2.	Ходова швидкість, км / год до 90	до 90	91-160	більше 160
3.	Маршрутна швидкість, км / добу до 1300	до 1300	1301-2500	більше 2500
4.	Лінії та полігони обертання	Звичайні та вантажонапружені лінії; модернізовані швидкісні залізничні лінії при забезпеченні зниженого впливу рухомого складу на шлях	Звичайні лінії зі змішаним рухом, лінії з переважачим пасажирським рухом, в тому числі лінії модернізовані під швидкісний рух (Львів-Київ, Київ – Полтава)	Швидкісні та високошвидкісні магістралі, модернізовані і спеціалізовані

Надалі в роботі під «прискореними вантажними поїздами» будуть матися на увазі прискорені вантажні поїзди, які обертаються за розкладом за новою технологією.

Найважливішим аспектом, що забезпечує успіх реалізації запропонованої технології, є якісний аналіз ринку прискорених вантажних перевезень.

Результати проведених досліджень, дозволили розробити наступну методологію послідовності аналізу ринку транспортних послуг:

- аналіз діяльності транспортних підприємств лідируючих в конкретному транспортному коридорі (полігоні) в перевезеннях немасових вантажів і дрібних відправок, з визначенням конкурентних переваг пропозицій компаній-лідерів;

- аналіз діяльності інших компаній, з визначенням причин заняття ними вторинних позицій (методи роботи, використовуваний вид транспорту, схеми транспортування);

- ретроспективний аналіз прискорених вантажних перевезень в конкретному транспортному коридорі з виявленням найбільш оригінальних транспортних рішень;

- обстеження основних споживачів транспортних послуг в конкретному коридорі, з використанням статистичних даних, офіційної звітності підприємств (якщо є така можливість) і даних маркетингових обстежень;

- вироблення власної маркетингової стратегії на основі проведеного аналізу при широкому застосуванні запропонованої технології прискорених вантажних перевезень;

- коригування обраних транспортних технологій у міру їх реалізації при експлуатації, в т. ч. коригування та поліпшення нової технології прискорених вантажних перевезень.

Стосовно до транспортного коридору Львів - Київ аналіз ринку транспортних послуг виглядає наступним чином:

1) В даному транспортному коридорі лідируючі позиції займає автомобільний транспорт. На ринку автоперевезень присутні два організаційних варіанти перевезення: автокомбіната і приватні перевізники, що пропонують свої послуги через експедиторські компанії. Перша схема надає транспортні послуги більш високої якості, але за вищою ціною, ніж друга. В цілому обидві схеми забезпечують набагато менші терміни доставки в порівнянні з залізничним транспортом.

2) Залізничний транспорт і компанії, що працюють з ним, займають в цьому транспортному коридорі вторинні позиції через високі терміни доставки, посередньою або незадовільною організацію роботи з клієнтами, високих тарифів та наявності додаткових зборів, нерозвиненості термінально-складської інфраструктури, недосконалість (а часом і відсутність) організації взаємодії з іншими видами транспорту таким як автомобільний.

3) Ретроспективний аналіз показав, що вже були спроби повернути прискорені вантажні відправки на залізничний транспорт, однак успіху вони не мали, тому що не були вирішені перераховані вище недоліки: високі терміни доставки, низькоякісна робота з клієнтами і т. д. (наприклад, епізодична організація обернення прискореного контейнерного поїзда Львів - Київ). В даний час даний маршрут знову не працює, хоча на думку вантажоперевізників і експертів таке транспортне рішення є одним з найбільш ефективних способів вирішення проблеми під'їзду до контейнерних терміналів. Регулярне курсування контейнерних поїздів дозволило б істотно скоротити транспортне навантаження на автомагістраль Львів - Київ. [81, 82].

4) Отримані в результаті аналізу дані дозволили зробити висновок, що при превалювання автотранспорту, в розглянутому коридорі за залізничним транспортом зберігаються помітні обсяги контейнерних перевезень. Маршрути цих перевезень проходять через Львів і Київ, але безпосередньо з одного міста в інший переважна частина обсягів перевезень здійснюється автотранспортом.

5) Це дозволяє зробити висновок про необхідність повноцінного впровадження нової технології прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом на маршруті Львів - Київ і напрямках, що примикають до даного маршруту, і, у міру накопичення досвіду експлуатації технології, виробляти корективи технологічного ланцюжка.

## **2.2. Організація роботи з потенційними вантажовідправниками, порядок прийому вантажу до перевезення і формування автоматизованої системи управління прискореними перевезеннями вантажів**

Однією з найважливіших причин не конкурентноспроможності традиційної схеми роботи залізничного транспорту, як зазначалося в розділі 1.2, є низький рівень обслуговування клієнтів системою фірмового транспортного обслуговування АТ «Укрзалізниця». Взнявши на себе ролі вантажовідправника і вантажоодержувача, транспортні компанії виконують за клієнта складні і тривалі операції по подачі заявок, оформлення перевізних документів і оплаті перевезення. Завдяки такій схемі в останні роки якість роботи з клієнтами підвищилася, але через те що посередницькі послуги вимагають оплати, залізничний транспорт не тільки не приваблює (повертає) до себе клієнтів, а й продовжує їх втрачати.

Тому найважливішим завданням нової технології прискорених вантажних перевезень є підвищення якості роботи з клієнтами. Нова технологія схожа на технологію перевезення пасажирів, коли в поїздах, що прямують за заздалегідь відомим розкладом, є вагони різних категорій. Робота з вантажовідправниками повинна бути побудована на аналогічному принципі: продаж стандартних вантажних місць (для контейнерів, пакетованих вантажів, тарноштучних вантажів) в залежності від їх наявності в схемі поїзда. Укладення договору на перевезення здійснюється за фактом оплати перевезення, доставка вантажу на станцію за недовгий термін (від одного до декількох годин) до відправлення поїзда як самостійно клієнтом, так і

перевізником (вибирається при оформленні договору), додаткові складські послуги за адекватною ринковій вартості та інше.

Вантажовідправниками, які вже користуються послугами залізничного транспорту і виробляють завантаження на під'їзних шляхах, що безпосередньо прилягають до вантажних фронтів які їм належить, новий вид сервісу буде затребуваний мало, в першу чергу, тому, що вони в більшості своїй відправляють масові вантажі, для яких оптимальна традиційна технологія залізничних перевезень. Основна номенклатура вантажів, на перевезення яких націлена нова технологія: пакетовані вантажі, контейнери, автомобілі і вантажобагаж. Привабливість обслуговування за новою технологією для вантажовідправників з дрібними відправленнями, що вже користуються послугами залізничного транспорту, досить висока і є найважливішим чинником, що свідчить на користь нової технології.

Більшість вантажовідправників немасових вантажів і дрібних відправок в транспортному коридорі Захід - Центр України (базовий маршрут Львів - Київ) користуються послугами автотранспорту, де працює величезна кількість різноманітних фірм та індивідуальних підприємців, тому складно визначити основних вантажовідправників. Крім того, практично відсутня державна статистика по даній сфері транспортних послуг.

Факторами, які заслуговують першочергової уваги, є:

- частка довгострокових договорів, як правило, не перевищує 10%
- до 80% перевезень здійснюється через добу після надходження заявки на перевезення (або повідомлення про відвантаження при довгостроковому договорі).
- тільки 30% обсягів перевезень здійснюється автотранспортними компаніями (які володіють власним автопарком і штатом водіїв);
- автотранспортні компанії в цілому надають послуги більш високої якості, ніж експедиторські фірми (за рахунок штату висококваліфікованих водіїв, більш відповідального дотримання всіх правил і норм, якісного централізованого техобслуговування автопарку);

- якісні транспортні послуги є конкурентною перевагою автотранспортних компаній перед експедиторськими фірмами;

- 70% обсягів перевезень вантажів здійснюється за участю експедиторських компаній. Основними конкурентними перевагами цієї схеми є відсутність необхідності пошуку транспортною компанією зворотного завантаження автомобіля і досить низька вартість перевезення, через перший фактор і полегшену форм оподаткування для індивідуальних підприємців (в даному випадку, водій з власним вантажним автомобілем);

Результати аналізу роботи транспортних і експедиторських компаній дозволили визначити основні вимоги, які повинні бути виконані при організації прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом і роботи з клієнтами за новою технологією:

- якість роботи з клієнтами має бути не нижче що надається автотранспортом;

- якість послуг, що надаються на залізничному транспорті має перевищувати таку у експедиторських компаній, що працюють в автоперевезеннях;

- вартість перевезення від вантажовідправника до вантажоодержувача повинно бути нижче (або зрівняною) вартості на перевезення у автоперевізників;

- додаткові складські послуги повинні бути комплексно інтегровані в систему роботи з клієнтами і конкурентоспроможні на логістичному ринку за якістю і вартістю.

Прийом вантажу до перевезення в рамках нової технології і робота з вантажовідправниками буде організована за двома схемами (в якості основи використані принципи, описані в роботі [16, с.21-22]):

- довгострокові договори зі спеціальними умовами перевезення, оповіщенням про відвантаження і взаємним відшкодуванням неустойок;

- договори за фактом наявності вільних вантажних місць в поїзді.



Для забезпечення отримання довідкової інформації, продажі вантажних місць, оформлення перевізних документів та інших послуг пропонується впровадити спеціалізовану автоматизовану систему управління (далі - АСУ) «Терміновий вантаж».

Впровадження запропонованої технології прискорених перевезень дозволить будь-якому вантажовідправнику через Internet підключитися до інформаційного сервера і отримати відомості про розклад руху прискорених вантажних поїздів, про наявність в них вільних вантажних місць по його маршруту слідування і виду упаковки. Далі, в діалоговому режимі (в тому числі і без участі оператора) автоматизована система підбере зручні для вантажовідправника вантажні місця, допоможе вибрати потрібний тип упаковки і необхідну схему кріплення вантажу. Клієнт зможе вибрати додаткові послуги, які він бажає отримати при перевезенні свого вантажу, оплатити замовлення безготівковим розрахунком, шляхом вказівки банківських реквізитів юридичної (або фізичної) особи - вантажовідправника. Обслуговування клієнтів може також здійснюватися консультантом за допомогою телефонних та інших засобів зв'язку. Після оплати перевезення договір, в якому вказується час, протягом якого вантаж повинен бути представлений до перевезення, вступає в силу. Доставка вантажу на станцію для завантаження може здійснюватися як автотранспортом вантажовідправника, так і автотранспортом залізничного перевізника. Під час приймання вантажу до перевезення проводиться його перевірка на відповідність правилам перевезення (правильність упаковки, відсутність загрози вчинення терористичного акту і т. п.). так і автотранспортом залізничного перевізника. Організація сервісу подібного рівня значно скоротить повний термін доставки вантажу (то б то час від моменту виникнення потреби в перевезенні у вантажовідправника до отримання вантажу в кінцевому пункті призначення вантажоодержувачем) і принципово спростить для клієнтів отримання послуг із залізничних перевезень.

Після прийняття вантажу до перевезення він відповідно до сплачених вантажних місць вантажиться на спеціалізованому терміналі в вагони вантажного потягу встановленого складу.

Потяги при необхідності будуть зупинятися на опорних станціях для виробництва вантажно-розвантажувальних робіт без відчеплення вагонів від складу, а доставка вантажу від станції призначення до вантажоодержувача може здійснюватися автотранспортом вантажоодержувача або автотранспортом залізничного перевізника.

Як зазначалося вище, для реалізації нової технології прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом необхідна спеціалізована система управління всіма технологічними процесами прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом:

- довідково-інформаційним обслуговуванням вантажовідправників;
- задоволенням заявок клієнтів і продажем вантажних місць;
- операціями, пов'язаними з оформленням документів на перевезення вантажів;
- приймально-здавальними операціями;
- доставкою вантажу до терміналу, кінцевою доставкою вантажу автотранспортом до вантажоодержувача;
- термінально-складських обслуговуванням;
- експлуатацією та ремонтом рухомого складу;
- додатковими експедиторськими і складськими послугами.
- економікою і фінансовим обліком за прискореними вантажними перевезеннями, включаючи взаєморозрахунки між компаніями-учасниками;
- управлінням прискореними вантажними перевезеннями в цілому по мережі і окремо за напрямками за допомогою єдиного автоматизованого центру управління.

Автоматизована система управління «Строковий вантаж» може бути реалізована за аналогією з використовуваної в даний час компанією «Трансконтейнер» виробничою системою, яка побудована на принципах

автоматизації бізнес-процесів [82]. Система повинна забезпечити реалізацію відразу декількох конкурентних переваг пропонованої технології прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом:

- нового рівня організації роботи з клієнтом;
- продаж вантажних місць, в тому числі по маршруту руху поїзда;
- комплексне надання основних і додаткових послуг;
- оперативне і стратегічне управління інтермодальних перевезень

при взаємодії залізничного транспорту з іншими видами транспорту.

Реалізація АСУ «Строковий вантаж» посилить конкурентоспроможність і економічну ефективність всієї технології прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом.

### **2.3 Принципи формування і визначення композицій прискорених вантажних поїздів і характеристика вантажних місць**

Вихідна інформація і загальні вимоги

Результати дослідження обсягів і структури автоперевезень по магістралі Е40 Львів - Київ, дозволили зробити висновок, що вантажі, що перевозяться в контейнерах, швидкопсувні вантажі, пакетовані вантажі, автомобілі і дрібні відправки сумарно складають 93% від загального обсягу вантажоперевезень автомобільним транспортом.

Таким чином, для прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом за новою технологією слід вибрати і сформулювати наступні сім типів вантажних місць для розміщення:

- великотоннажних контейнерів;
- великотоннажних рефрижераторних контейнерів;
- пакетованих вантажів;
- пакетованих швидкопсувних вантажів;
- габаритних експрес-відправлень, що занурюються в багажні візки;

- негабаритних експрес-відправлень, безпосередньо завантажених в критий рухомий склад;
- автомобілів.

Для нової технології прискорених вантажних перевезень обрані типові стандартизовані вантажні місця що вже застосовуються на автомобільному, залізничному і морському видах транспорту.

Вимоги до вантажних місць, що пропонуються для прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом, зведені в таблицю 2.2.

Пропонується впровадження в експлуатацію контейнерів зі зменшеними за профілем гофрами бічних панелей (стінок) - Pallet Wide, які дозволяють розміщувати поперек контейнера два транспортних пакета на стандартних піддонах розміром по 1200 мм. Таке рішення покращує використання внутрішнього об'єму контейнера і підвищує ефективність вантажно-розвантажувальних робіт при його завантаженні пакетованими вантажами. Для забезпечення можливості розвантаження контейнера без його знімання у вагони пропонується ввести в експлуатацію контейнери з бічними дверима [8].

Для перевезення тарно-штучних вантажів у критих (багажних) вагонах рекомендується впровадити транспортні колісні візки з проміжними полками (або без) для розміщення в них вантажу. При завантаженні вагона вантажні операції будуть проводитися з транспортними візками, а вже на складі буде оброблятися сам вантаж (розвантаження / завантаження з візків). Таке рішення дозволить відмовитися від завантаження вагона окремими тарно-штучними вантажами без застосування пакетування. Пропонований габарит транспортних візків - 1200x870x2000 мм.

Пакетовані вантажі можуть завантажуватися як в один ярус (тоді допускається велика висота пакетів) так і в два яруси (висота пакетів менше). Найкращі умови для двох'ярусного навантаження забезпечує новий тип критого рухомого складу - стелажний вагон. Його конструкція виключає навантаження від верхніх пакетів на нижні, підвищуючи збереження вантажу.

Таблиця 2.2.

## Вимоги до вантажних місць у вантажних поїздах при реалізації прискорених вантажних перевезень

№ п/п	Тип вантажного місця	Тип рухомого складу	Примітки	Максимальна вага, кг	Габаритні розміри			Макс. об'єм, М <sup>3</sup>
					довжина	ширина	висота	
1	Великотоннажні контейнери	Фітингові платформи	10 фт	10000	2991	2438	2438/ 2591/ 2896/	14,7
				24000	5867			32,7
				26000	8931			50
				30500	12192			74,2
				33000	13522			86,5
2	Рефрижераторні контейнери	Фітингові платформи для рефконтейнерів	20 фт	25000	5867	2438	2591/	28
				32500	12192		2896	68
4	Пакетовані вантажі	Криті вагони	1 или 2 яруса	550/1100	1200	800	1300/ <2000	1,25 / 1,63
				450-550			<1300	1,25
5	Пакетовані швидкопсувня вантажі	Криті ізотермічні вагони	1 ярус	1100	1200	870	<1900	1,63
				450-550			<1300	1,25
6	Тарно-штучні вантажі, завантажені на візки	Багажні вагони	на візках, габаритні	400	1200	870	2000	1,87
7	Тарно-штучні вантажі	Багажні вагони	негабаритные	2000				
8	Автомобілі	Автомобілевози	малолітр.	1780	3400	2750	1800/ 1900	----
				2500	4500			
				2700	6000			

Прискорені вантажні поїзди повинні формуватися і обслуговуватися на спеціальних технічних пунктах, що передбачаються в великих транспортних вузлах, в яких буде реалізована нова транспортна технологія.

Переформування вантажного поїзда, з метою зміни його композиції, проводиться в міру зміни попиту на перевезення окремих видів вантажів.

Найважливішим фактором, що впливає на композицію прискорених вантажних поїздів, є структура попиту на вантажоперевезення, основним методом вивчення якого є аналіз вантажопотоків, освоєваних різними видами транспорту.

Результати дослідження потоків автотранспорту на магістралях E40 і M03 лягли в основу методики по визначенню композицій прискорених вантажних поїздів і числа спеціалізованих поїздів по типам.

Необхідно врахувати обсяг і структуру вантажопотоків, що генеруються вантажовідправниками, які вже користуються послугами залізничного транспорту традиційною технологією. На ринкову нішу вагонних відправок з прилеглих до підприємств під'їзних шляхів нова технологія вплине незначно. У той же час, перевезення пакетованих вантажів (крім випадків навантаження на під'їзних шляхах, що безпосередньо прилягають до підприємства), контейнерів, автомобілів і вантажобагажу зможе проводитися за новою технологією.

Для розрахунку за пропонованою методикою визначення композиції прискорених вантажних поїздів необхідні дані:

- за обсягами і структурою перевезень вантажів автомобільним транспортом, які можуть бути освоєні прискореними вантажними поїздами;
- за обсягами і структурою перевезень вантажів залізничним транспортом, які можуть бути переведені на прискорені вантажні поїзди;
- особливості транспортної мережі залізничних вузлів, наявності термінально-складських комплексів і їх оснащеності.

Обґрунтування вибору довжини складу поїзда враховує такі фактори:

- аналіз довжин майданчиків існуючих вантажних дворів, складів і терміналів дозволяє при перебудові (або дообладнання) забезпечити обробку поїздів довжиною 400-500 м без переформування складу (первинний фактор);
- стандартна (за застарілими нормами) довжина приймально-відправних колій 850 м;
- зниження ваги поїзда і обсягу вантажу, необхідного для завантаження поїзда;
- можливість пропуску здвоєних (або подвійної довжини) прискорених вантажних поїздів.

З огляду на сукупність цих факторів, для організації прискорених вантажних перевезень за пропонованою технологією прийнята уніфікована довжина поїзда 425 м (включаючи локомотив). Даний показник може бути скоректований в залежності від умов реалізації перевізної технології на конкретному напрямку або полігоні.

*Алгоритм розрахунку композицій і числа спеціалізованих прискорених вантажних поїздів.*

**Результати дослідження, проведених вище, дозволили встановити розподіл автомобільного рухомого складу за типом і по можливій вазі перевезених вантажів (див. рис. 2.2).**

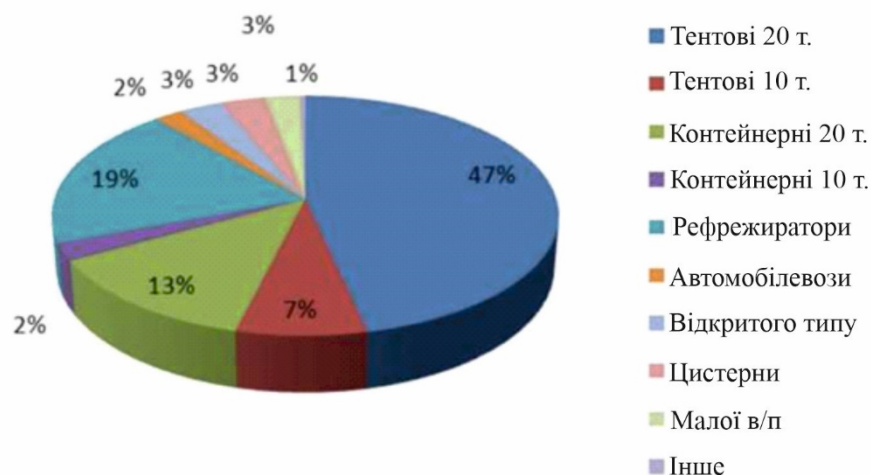


Рис. 2.2. Розподіл автомобільного рухомого складу за типом і по можливій вазі перевезених вантажів (Е40)

На прикладі транспортного коридору Київ - Львів опишемо алгоритм розрахунку композиції і числа спеціалізованих прискорених вантажних поїздів.

1. Визначається вага вантажу, що перевозиться за типами рухомого автоскладу:

$$Qm_i = \frac{M_i}{n_i}, \quad Qs_x = \frac{S_i}{n_i}; \quad \forall i, \quad (2.1)$$

де  $Qm_i$ ,  $Qs_i$  - вага вантажу, що перевозиться рухомим автоскладом і-го типу в напрямку Києва і, відповідно, в напрямку Львіва, т;

$M_i$  - число автомобілів і-го типу рухомого складу, які проходять на добу по трасі E40 в напрямку Києва;

$S_i$  - число автомобілів і-го типу рухомого складу, простежити на добу по трасі M10 в напрямку Львіва;

$n_i$  - середнь статичне навантаження в тоннах рухомого автоскладу і-го типу: для напівпричепів 10 і 20 т, для контейнерних 20 і 40 фт, рефрижераторів, малотоннажних - з урахуванням порожнього пробігу, для автовозів - без урахування порожнього пробігу.

2. Визначається кількість вантажу, що перекладається з автотранспорту на залізничний транспорт, через коефіцієнт  $\lambda$ , що задається на основі експертної оцінки:

$$Qmg_i = Qm_i * \lambda, \quad Qsg_i = Qs_i * \lambda; \quad \forall i, \quad (2.2)$$

де  $Qmg_i$ ,  $Qsg_i$  - вага вантажу, що перекладається з автомобільного на залізничний транспорт, що перевозиться рухомим автоскладом і -го типу в напрямку Києва, і, відповідно, в напрямку Львіва, т;

3. Визначається число вагонів (за типами), необхідних для перевезення обсягів вантажів, що переводяться з автомобільного транспорту:



$$Gm_i = \frac{Qmg_i}{g_i}, Gs_i = \frac{Qsg_i}{g_i}; \forall i, \quad (2.3)$$

де  $Gm_i, Gs_i$  - число вагонів  $i$ -го типу в напрямку Києва  $i$ , відповідно, в напрямку Львіва, шт.;

$g_i$  - середня статичне навантаження для вагонів  $g$ -го типу, без урахування порожнього пробігу, т.

Статичне навантаження задається на підставі технічних характеристик рухомого складу, призначеного для прискорених вантажних перевезень за новою технологією, і на підставі статистичних даних по середньому навантаженні однотипного рухомого складу вже експлуатованих моделей.

Для великотоннажних контейнерів число вагонів розраховується через завантаження контейнерами 40 фт фітингової платформи.

4. З отриманих даних про кількість вагонів:

- вибирається мінімальне число вагонів  $b_i$  за даними обох напрямків для забезпечення найкращого використання характеристик рухомого складу;
- вибирається максимальне число вагонів  $v_i$  за даними обох напрямків для визначення максимальних розмірів руху поїздів при заданій частці освоєння обсягів перевезень вантажів автотранспортом.

5. Визначається максимальне число спеціалізованих прискорених вантажних поїздів: для перевезення швидкопсувних вантажів, для контейнерів, для пакетованих і тарно-штучних вантажів, для автомобілів; з урахуванням обсягів контейнеризованих вантажів що перекладаються з вантажних поїздів, що здійснюють перевезення за існуючими технологіями:

$$B_i = \frac{b_i}{\psi}, V_i = \frac{v_i}{\psi}; \forall i, \quad (2.4)$$

де  $B_i$  - число пар поїздів на добу в коридорі Львів - Київ для мінімальної кількості вагонів  $b_i$ ;

$V_i$  - те ж, для максимальної кількості вагонів  $v_i$ ;

$\Psi_i$  - число вагонів в поїзді  $i$ -го типу; для прискорених вантажних поїздів уніфікованої довжини 425 м становить від 15 до 27 вагонів.

*Оцінка значень коефіцієнтів перекладу вантажопотоків з автомобільного транспорту та залізничного транспорту, що здійснює перевезення за існуючими технологіями, на прискорені вантажні поїзди, що працюють за новою технологією.*

При реалізації нової технології прискорених вантажних перевезень залізничний транспорт зможе взяти на себе перевезення наступних обсягів вантажів:

- контейнеризовані вантажі, до 6 тис. т. на добу;
- значну частину швидкопсувних вантажів (далі СПГ), що складають 19% від загального обсягу перевезень або 11 тис. т. на добу. З огляду на великий обсяг вантажопотоку СПГ і наявність великих вантажовідправників - портів і великих термінально-складських комплексів - на залізничний транспорт може бути переведено 40-60% даного вантажу або 4,5-6,5 тис. т на добу;
- пакетованих вантажів, близько 30-40% від загального обсягу перевезень автотранспортом, що становить 9,5-13 тис. т. на добу;
- автомобілів, на які припадає 2% загального обсягу перевезень або 1200 т (в одну сторону в переважному напрямку) і якщо середнє завантаження вагона-автомобілевоза становить 15 т, то обсяг в 1200 т еквівалентний 80 вагонів на добу. В даному коридорі автомобілі перевозяться переважно великими партіями, тому за новою технологією може бути запущено 1-2 пари поїздів на добу для перевезення автомобілів;
- малотоннажних відправок, що становлять 3% загального обсягу перевезень або 1500 т на добу, ступінь перекладу яких на прискорені вантажні перевезення сильно залежить від ефективності організації вантажно розвантажувальних робіт і успішності взаємодії з автомобільним транспортом. На першій стадії реалізації технології ступінь перекладу малотоннажних відправок буде в 25-28% або 17-23 багажних вагонів сумарно в обидві сторони.

Перевезення залізничним транспортом дрібних відправок, вантажобагажу та автомобілях між Львівом і Києвом в даний час практично не здійснюється з описаних вище причин (рівень тарифів, терміни доставки, організація роботи з клієнтами і т. П.).

Результати розрахунків композицій прискорених вантажних поїздів, виконані за розробленим алгоритмом, зведені в таблицю 2.3, з якої визначено, що більшу частину структури рухомого складу прискорених вантажних поїздів складуть вагони, призначені для пакетованих вантажів - 24%, контейнеризовані - 58% і для перевезення швидкопсувних вантажів - 14 %.

*Вибір композицій прискорених вантажних поїздів і визначення їх техніко-експлуатаційних характеристик.*

Попередні розрахунки показали, що на залізничний транспорт з автомобільного транспорту може бути переведено до 23,5 тис. т різних вантажів на добу, що складе до 1400 вагонів або до 27 пар прискорених вантажних поїздів (уніфікованої довжини 425 м) на добу, включаючи переклад контейнеризованих вантажів з поїздів, що працюють за існуючими технологіями.

З огляду на структуру вантажопотоку, що перекладається з автомобільного та залізничного транспорту на прискорені вантажні перевезення, розроблені одна універсальна, п'ять спеціалізованих і дві подвійні схеми прискорених вантажних поїздів. Проведені розрахунки композицій прискорених вантажних поїздів (таблиця 2.3) і встановлені технічні характеристики нетягового рухомого складу для прискорених перевезень вантажів, дозволили визначити основні характеристики схем поїздів. Композиції та характеристики прискорених вантажних поїздів наведені в таблиці 2.4. Для схеми поїзда ДП1 (умовне позначення), призначеної для перевезення швидкопсувних вантажів, їх обсяг розділений між рефрижераторними контейнерами і ізотермічними критими вагонами. Для прискорених вантажних поїздів уніфікованої довжини 425 м вага складу поїзду складе від 1224 т до 2050 т, коефіцієнт тари від 0,4 до 0,95.

Таблиця 2.3.

## Розрахунок композицій прискорених вантажних поїздів.

Показники перевезення	Умовні позначення	Тип рухомого автоскладу								
		Тентовані 20 т	Тентовані 10 т	Контейнерні 40 фт	Контейнерні 20 фт	Рефрижератори	Автомобілі свози		Малої вантажопідйомності	Разом
							завант.	порож.		
Кількість вантаж. автомобілів за напрямками:										
на Львів, шт.	$S_i$	1265	418	385	124	466	53	68	374	3467
на Київ, шт.	$M_i$	1287	318	402	157	699	107	47	393	3761
Середня стат. навантаження автоскладу, т	$n_i$	11	6	10	5	10	8		2	
Вага вантажу, що перевозиться за напрямками:										
на Львів, т	$Q_{S_i}$	13915	2508	3850	620	4660	424	0	748	26725
на Київ, т	$Q_{M_i}$	14157	1908	4020	785	6990	856	0	786	29502
відсоток переходу на зал. тр.	$\lambda$	35%	30%	65%	65%	45%	55%		27%	46%
Вага вантажу для ПВП*:										
на Львів, т	$Q_{Sg_i}$	4870	752	2503	403	2097	233		202	11060
на Київ, т	$Q_{Mg_i}$	4955	572	2613	510	3146	471		212	12479
Середня стат. навантаження на вагон по типам, т **	$g_i$	40	30	-	-	28	12		25	
Кількість вагонів за напрямками:										
на Львів, шт.	$G_{S_i}$	122	25	269	86	75	19		8	604
на Київ, шт.	$G_{M_i}$	124	19	281	109	112	39		8	693
Переклад з зал. транспорту вагонів, шт.				5	8					
Визначення числа ПВП * спеціалізованої схеми формування										
Кількість вагонів в ПВП* спеціал. схеми формування, шт.	$\Psi_i$	22		27		21	15		17	
Мін кільк. ваг. в одну сторону, шт.	$b_i$	122	19	274	94	75	19		8	611
Мін число ПВП* на добу, пар	$B_i$	6		13		3	1		0,5	23
Мах кільк. ваг. в одну сторону, шт.	$v_i$	124	25	286	117	112	39		8	712
Мах кільк. ПВП* на добу, пар	$V_i$	6		14		5	2		0,3	27

\* ПВП – прискорені вантажні перевезення

\*\* без врахування порожнього пробігу

Дані про кількість вагонів різних типів в поїздах і числі вантажних місць у вагонах дозволили розрахувати кількість вантажних місць в прискорених вантажних поїздах різних схем. Результати розрахунку кількості вантажних місць в прискорених вантажних поїздах різних схем наведені в таблиці 2.5.

Композиції прискорених вантажних поїздів відображені на рис. 2.3.

Композиції поїздів застосовуються в залежності від структури вантажопотоків і розвитку термінально-складських потужностей. Універсальна схема носить більше теоретичний характер, тому що термінальна обробка таких поїздів вимагає спеціальних зональних складів. Прискорені вантажні поїзди спеціалізованих схем можуть бути оброблені на термінально - складських комплексах відповідного типу. Як приклад визначено число поїздів спеціалізованих схем для коридору Захід - Центр України (див. таблицю 2.3).

Обслуговування прискорених вантажних поїздів на шляху прямування має виконуватися на опорних проміжних пунктах після проведення вантажних операцій. Сучасні моделі вантажних вагонів з поліпшеними експлуатаційними характеристиками забезпечують проходження поїздів без технічного огляду не менше 1100 км. Для визначення потреби і місця проведення технічного огляду прискорених вантажних поїздів в залежності від пройденої відстані на розрахункових перспективних напрямках були проведені попередні розрахунки. Як показують розрахунки, на більшості маршрутів необхідний один технічний огляд прискореного вантажного поїзда на шляху прямування. Через обладнання терміналів високими платформами складу поїзда для технічного огляду необхідно подавати на окремий шлях.



Таблиця 2.5.

## Число вантажних місць в прискорених вантажних поїздах різних композицій

Найменування схем прискорених вантажних поїздів		Умовні позначення схем	Паковані, Шт	Великотонажні контейнери ДФЕ*	Великотонажні реф.контейнери, ДФЕ	Швидкопсувні, шт.	Автомобілі, шт.	Тарно-штучні, експресні, шт.
Число вантажних місць у вагоні (в середньому)			76/100	2	2	88	10	60
Універсальна 1		УП1	456	28		264	10	60
Спеціалізовані	Ізотермічна 1	СП1.1				1496		
	Ізотермічна 2, рефконтейнери	СП1.2			54			
	Контейнерна	СП2		54				
	Паковані і тарно-штучні вантажі	СП3	1596					60
	Експрес, паковані вантажі	СС1	1700					
Подвійна 1, ізотермічна (ізотермічні криті вагони + рефконтейнери)		ДП1			22	792		
Подвійна 2 (криті вагони + контейнери)		ДП2	532	18				

Примітка: \* ДФЕ - двадцятифутовий еквівалент

#### 2.4. Вимоги до складання розкладу і прокладання прискорених вантажних поїздів в графіку руху

При складанні розкладу руху прискорених вантажних поїздів і побудові їх графіка необхідно дотримуватися таких вимог:

1) Найменший коефіцієнт знімання по відношенню до типу поїздів переважаючих на ділянці при забезпеченні конкурентної маршрутної швидкості. Прискорені вантажні поїзди можуть слідувати в пакетах з пасажирськими або звичайними вантажними поїздами для найкращого використання пропускнуої здатності магістралей, що особливо важливо при пропуску поїздів по ділянках залізниць з інтенсивним рухом. Конкурентний рівень маршрутної швидкості може бути забезпечений і без підвищення ходової швидкості, за рахунок того, що нова технологія передбачає мінімальні

простої на технічних станціях. Прискорені вантажні поїзди краще поєднуються з пасажирським рухом, тому в залежності від технологічних можливостей пропуску поїздів по ділянках слід віддавати пріоритет прокладанню ниток графіка для прискорених вантажних поїздів в пакетах з пасажирськими поїздами.

2) Зручний розклад курсування. Прискорені вантажні поїзди рухаються за чітким розкладом, який жорстко прив'язаний до виробництва вантажно-розвантажувальних операцій на термінально-складських комплексах і роботі автотранспорту. Аналіз світового досвіду, вимог ринку і умов роботи автотранспорту в крупних містах дозволяє зробити висновок, що прискорені вантажні поїзди слід прокладати таким чином, щоб вони прибували в пункти призначення в нічний час для забезпечення швидкого розвезення вантажу і ефективного використання автотранспорту.

3) Ефективне використання залізничного рухомого складу. Нова технологія прискорених вантажних перевезень дозволяє використовувати рухомий склад з дуже високою ефективністю і мінімізувати його непродуктивні простої. Більше половини часу обороту вагон повинен бути в русі, більшу частину часу, що залишився - під виконанням термінальних вантажно-розвантажувальних операцій. Всі інші складові обороту рухомого складу мають становити третю, найменшу частину (див. рис. 1.7).

4) Висока надійність дотримання розкладу руху прискорених вантажних поїздів. Чіткий розклад руху є значущою конкурентною перевагою прискорених вантажних перевезень. При високій точності дотримання розкладу прискорені вантажні поїзди можуть забезпечити перевезення вантажу на основній частині маршруту в самих різних ланцюжках поставки, добре включаючись в транспортно-логістичні технології різних транспортних організацій.



Для прискорених вантажних поїздів необхідно враховувати і використовувати можливість оперативного збільшення швидкості його руху для нагона розкладу, враховуючи, що модернізований або новий спеціалізований рухомий склад технічно забезпечує високу ходову швидкість.

При реалізації нової технології прискорених вантажних перевезень на напрямках з великими вантажопотоками можливе використання технології організації пропуску здвоєних прискорених вантажних поїздів.

При великих вантажопотоках на напрямку Захід - Центр і одночасно нестачі в пропускній здатності на залізничних магістралях цього напрямку можна передбачити пропуск здвоєних прискорених поїздів.

Відправка здвоєного складу з одного терміналу зажадає відповідного збільшення обсягів одноразово відправляемого вантажу, що без зміни технічного оснащення терміналу збільшить простої рухомого складу. Якщо обсяги вантажів на терміналі виявляться недостатніми для здійснення щодобової відправки, то буде потрібна зміна періодичності звернення прискореного вантажного поїзда, що може знизити привабливість для клієнтів даного маршруту перевезення. Тому гнучкий перехід до технології відправки здвоєних поїздів (в т. ч. при тимчасовому обмеженні пропускної здатності по залізничній лінії) містить ряд додаткових витрат і ризиків.

У той же час, на двох терміналах одного транспортного вузла можуть бути сформовані два склади стандартної довжини (425 м), які, будучи об'єднаними в один поїзд, можуть пройти основну частину всього маршруту.

Технологію організації курсування здвоєних прискорених вантажних поїздів, що формуються з двох складів стандартної довжини оброблюваних на різних вантажних терміналах, можна реалізувати двома способами:

- 1) Передача вантажного складу стандартної довжини з одного терміналу на інший (передавальним або маневровим локомотивом), де він буде причеплений до другого складу і відправлений з одним поїзним локомотивом. Для ведення здвоєного поїзда необхідний електровоз ЕП20 або вантажної серії.

2) Відправлення двох прискорених вантажних поїздів з різних терміналів і об'єднання їх на головних коліях перегону або на спеціальному шляху в один поїзд.

Перша технологія складніше в реалізації, але може дати значне зниження локомотивної складової у вартості перевезення. Друга технологія вимагає спеціальної організації з'єднання і ведення здвоєних поїздів. Вибір технології реалізації залежить від багатьох умов і визначається економічною ефективністю організації прискорених вантажних поїздів підвищеної довжини.

У пункті призначення здвоєний вантажний потяг може бути оброблений наступними способами:

а) здвоєний склад прибуває в транспортний вузол на вантажний термінал, де половина його відчіплюється і слід на інший вантажний термінал вузла;

б) половина здвоєного складу відчіплюється в транспортному вузлі і рушає далі по маршруту без вантажних операцій на терміналі в даному транспортному вузлі;

в) весь здвоєний склад обробляється на одному терміналі транспортного вузла.

Для реалізації технології пропуску здвоєних поїздів вантажні термінали повинні мати необхідне колійний розвиток.

## **2.5 Визначення вартості транспортних послуг за прискорене перевезення вантажів залізничним транспортом**

Нова технологія повинна бути конкурентоспроможна порівняно з перевезенням автотранспортом і традиційним залізничним транспортом, тому сукупна вартість послуг, що надаються клієнтам, повинна бути нижче (або порівнянна) з конкуруючими пропозиціями при більш високій якості послуг.

Для формування тарифів необхідно враховувати наступні принципи:

- тарифи, як на основні, так і на додаткові послуги, повинні бути конкурентоспроможними;

- тарифи, як на основні, так і на додаткові послуги повинні бути гнучкими.

Визначення тарифів на прискорені вантажні перевезення залізничним транспортом вимагає окремого розгляду, що виходить за рамки даної роботи. З огляду на необхідність розрахунку економічної ефективності запропонованої технології, пропонується попередньо визначити тарифи на послуги з прискореними вантажними перевезеннями шляхом співвіднесення вартості перевезення залізничним транспортом до вартості прямих автоперевезень. Основою для розрахунків приймається загальна плата  $C_{упп}$  за надання транспортних послуг при перевезенні обсягу вантажу (в тому числі різних клієнтів) в одному вагоні, при цьому розглянута доставка вантажу по трьом схемам перевезення:

- «Від терміналу до терміналу» - перевезення вантажу залізничним транспортом між двома термінально-складськими комплексами;

- «Від терміналу до дверей» - перевезення залізничним транспортом, при якій здійснюється одне перевантаження вантажу і доставка його автотранспортом (або навпаки, доставка вантажу автотранспортом до терміналу і перевантаження його в прискорений вантажний потяг);

- «Від дверей до дверей» - перевезення в загальноприйнятому розумінні.

Як вже було сказано раніше, у багатьох випадках при транспортуванні вантажу автотранспортом проводиться його перевантаження з великотоннажного автотранспорту на мало- і середньотонажний з подальшою його доставкою одержувачу, ці операції здійснюються за окрему плату. Тому порівняння прямого перевезення вантажу автотранспортом з перевезенням вантажу за допомогою запропонованої технології за схемою «від дверей до дверей» для розглянутих в роботі транспортних коридорів коректно в меншій частині випадків. Зважаючи на це, пріоритетним для зіставлення перевезення

автотранспортом із здійсненням транспортування вантажу за допомогою запропонованої технології прискорених вантажних перевезень обрана схема перевезення вантажу «від терміналу до дверей».

Вартість прямих магістральних перевезенні вантажу  $C_{\text{авт.маг}}$  в критому великотоннажному автомобільному рухомому складі за маршрутом Львів - Київ визначена з розрахунку середньої плати за перевезення приватними особами, індивідуальними підприємцями, експедиторськими і транспортними компаніями в прямому і зворотному напрямках і прийнята в розмірі 10,8 тис. грн без податку на додану вартість (далі - ПДВ) в 20% або 12,96 тис. грн. з ПДВ. Тариф застосуємо до перевезення вантажу в тентованому напівпричепі вантажопідйомністю 20 тон і внутрішнім об'ємом близько 82 м<sup>3</sup>. Величина тарифу  $C_{\text{авт.маг}}$  в 10,8 тис. грн. невисока і близька до мінімальної вартості перевезення вантажу автотранспортом на даному маршруті.

Номінальне завантаження  $P_{\text{авт}}$  тентованого автомобільного напівпричепа становить 33 транспортних пакета з вантажем на піддонах європейського габариту 1200x800 мм (далі в роботі розглядаються транспортні пакети саме такого стандарту). Загальна вартість послуг  $C_{\text{угп}}$  з перевезення вантажу за пропонованою технологією задана на 12% нижче, ніж вартість прямого автоперевезення.

$$C_{\text{угп}} = C_{\text{авт.маг}} * (1 - d), \quad (2.5)$$

де  $d = 0,12$  - частка зниження вартості послуг за прискорені вантажний перевезення залізничним транспортом по відношенню до вартості прямих автоперевезень.

$$C_{\text{угп}} = C_{\text{ваг}} + C_{\text{раз}} + C_{\text{скл}}, \quad (2.6)$$

де  $C_{\text{ваг}}$  - сумарна вартість перевезення вантажу (в тому числі, різних клієнтів) в одному вагоні певної моделі;

$C_{\text{раз}}$  і  $C_{\text{скл}}$  - тарифи відповідно, на доставку вантажу від залізничного терміналу до одержувача і на основні термінально-складські послуги (перевантаження і короткочасне зберігання), що припадають на обсяг вантажу, що перевозиться в одному вагоні певної моделі.

З формули 2.6 можна розрахувати  $C_{\text{ваг}}$ :

$$C_{\text{ваг}} = C_{\text{угп}} - (C_{\text{раз}} + C_{\text{скл}}). \quad (2.7)$$

Плата  $C_{\text{раз}}$  відразу за доставку вантажу від/до залізничного терміналу за допомогою автотранспорту визначена за допомогою розрахунків і з урахуванням вартості послуг залучених (для розвезення вантажу) автотранспортних перевізників. На підставі даних по ринку термінально-складських послуг визначена плата  $C_{\text{скл}}$  за основні термінально-складські послуги.

Номінальне завантаження  $P_{\text{ваг}}$  транспортними пакетами в два яруси традиційного критого вагона з об'ємом кузова  $140 \text{ м}^3$  і стелажних вагонів Ст1 (рис. 2.4) становить 76 пакетів на піддонах габариту  $1200 \times 800$  мм. Для стелажних вагонів Ст2 і Ст3 завантаження становить 104 і 100 пакетів відповідно.

У критих вагонів внутрішня висота кузова менше, ніж у стелажних вагонів, що при висоті пакетів понад 1350 мм виключає можливість навантаження пакетованих вантажів у два яруси. При економічних розрахунках цей фактор врахований через коефіцієнт можливого зниження доходів при організації перевезень з використанням традиційних критих вагонів.

Визначимо вартість одного вантажного місця перевезення (в першу чергу, розглядається перевезення пакетованих вантажів і контейнерів) що надається в вагонах різних типів:

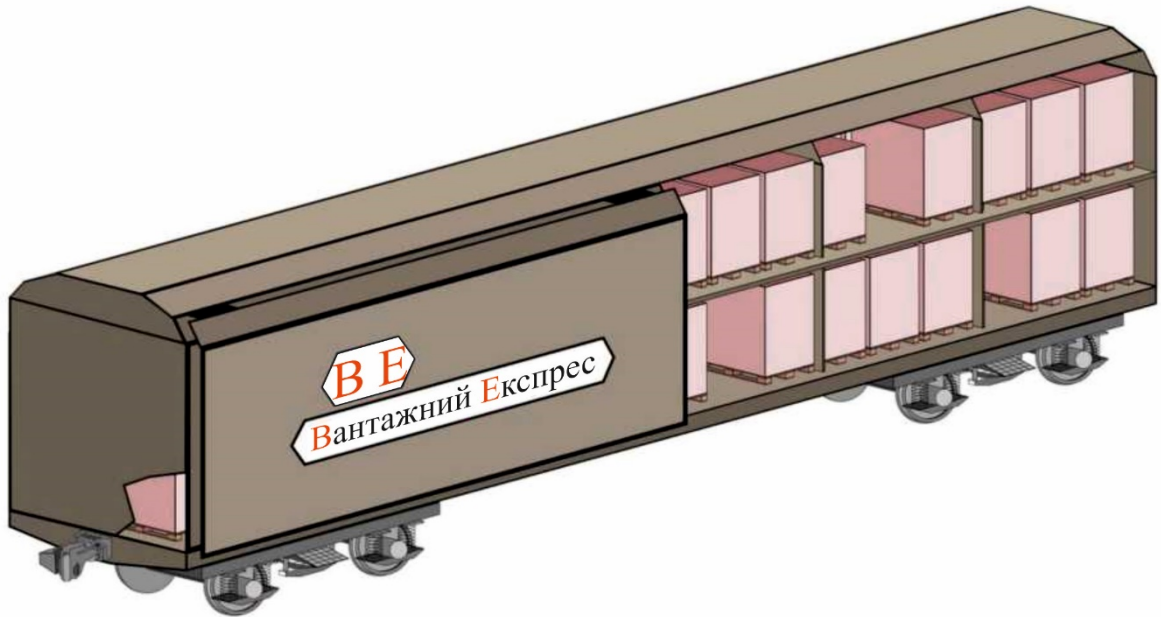


Рис. 2.4. Загальний вигляд стелажного вагона

$$C_{\text{мест}} = \frac{C_{\text{ваг}}}{P_{\text{ваг}}}. \quad (2.8)$$

Попередній розрахунок тарифів проведений для наступних видів перевезення:

1) Пакетовані вантажі, які в даний час перевозяться у великотоннажних автопричіпах. У прискорених вантажних поїздах дані вантажі будуть перевозитися в критих вагонах, стелажних вагонах моделей Ст1, Ст2 і Ст3. У даній роботі тариф за вантажне місце в вагонах Ст1 і Ст2 не диференційований. Плата  $C_{\text{ваг}}$  для вагонів Ст2 пропорційно більше за рахунок більшого числа вантажних місць в порівнянні з вагоном Ст1 (104 місця проти 76 місць).

2) Великотоннажні контейнери 40 футів (далі, фт), що перевозяться за допомогою фітингових платформ довжиною 40 і 80 фт. Для контейнерів пропонується розрахувати два виду тарифу:

а) тариф за перевезення пакетованого вантажу в 40 фт контейнері, співвіднесені до вартості перевезення такого ж обсягу пакетованого вантажу

(24 пакету на транспортному піддоні габариту 1200x800 мм) в критому великотоннажному автопричепі.

б) тариф, співвіднесений до вартості перевезення 40 фт контейнерів за допомогою автотранспорту (13 тис. грн. без ПДВ,  $d = 0,12$ );

3) Тариф на перевезення експресних пакетованих вантажів, співвіднесені до вартості перевезень в мало- і середньотоннажному автотранспорті (2,33 тис. грн. за 1 тону, без ПДВ,  $d = 0,15$ ). Перевезення в поїздах здійснюється за допомогою багажних вагонів і стелажних вагонів моделі Ст3. У цьому варіанті важлива ефективність транспортної схеми «від дверей до дверей».

У таблиці 2.8 наведено розрахунок тарифів на перевезення пакетованих вантажів і контейнерів із застосуванням нової технології по схемі «від дверей до дверей» по маршруту Львів - Київ.

Розрахунок рентабельності перевезень з використанням розрахованих тарифів, дозволить виявити прибуткові і конкурентоспроможні типи перевезень.

Необхідно розглянути питання державної підтримки прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом у вигляді поліпшених умов оподаткування. Така підтримка обґрунтована наступним:

1) Автотранспортна інфраструктура в великих містах і по основних магістралях перевантажена, її розвиток відстає від зростання автомобільного парку і обсягів здійснюваних ним перевезень.

2) Перевезення по залізницях набагато екологічніші і економічніші перевезень автотранспортом.

3) Залізничний транспорт забезпечує утримання своєї інфраструктури, в той час як інфраструктура для автотранспорту практично повністю фінансується з державного бюджету.

Таблиця 2.8.

Розрахунок тарифів на вантажні місця в прискорених вантажних поїздах при перевезенні «від дверей до дверей»

№ п/п	Тип вагонів	Відстань, км	Склад, ваг.	Коэф. використання	Автотр.	Нова технологія прискорених вантажних перевезень				
					Усереднений тариф за 33 пакета $C_{авт.маг}$ , грн.	Загальна плата за перевезення $C_{упл}$ , грн.	Тариф за розвезення вантажу $C_{роз}$ , грн.	Тариф за термінал. обслуговував. $C_{експл.}$ грн.	Зал. тариф $C_{ваг}$ , грн/ваг	Зал. тариф Перемістити, грн/місце
1	крит.	660	22	0,70	10833	21955	9040	6011	6905	91
2	СТ1	660	22	0,70	10833	21955	9040	6011	6905	91
3	СТ1	660	46	0,70	10833	21955	9040	6011	6905	91
4	СТ2	660	16	0,70	10833	30044	12370	8226	9449	91
					За 40 фт. конт., грн	на 1 вагон				
2К40	пл.40фт	660	27	0,75	-	6933	4667	1033	1233	1233
2.2К40	пл.40фт	660	27	0,75	13000	11440	4667	1033	5740	5740
2К80	пл.80фт	660	15	0,75	13000	22880	9333	2066	11480	5740
					за 1 т, грн	на 1 вагон				
5	СТ3	660	17	0,70	2333	73383	51667	7909	13807	138

Державна підтримка прискорених вантажних перевезень істотно розширить межі регулювання тарифів на транспортні послуги, що може підвищити конкурентоспроможність таких перевезень залізничним транспортом.

## 2.6 Висновки до розділу

1. При виборі варіантів реалізації технології прискорених вантажних перевезень і класифікації вантажних поїздів для прискорених вантажних



поїздів встановлено поріг маршрутної швидкості в 1300 км/добу, а при більшій маршрутній швидкості потяг буде віднесений до «швидкісних вантажних поїздів», в яких рекомендується застосовувати рухомий склад з поліпшеними ходовими характеристиками.

2. Аналіз існуючих схем надання послуг перевезення залізничним і автомобільним транспортом дозволив розробити систему організації роботи з клієнтами при новій технології прискорених вантажних поїздів, з сервісом, що відповідає сформульованим вимогам до його якості, вартості послуг перевезення та вартості додаткових послуг.

3. Запропоновано спеціалізована система управління прискореними залізничними вантажними перевезеннями за пропонованою технологією, що дозволяє забезпечити ефективність перевізного процесу на всіх його етапах, починаючи з оформлення перевезення, яке може здійснюватися в режимі online через мережу internet, в тому числі без участі оператора.

4. На основі аналізу структури і обсягу вантажопотоків і розробленої технології поводження прискорених вантажних поїздів визначено 7 типів вантажних місць, які найбільш задовольняють ефективній реалізації технології і дозволяють перевозити практично весь спектр немасових вантажів і дрібних відправок:

5. Розроблено методику визначення композицій прискорених вантажних поїздів для направлення на прикладі коридору Львів - Київ і сформовані основні спеціалізовані схеми поїздів:

- для швидкопсувних вантажів СП-1.1 («Спеціалізований Поїзд-1.1») і СП-1.2;

- для пакетованих вантажів СП-2;

- для контейнеризованих вантажів СП-3;

Уніфікована довжина поїзда 425 м; складом від 15 до 27 вагонів.

Розроблена методика дозволяє визначити число прискорених вантажних поїздів різних схем.

6. Встановлено, що запропонована технологія курсування прискорених вантажних поїздів і графіки їх руху добре поєднуються з існуючими графіками руху поїздів на напрямках і можуть слідувати в пакетах з пасажирськими або звичайними вантажними поїздами для найкращого використання пропускної здатності магістралей, особливо з великими розмірами руху.

Технологія позбавлена недоліків властивих пропуску звичайних вантажних поїздів по жорстким ниткам графіка, за рахунок повної зміни технології роботи з поїздами (відсутні операції по формуванню, переформуванню, розформуванню поїздів, з мінімальними обсягами маневрової роботи), що дозволяє забезпечити конкурентний рівень маршрутної швидкості навіть без підвищення ходової швидкості, тим самим мінімізуючи вплив і збитки для руху поїздів інших категорій.

7. Створення маршрутної мережі нової технології прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом тісно пов'язане з розвитком мережі залізниць України та розвитком ринку термінально-складських послуг. Будівництво нових ліній, а саме високошвидкісних магістралей (ВШМ), слід розглядати, як найважливіший фактор розвитку залізничного транспорту в цілому: вдосконалення традиційних пасажирських і вантажних перевезень, створення національної мережі високошвидкісного пасажирського сполучення, створення і розвиток мережі прискорених (швидкісних) перевезень вантажів за новою технології.

8. З метою економії пропускної здатності магістралей розроблені принципи реалізації технології керування поїздами подвоєною маси і довжини, що складаються з двох складів уніфікованої довжини 425 м або здвоєних поїздів.

9. Встановлено, що в умовах сучасного ринку перевезень пакетованих вантажів малими відправками застосування стелажного вагона дозволить залучити на залізничний транспорт високоприбуткові вантажі і отримати прибуток в кілька разів більше, ніж при використанні традиційного

рухомого складу і технології. Ефективність застосування стелажного вагона в рамках нової технології прискорених вантажних перевезень вимагає додаткового дослідження.

10. Для оцінки економічної ефективності запропонованої технології, проведений попередній розрахунок тарифів на послуги з прискореним вантажним перевезенням шляхом співвіднесення вартості перевезення залізничним транспортом до вартості прямого автоперевезення по схемі «від дверей до дверей».

## ГЛАВА 3. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ НОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИСКОРЕНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

### 3.1. Економіко-математична модель технології прискорених вантажних перевезень

Систему організації прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом можна віднести до складної, в якій беруть участь п'ять основних об'єктів: вантаж (разом з упаковкою / контейнером), локомотив, склад поїзда, автотранспорт що підвозить, термінал; і чотири основних технологічних процесу: перевантаження, складування, перевезення залізничним транспортом, перевезення автомобільним транспортом. У всіх процесах застосовується широка номенклатура технічних засобів і технологій, перевозяться різні типи вантажів, в тому числі занурені в контейнери.

Уявімо технологію прискорених вантажних перевезень у вигляді блок-схеми, в якій за допомогою умовних блоків відобразимо можливі варіанти переміщення вантажу від відправника до одержувача (див. рис. 3.1).

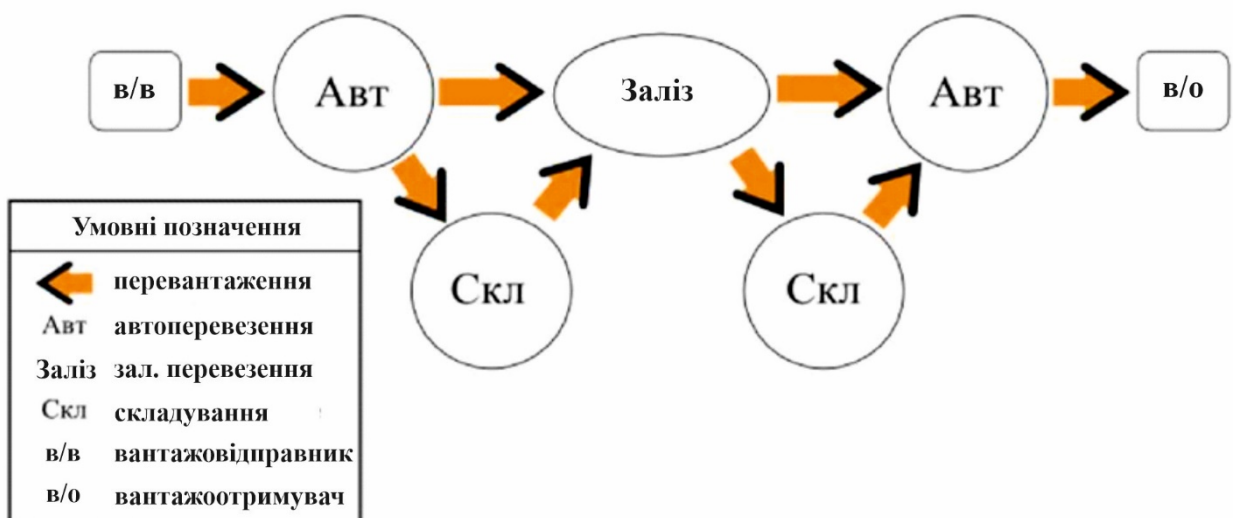


Рис. 3.1. Модель технології прискорених вантажних перевезень у вигляді  
блок-схеми

Основним методом дослідження систем є метод моделювання, тобто спосіб теоретичного аналізу і практичної дії, спрямований на розробку і використання моделей [89]. Використання методу моделювання дозволяє поставити серію експериментів для вивчення об'єктів (систем), дослідження яких безпосередньо або взагалі неможливо, занадто багато роботи, або вимагає значних витрат матеріальних, фінансових та інших ресурсів [90].

Для транспортних систем - як однієї з різновидів соціально-економічних систем - ефективно застосування економіко-математичного моделювання, що здійснює опис систем за допомогою знакових математичних засобів. Для завдання визначення ефективності впровадження нової технології прискорених вантажних перевезень пропонується застосувати метод фінансового планування.

Досвід застосування економіко-математичних моделей показує, що прості моделі частіше виявляються більш ефективними для практичного застосування, ніж складні моделі [91]. Тому для поставленого завдання обрана порівняно проста модель фінансового планування.

Розроблена економіко-математична модель описує роботу нової технології по ланках: перевезення залізничним транспортом, кінцева доставка вантажу автотранспортом і термінально-складське обслуговування. Для реалізації економіко-математичної моделі необхідно визначити доходи і витрати в перерахованих вище видах транспортної діяльності, а також обсяги інвестицій в рухомий склад, в створення (при необхідності) підприємств автотранспорту що підвозить, термінально-складські комплекси і автоматизовану систему управління.

Для економіко-математичної моделі [92] критерієм оптимальності обрано прибуток від усіх видів транспортної діяльності при організації прискорених вантажних перевезень:

$$F = \sum \Pi_i \rightarrow \max, \quad (3.1)$$

де  $\Pi_i$  - прибуток від  $i$ -ого роду транспортної діяльності;

$\Pi_1$  - прибуток від залізничного перевезення;

$\Pi_2$  - прибуток від доставки вантажу від залізничного терміналу до клієнта ( $i$  навпаки) за допомогою автотранспорту;

$\Pi_3$  - прибуток від супутніх перевезення термінально-складських операцій;

$\Pi_4$  - прибуток від додаткових логістичних (в першу чергу складських) послуг.

При наступних обмеженнях:

$$\left\{ \begin{array}{l} C_{\text{угп}} \leq C_{\text{авт.маг.}} \\ C_{\text{раз.}} \leq C_{\text{раз.конк.}} \\ C_{\text{скл.}} \leq C_{\text{скл.конк.}} \\ C_{\text{доп.}} \leq C_{\text{доп.конк.}} \\ R_{\text{потр.}} \leq k_{\text{зпс}} * R_{\text{нал.}} \end{array} \right. , \quad (3.2)$$

$C_{\text{угп}}$  - загальна вартість перевезення вантажу за пропонованою технологією прискорених вантажних перевезень;

$C_{\text{авт.маг.}}$  - вартість прямого магістрального перевезення вантажу за допомогою великотоннажного автотранспорту;

$C_{\text{раз.}}$ ,  $C_{\text{скл.}}$ ,  $C_{\text{доп.}}$  - тарифи, відповідно: на доставку вантажу від залізничного терміналу до одержувача, на основні термінально-складські послуги (перевантаження і короткочасне зберігання), на додаткові логістичні послуги;

$C_{\text{разконк.}}$ ,  $C_{\text{склконк.}}$ ,  $C_{\text{доп.конк.}}$  - тарифи конкуруючих організацій, відповідно: на доставку вантажу від залізничного терміналу до одержувача, на основні термінально-складські послуги, на додаткові логістичні послуги;

$K_{\text{потр.}}$  і  $R_{\text{нал.}}$  - потрібна і наявна пропускні спроможності залізничної магістралі;

$k_{\text{зпс}}$  - коефіцієнт допустимого заповнення пропускної здатності залізничної магістралі; приймається рівним для двоколійних ліній 0,91 і для одноколійних - 0,85 [93].

Таким чином, оптимум функції  $F$  складається з максимізації прибутку з реалізації варіанту організації прискорених перевезень, за умови більш

низьких тарифів на транспортні послуги в порівнянні з конкуруючими організаціями та відсутності обмежень по пропускній спроможності залізничних магістралей.

Як вже було отримано вище формула (2.6), сумарна вартість послуг за прискорене перевезення вантажу  $C_{угп}$  в загальному вигляді складається з вартості перевезення залізничним транспортом  $C_{ваг}$ , вартості доставки вантажу на/з терміналу автотранспортом  $C_{раз}$  і вартості термінально-складського обслуговування  $C_{скл}$ :

$$C_{угп} = C_{ваг} + C_{раз} + C_{скл}. \quad (3.3)$$

$C_{угп}$  розраховується за трьома транспортними схемами: «від терміналу до терміналу», «від терміналу до дверей» і «від дверей до дверей».

Прибуток  $\Pi_n$  є різниця доходів і витрат за відповідними родами діяльності:

$$\Pi_n = D_n - Z_n, \quad (3.4)$$

де  $D_n$  - доходи від відповідного виду діяльності;

$Z_n$  - витрати на відповідний рід діяльності.

Для зручності розрахунків податок на додану вартість не враховується в доходах і тому не віднімається при розрахунку прибутку.

Розрахунок доходів від роду діяльності в загальному вигляді може бути визначений:

$$D_n = C_n * N_{ваг} * k_{исп}, \quad (3.5)$$

де  $C_n$  - тариф за відповідну транспортну послугу:  $C_{ваг}$ ,  $C_{раз}$  і  $C_{скл}$ .

$N_{\text{ваг}}$  - загальне число вагонів в прискорених вантажних поїздах на розглянутій магістралі (полігоні) в обох напрямках за заданий період часу;

$k_{\text{исп}}$  - коефіцієнт використання місткості рухомого складу.

$$N_{\text{ваг}} = n_{\text{ваг}} * (2 * n_{\text{п}}) * T, \quad (4.6)$$

де  $n_{\text{ваг}}$  - число вагонів у складі;

$n_{\text{п}}$  - число поїздів на добу (в парах);

$T$  - число днів за розрахунковий період (місяць, рік).

Доходи  $D_4$  носять прогнозний характер і можуть бути попередньо визначені як частина від доходів  $D_3$  і розраховані через коефіцієнт  $k_{\text{доп}}$ :

$$D_4 = D_3 * k_{\text{доп}} = C_{\text{скл}} * N_{\text{ваг}} * k_{\text{исп}} * k_{\text{доп}}. \quad (3.7)$$

На підставі експертної оцінки пропонується задати  $k_{\text{доп}} = 0,4$ .

В цілому доходи при організації прискорених вантажних перевезень можна висловити:

$$D = (C_{\text{угп}} + C_{\text{скл}} * k_{\text{доп}}) * N_{\text{ваг}} * k_{\text{исп}}. \quad (4.8)$$

Витрати на залізничне перевезення  $Z_1$  можуть бути визначені трьома способами, розглянутими нижче.

$$Z_1 = Z_{\text{тяг}} + Z_{\text{инф}} \quad (3.9)$$

де  $Z_{\text{тяг}}$  - витрати на тягу поїздів;

$Z_{\text{инф}}$  - плата за інфраструктуру при проходженні прискореного вантажного поїзда.



$$Z_{\text{тяг}} = Z_{\text{лс}} + Z_{\text{лбч}} + Z_{\text{те}} \quad (3.10)$$

де  $Z_{\text{лс}}$  - витрати, пов'язані з лок-сут;

$Z_{\text{лбч}}$  - витрати, пов'язані з лок-бригадо-годинами;

$Z_{\text{те}}$  - витрати на паливо і електроенергію.

$$Z_{\text{інф}} = (I_1 + I_2 \cdot n_{\text{ваг}}) \cdot 2 \cdot n_{\text{п}} \cdot T, \quad (3.11)$$

де  $I_1$  - умовно нитка графіка - це розробка графіка, процес формування, проходження і розформування поїзда і т. п. Залежить тільки від відстані прямування поїзда;

$I_2$  - витрати, пов'язані з обслуговуванням вагонів на шляху прямування (технічний огляд, безвідчіпний ремонт, екіпірування). Залежить від кількості вагонів у складі поїзда і відстані прямування кожного вагона;

$I_3$  - витрати по багажній складовій, які за пропонованою технологією для прискорених вантажних поїздів відсутні;

$T$  - число днів за розрахунковий період (місяць, рік).

Витрати  $Z_2$  пов'язані з доставкою вантажів від (на) терміналу до вантажоодержувача за допомогою автотранспорту можуть бути виражені:

$$Z_2 = Z_{\text{фот}} + Z_{\text{екс}} + Z_{\text{пом}} \quad (3.12)$$

де  $Z_{\text{фот}}$  - витрати на фонд оплати праці співробітників;

$Z_{\text{екс}}$  - експлуатаційні витрати, які включають в себе витрати на пально-мастильні матеріали, на амортизацію, ремонт і утримання автопарку;

$Z_{\text{пом}}$  - витрати на утримання виробничих приміщень (гаража) і офісу автодиспетчерів.

Витрати  $Z_3$  на основні термінально-складські послуги можуть бути виражені:

$$Z_3 = Z_{оп} + Z_{хр}, \quad (3.13)$$

де  $Z_{оп}$  - витрати на вантажно-розвантажувальні операції;

$Z_{хр}$  - витрати на зберігання.

$$Z_{хр} = Z_{ар} + Z_{обр} + Z_{фс} + Z_{ком}, \quad (3.14)$$

де  $Z_{ар}$  - витрати на оренду або податкові відрахування за власні складські приміщення;

$Z_{хр}$  - витрати на зберігання;

$Z_{фс}$  - фонд оплати праці співробітників;

$Z_{ком}$  - витрати на комунальні послуги.

Витрати  $Z_4$  попередньо визначаються як частина від витрат  $Z_3$  в розмірі 40% і розраховуються через коефіцієнт  $k_{доп} = 0,4$ :

$$Z_4 = Z_3 \cdot k_{доп}. \quad (3.15)$$

**Отже, цільова функція в загальному вигляді може бути представлена:**

$$F = \{(C_{ваг} + C_{сраз} + C_{скл} + C_{скл} \cdot k_{доп}) \cdot N_{ваг} \cdot k_{исп}\} - \{(Z_{тяг} + Z_{інф}) + (Z_{фот} + Z_{екс} + Z_{пом}) + (Z_{оп} + Z_{хр}) + (Z_{оп} + Z_{хр}) \cdot k_{доп} \rightarrow \max. \quad (3.16)$$

### **3.2 Визначення економічної ефективності організації прискорених вантажних перевезень за новою технологією**

Для модельного розрахунку економічної ефективності за розробленою економіко-математичною моделлю обрано такі вихідні дані:

Залізнична магістраль: Львів- Київ протяжністю 660 км.

Тип упаковки вантажу: транспортні пакети на піддонах і 40 фт контейнери.

Розрахунковий вантажопотік на добу:

а) На Львів: 5600 т, на Київ: 5000 т.

б) На Львів: 580 контейнерів в 20 фт еквіваленті, на Київ: 620 контейнерів в 20 фт еквіваленті.

Розрахункові розміри руху: 10 пар поїздів на добу (підсумкові розміри руху різні за варіантами фінансового плану).

Серія локомотива: ЕП2к, ЕП20 і 2ЕС4К для складів відповідної ваги.

Модель вагонів: криті вагони з об'ємом кузова 140 м; стелажні вагони моделей Ст1, Ст2 і Ст3 (див. Додаток 4, таблицю П.4.1); платформи з рамою довжиною 40 і 80 фт.

Коефіцієнт використання рухомого складу: приймається 0,7 для критого рухомого складу і 0,75 для платформ, з урахуванням повернення порожніх контейнерів.

Число вагонів у складі: від 15 до 47 - за варіантами (інвестиції в рухомий склад на введення в оборот однієї пари поїздів залежать від типу рухомого складу, кількості вагонів у складі поїзда).

Варіанти розвитку термінально-складської інфраструктури: дообладнаний, модернізований, новий спеціалізований (визначають обсяг інвестицій в розвиток термінально-складської інфраструктури і час простою рухомого складу).

Ходова швидкість: 90 км / год при критих вагонах, вагонах Ст1 і Ст2, 40 і 80 фт платформах; 120 км / год при вагонах Ст3 і 40 фт платформах.

Тарифи, грн/ваг: величина тарифів розрахована в розділі 2.5.

Розрахунок витрат: витрати на курсування прискорених вантажних поїздів розраховані у попередньому розділі.

Розрахунок величини доходів: величина доходів визначалася за тарифами визначеними у розділі 2.6. Для більшості фінансових планів розрахунок проведений за схемою «від терміналу до дверей», для плану ФП5, що передбачає перевезення експресних вантажів - «від дверей до дверей».

Інвестиції: включають в себе витрати на придбання рухомого складу, створення (при необхідності) підприємств автотранспорту що підвозе, розвиток термінально-складської інфраструктури та автоматизовану систему управління.

Для складів підвищеної довжини (понад 425 м) враховані додаткові витрати часу на розчеплення складів, маневрові операції і погрузку-вивантаження підвищеного обсягу вантажу в пункті прибуття.

Визначено витрати на вантажно-розвантажувальні роботи і витрати на інші складські операції, що включають зберігання. Зберігання може бути короткочасним (середня тривалість 1,5 доби) або довгостроковим (в середньому - 8 діб).

При розрахунку величини доходів від введення в обіг прискорених вантажних поїздів сформованих з традиційних критих вагонів враховується менша висота навантаження в порівнянні з стелажними вагонами. Менша висота навантаження може виключити можливість навантаження пакетованого вантажу в два яруси, тому в варіантах фінансових планів з критими вагонами рівень доходів знижений в 1,28 рази (тому розрахункова рентабельність перевезення, наведена в таблиці 4.1, в критих вагонах менше, ніж в стелажних). У розрахунках застосований також підвищувальний коефіцієнт 1,3 на розміри руху, щоб забезпечити розміри перевезень ідентичні перевезень з використанням стелажних вагонів Ст1 / 2.

Розрахунок величини прибутку і рентабельності прискорених вантажних перевезень і техніко-економічні характеристики ланок за варіантами реалізації нової технології наведені в таблиці 4.1.

Результати розрахунків показали, що рентабельність залізничного перевезення пакетованого вантажу при тарифі 570 грн. / Грузоместо (без податку на додану вартість, далі - ПДВ) за варіантом технології «від терміналу до дверей» при курсуванні 22-вагонного прискореного вантажного поїзда з критих вагонів з об'ємом кузова 140 м становить 47%, а для складу з стелажних вагонів моделі Ст1 при тих же умовах - 89%.

Таблиця 3.1.

## Розрахунок величини прибутку і рентабельності прискорених вантажних перевезень за новою технологією

№ п/п	серія локомотива	тип вагонів	код. швидкість, км/г	відстань, км	склад, ваг.	коэф. використання рухомого складу	Заліз. тариф Сваг грн./ваг. по транспортній схемі:			супутні витрати за схемою "Від терміналу до дверей" С <sub>раз</sub> + С <sub>скл</sub> , грн.	На пару поїздів по схемі "Від терміналу до дверей", млн.грн / рік			Рентабельність зал. перевезення по транспортній схемі		
							"Від дверей до дверей"	"Від терміналу до дверей"	"Від терміналу до дверей"		витрати	доходи	прибутки	"Від дверей до дверей"	"Від терміналу до дверей"	"Від терміналу до дверей"
1	2ЭС4К	крыт.	90	660	22	0,70	6904	14430	21955	7525	86	126,6	40,6	-0,29	0,47	1,24
1.2	2ЭС4К	крыт.	90	660	35	0,70	6904	14430	21955	7525	97,3	201,7	104,4	-0,01	1,07	2,15
1.3	2ЭС4К	крыт.	90	660	47	0,70	6904	14430	21955	7525	107,3	270,6	163,4	0,21	1,52	2,84
2	2ЭС4К	СТ1	90	660	22	0,70	6904	14430	21955	7525	85,6	162,3	76,7	-0,09	0,89	1,88
3	2ЭС4К	СТ1	90	660	46	0,70	6904	14430	21955	7525	107	339,3	232,3	0,52	2,17	3,82
4	ЭП2К	СТ2	90	660	16	0,70	9449	19746	30044	10298	77,6	161,3	83,7	-0,01	1,08	2,16
2К40	ЭП20	пл.40фт	120	660	27	0,75	1233	4083	6933	2850	88,6	60,3	-28,3	-0,79	-0,32	0,16
2.2К40	ЭП20	пл.40фт	120	660	27	0,75	5740	8590	11440	2850	88,6	127	38,4	-0,04	0,43	0,91
2.3К40	2ЭС4К	пл.40фт	90	660	27	0,75	5740	8590	11440	2850	88,6	127	38,4	-0,04	0,43	0,91
2К80	ЭП2К	пл.80фт	90	660	15	0,75	11480	17180	22880	5700	76,7	141	64,3	0,23	0,84	1,45
5	ЭП2К	СТ3	120	660	17	0,70	13803	43595	73383	29788	78	378,7	300,7	0,54	3,86	7,17

Рентабельність залізничного перевезення великотоннажних контейнерів при тарифі 5740 грн. за вантажне місце для навантаженого 40 фт контейнера «від дверей до дверей» при курсуванні 15-вагонного прискореного вантажного поїзда з фітингових платформ довжиною 80 фт становить 23%.

Як видно з таблиці 3.1 транспортування вантажу за схемою «від дверей до дверей» по багатьом варіантам залізничного перевезення має невисоку або негативну рентабельність. Вартість перевезення контейнерів за варіантом 2К40 достатня тільки для схеми «від терміналу до терміналу» і в подальших розрахунках даний варіант не розглядається.

Для забезпечення позитивної рентабельності за схемою «від дверей до дверей» можуть бути враховані такі фактори:

- довжина складу поїзда; при використанні складів більшої довжини (таблиця 3.1, варіанти 1.2, 1.3, 3) рентабельність перевезення значно вище;
- коефіцієнт використання рухомого складу (прийнятий 0,7 і 0,75) в процесі експлуатації нової технології може бути підвищений;
- тарифи на транспортні послуги за пропонованою технологією можуть бути незначно підвищені з урахуванням того, що в наведеному розрахунку вони визначені на 12% нижче, ніж за перевезення автотранспортом;
- при збільшенні дальності маршруту поїзда рентабельність перевезення підвищується. Так за маршрутом Львів- Київ - Полтаа довжиною 1099 км рентабельність перевезення по варіанту 1 (ідентичному за іншими характеристиками наведеному в таблиці 3.1) складе 35%.

За варіантами реалізації запропонованої технології складені фінансові плани, при цьому були використані принципи, викладені в роботі [95]. Формуємий за фінансовим планом баланс грошових витрат і надходжень представляється у вигляді моделі грошових потоків з дисконтуванням витрат і надходжень для приведення їх до моменту вкладення інвестицій.

Приведення витрат і результатів до початкового моменту часу здійснюється за допомогою коефіцієнта дисконтування  $\alpha$ , що визначається за формулою:

$$\alpha_t = \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (3.17)$$

де  $t$  - номер кроку розрахунку ( $t = 0, 1, 2, \dots, T$ );

$E$  - норма дисконту.

Пропонується прийняти норму дисконту рівній 0,077. При постійній нормі дисконту, величина чистого дисконтованого доходу  $G$  (далі, ЧДД) визначається за формулою [95]:

$$G = \sum_{t=0}^T (D_t - Z_t - I_t) \frac{1}{(1+E)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{P_t}{(1+E)^t}, \quad (3.18)$$

де  $D_t$ ,  $Z_t$  і  $I_t$  - відповідно, сумарні доходи, витрати і інвестиції, здійснювані на  $t$ -му кроці розрахунку;

$P_t = (D_t - Z_t - I_t)$  - ефект, який досягається на  $t$ -му кроці;

$T$  - горизонт розрахунку

Чим більше ЧДД, тим ефективніше проект [95].

У таблиці 3.2 наведені результати розрахунку величини ЧДД за варіантами реалізації технології. Для фінансових планів ФП2 (хр), ФП22, і ФП23 прибуток від залізничного перевезення розрахована ідентично плану ФП2.

У розрахунках враховано вплив окремих параметрів і технологічних рішень на фінансові результати роботи при організації перевізного процесу.

Таблиця 3.2.

## Результати розрахунку чистого дисконтованого доходу (ЧДД) за роками за варіантами реалізації технології

Різнovid фінансового плану	серія локомотиву	тип вагонів	код. швидкість, км/г	склад, вар.	тип термінально- складського комплексу	організація автодоставки	тип зєрігання	Чиста поточна вартість по роках реалізації технології, млн. грн.							інвестиції за 5 років, млн.грн
								1	2	3	4	5	6	7	
ФП1	2ЭС4К	крыт.	90	22	дооб.	собств.	промеж.	-535	-521,3	-426,3	-446	-84,7	246,3	1170	1877,7
ФП12	2ЭС4К	крыт.	90	35	дооб.	собств.	промеж.	-531	-389	-113,7	103	806,3	1545,7	2996,7	1864,7
ФП13	2ЭС4К	крыт.	90	47	дооб.	собств.	промеж.	-508,3	-303,3	57	390	1247,7	2177,7	3853	1791,3
ФП2	2ЭС4К	СТ1	90	22	дооб.	собств.	промеж.	-510	-409,3	-193,7	-48,7	536	1141,7	2396,7	1797,3
ФП2(хр)	2ЭС4К	СТ1	90	22	дооб.	собств.	долговр.	-527	-424	-202,3	-45,7	562,7	1219,3	2540,3	1903,3
ФП22	2ЭС4К	СТ1	90	22	модерн.	собств.	промеж.	-523,7	-454,7	-271,7	-151,3	397,7	1023,7	2278,7	2452,7
ФП23	2ЭС4К	СТ1	90	22	спец.	собств.	промеж.	-574,3	-603,3	-522,7	-484	-45,3	634	1889,3	2487
ФП3	2ЭС4К	СТ1	90	46	модерн.	собств.	промеж.	-551	-353,3	11,3	360	1261	2295,7	4111	2050,7
ФП4	ЭП2К	СТ2	90	16	модерн.	собств.	промеж.	-474,3	-363	-127	75,7	710	1454,7	2812,3	1801,3
ФП2.2К40	ЭП20	пл.40фт	120	27	дооб.	собств.	промеж.	-441	-475,7	-456	-546,3	-353,3	-189	419,3	1572
ФП2.3К40	2ЭС4К	пл.40фт	90	27	дооб.	собств.	промеж.	-385	-400,3	-360,7	-409,3	-194,3	15	623,7	1390,3
ФП2К80	ЭП2К	пл.80фт	90	15	дооб.	собств.	промеж.	-302,3	-196	3	184	675,3	1242,3	2228,3	1121
ФП5	ЭП2К	СТ3	120	17	спец.	собств.	промеж.	-626	-556,7	-332,7	-157,7	567	1605,7	3333,7	2699,3



Проведено порівняння перевезення пакетованого вантажу в стелажних вагонах з перевезенням контейнеризованих вантажів, крім того враховано додатково:

- використання складів підвищеної (полуторної і подвійної) довжини;
- організація проміжного або тривалого зберігання.

У таблицях 3.3-3.6 наведені варіанти фінансових планів для порівняння за різними критеріями. Результати розрахунку фінансових планів і динаміка зміни величини ЧДД в розрахунковий період відображені на діаграмах малюнків 3.2-3.5.

Аналіз зміни графіків ЧДД за варіантами фінансового плану при різних варіантах реалізації технологій: ФП1, ФП22, ФП3, ФП4 і ФП5 (див. рис. 3.2) дозволив зробити наступні висновки. Інвестиції за спрощеним варіантом ФП22 більше ніж по ФП1, проте термін окупності за спрощеним варіантом ФП22 менше. Варіант ФП4 швидше окупується за рахунок застосування більш містких вагонів типу Ст2, завдяки чому істотно нижче експлуатаційні витрати, цей варіант може бути здійснений тільки для пакетованих вантажів масою до 610 кг.

Аналіз розрахунків різних варіантів фінансових планів показав, що при перевезенні експресних вантажів ФП5 за схемою «від дверей до дверей», навіть при великих розмірах інвестицій і витрат на розвіз вантажу автотранспортом і термінальне обслуговування, проект окупується за 5 років його реалізації. Це говорить про високу прибутковість нової технології прискорених вантажних перевезень при перевезенні дрібних відправок експресних вантажів. Однак, в даному транспортному коридорі в даний час немає потоку експресних вантажів, що забезпечує реалізацію розмірів руху відповідно до плану в 10 пар прискорених поїздів на добу.

Розрахунки за варіантами фінансового плану ФП1, ФП12 і ФП13 при різному числі вагонів у складі показують, що у варіантах з великим числом вагонів у складі інвестиції в тяговий рухомий склад менше.

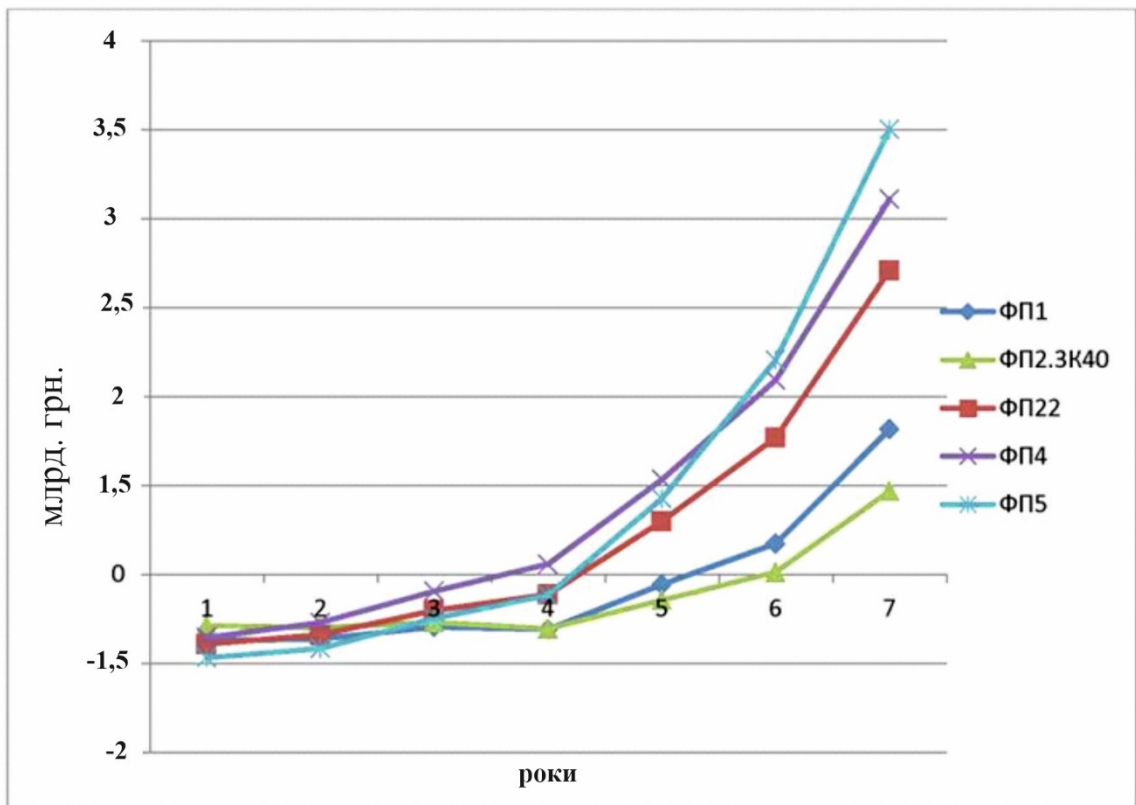


Рис. 3.2. Зміна ЧДД за обраними варіантами фінансового плану

Таблиця 3.3.

## Вибрані варіанти фінансового плану

Варіант фінанс. плану	Вид упаковки вантажу	Серія локомотива	Тип вагона	Число вагонів у складі	Авто транспорт	Тип термінально-складського комплексу	Тривалість зберігання
ФП1	пакети	2ЭС4К	крытые	22	власний	дообладнаний	проміжне зберігання (1,5 доби)
ФП2.3К40	контейн. 40 фт	2ЭС4К	40 фт платф., 90 км/г	27		дообладнаний	проміжне зберігання (1,5 доби))
ФП22	пакети	2ЭС4К	Ст1*	22		модернізований	проміжне зберігання (1,5 доби)
ФП4	пакети	ЭП2К	Ст2*	16		модернізований	проміжне зберігання (1,5 доби)
ФП5	пакети	ЭП2К	Ст3*	17		модернізований	проміжне зберігання (1,5 доби)

Примітка: \* Ст1, Ст2, Ст3 - варіанти моделей нового вагона стележного типу.

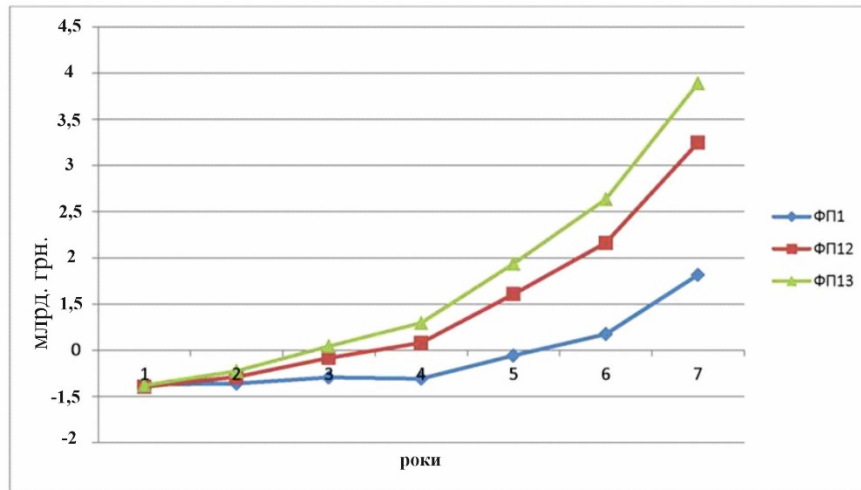


Рис. 3.3. Зміна ЧДД за різними варіантами фінансового плану в залежності від кількості вагонів у складі (традиційні криті вагони).

Таблиця 4.4.

Варіанти фінансового плану в залежності від кількості вагонів у

Варіант фінанс. плану	Вид упаковки вантажу	Серія локомотива	Тип вагонів	Кількість вагонів у складі	Автотранспорт	Тип термінально-складського комплексу	Тривалість зберігання
ФП1	пакети	2ЭС4К	криті	22	власний	дообладнаний	проміжне зберігання (1,5 доби)
ФП12	пакети	2ЭС4К	криті	35	власний	дообладнаний	проміжне зберігання (1,5 доби)
ФП13	пакети	2ЭС4К	криті	47	власний	дообладнаний	проміжне зберігання (1,5 доби)

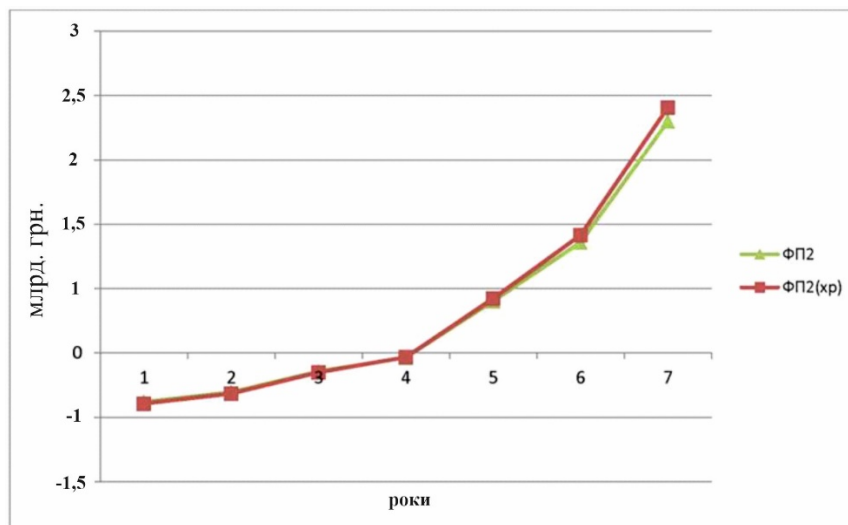


Рис. 3.4. Зміна ЧДД за варіантами фінансового плану в залежності від терміну зберігання вантажів на складі

Таблиця 3.5.

## Варіанти фінансового плану в залежності від терміну зберігання

Варіант фінанс. плану	Вид упаковки вантажу	Серія локомотива	Тип вагонів	Кількість вагонів у складі	Автотранспорт	Тип термінально-складського комплексу	Тривалість зберігання
ФП2	пакеты	2ЭС4К	криті	22	власний	дообладнаний	проміжне зберігання (1,5 доби)
ФП2(хр)	пакеты	2ЭС4К	криті	22	власний	дообладнаний (витрати збільшені)	проміжне зберігання (1,5 доби)

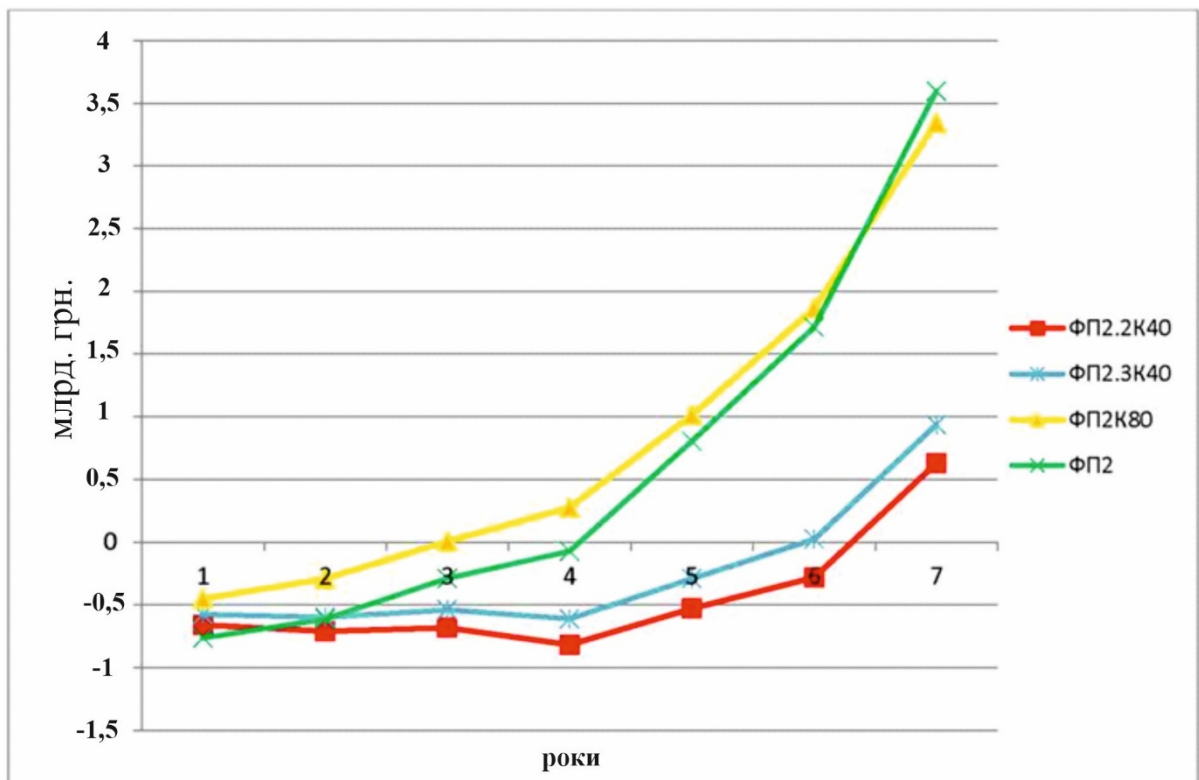


Рис. 3.5 - Зміна ЧДД за варіантами фінансового плану при порівнянні перевезення контейнерів з перевезенням вантажу в стелажних вагонах

Графіки зміни ЧДД, наведені на рис. 3.3, показують, що при більшій кількості вагонів у складі інвестиції в реалізацію технології окуповуються швидше, незважаючи на збільшення простоїв рухомого складу в вузлах, пов'язаних з необхідністю послідовної обробки на терміналі двох частин складу.

Таблиця 4.6.

Варіанти фінансового плану при порівнянні перевезення контейнерів з перевезенням вантажу в стелажних вагонах

Варіант фінанс. плану	Вид упаковки вантажу	Серія локомотива	Тип вагонів	Кількість вагонів у складі	Автотранспорт	Тип термінально-складського комплексу	Тривалість зберігання
ФП2.2К40	контейн. 40 фт	ЭП20	платф. 40 фт, 120 км/г	27	власний	дообладнаний	проміжне зберігання (1,5 доби)
ФП2.3К40	контейн. 40 фт	2ЭС4К	платф. 40 фт, 90 км/г	27	власний	дообладнаний	проміжне зберігання (1,5 доби)
ФП2К80	контейн. 40 фт	ЭП2К	платф. 80 фт, 90 км/г	15	власний	дообладнаний	проміжне зберігання (1,5 доби)
ФП2	пакеты	2ЭС4К	Ст1*	22	власний	дообладнаний	проміжне зберігання (1,5 доби)

Примітка: \* Ст1 - варіант моделі нового вагона стелажного типу

Аналіз ринку складських послуг дозволив зробити висновок, що найбільшим попитом користуються склади класу А (висока якість послуг і наявність додаткових послуг), що повинно враховуватися при виборі варіанта забезпечення термінально-складського обслуговування прискорених вантажних поїздів встановленого складу.

Графіки зміни ЧДД за варіантами фінансового плану в залежності від термінів зберігання вантажів на складі, наведені на рис. 3.4 показують, що інвестиції за варіантом з тривалим зберіганням вантажу окупаються незначно швидше, при великих вкладеннях в термінально-складські комплекси.

Графіки зміни ЧДД за варіантами фінансового плану при порівнянні перевезення контейнерів з перевезенням вантажу в стелажних вагонах, наведені на рис. 3.5 показують, що термін повернення інвестицій за планом ФП2 нижче ніж за планами ФП2.2К40 і ФП2.3К40, тому що тариф  $C_{\text{ваг}}$  в першому випадку набагато вище. Це обумовлено різницею в масо-габаритних

характеристиках, які забезпечуються вантажним приміщенням стеляжного вагона і внутрішнім об'ємом контейнера, для вантажів що в них перевозяться. У той же час, термін окупності інвестицій за планами ФП2 і ФП2К80 можна порівняти.

Результати розрахунків за варіантами фінансових планів дозволили встановити, що при різних варіантах реалізації технології прискорених вантажних перевезень термін окупності інвестицій в більшості випадків становить від 3 до 5 років, а для варіанту ФП2.2К40 - 6 років. Для фінансових планів з використанням критого рухомого складу і критих термінальних складів розмір інвестицій в перші 5 років становить від 1,7 до 2,7 млрд. грн., за варіантами перевезення контейнерів - 1,1-1,6 млрд. грн.

### **3.3 Висновки до розділу**

1. Для запропонованої технології прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом розроблено економіко-математичну модель.

Вихідні дані і результати розрахунків, проведених в попередніх розділах, дозволили скласти фінансові плани за варіантами реалізації запропонованої технології і провести їх порівняння за розмірами інвестицій, термінів окупності та динаміці зміни за роками чистого дисконтованого доходу.

2. Порівняння варіантів фінансових планів дозволило встановити наступне:

- термін окупності інвестицій в більшості випадків становить від 3 до 5 років, а для варіанту ФП2.2К40 - 6 років.

- використання для організації прискорених вантажних перевезень нових стеляжних вагонів, що вимагає великих вкладень в рухомий склад, забезпечує більш низькі терміни окупності інвестицій в порівнянні з застосуванням традиційних критих вагонів;

- при підвищенні довжини поїздів інвестиції в проекті окупаються швидше, незважаючи на збільшення часу простою рухомого складу в пунктах прибуття;

- для фінансових планів ФП1-ФП5 із застосуванням критого рухомого складу і критих складів розмір інвестицій в перші 5 років реалізації проекту складе від 1,7 до 2,7 млрд. грн., а за варіантами фінансових планів перевезення контейнерів ФП2.2К40, ФП2.3К40, ФП2К80 інвестиції складуть 1,1-1,6 млрд. грн.

Економіко-математична модель дозволила встановити вплив окремих параметрів і технологічних рішень перевізної технології на фінансові результати роботи перевізної компанії.

3. Розрахунок фінансового плану впровадження прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом за пропонованою технологією на прикладі освоєння вантажопотоків транспортного коридору Львів- Київ - Полтава показує, що інвестиції окупляться за 9 років реалізації проекту. Рентабельність безпосередньо залізничної частини перевезення становить від 25 до 86% або в середньому 50% при коефіцієнті використання вантажомісткості рухомого складу 0,7-0,75, а середня величина рентабельності всього ланцюжка транспортування вантажу за пропонованою технологією за схемою «від терміналу до дверей» становить 20%.

Перевізна компанія, реалізуючи нову технологію, зможе організувати інтермодальні (залізнично-автомобільні) перевезення, надати клієнтам комплексні складські послуги, вийти на рівень 3PL і 4PL логістики.

## ВИСНОВКИ

1. Виконані дослідження дозволяють зробити висновок про наявність сектора транспортного ринку для реалізації запропонованої технології прискорених вантажних перевезень на залізничному транспорті України.

2. В результаті дослідження розроблено та запропоновано до впровадження на залізничному транспорті:

- нова технологія прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом, в порівнянні з наявними вітчизняними та зарубіжними технологіями передбачає реалізацію ряду нових організаційних принципів перевізного процесу - перехід до вільного продажу вантажних місць в прискорених вантажних поїздах, комплексність і універсальність;

- класифікація прискорених вантажних поїздів; підрозділяють їх на власне прискорені (до 1300 км/добу), швидкісні (від 1300 до 2500 км/добу) і високошвидкісні (понад 2500 км/добу) вантажні поїзди;

- система організації роботи з клієнтами (вантажовідправниками) прискорених вантажних перевезень, що має більш високий рівень сервісного обслуговування навіть у порівнянні з автоперевезеннями.

3. Розроблено методику визначення композицій прискорених вантажних поїздів на напрямку. Визначено та класифіковано композиції прискорених вантажних поїздів на основі аналізу структури перевезень немасових вантажів і організації вантажно-розвантажувальних робіт на вантажних терміналах, визначено число поїздів різних композицій в залежності від групи факторів їх визначають.

Встановлено уніфікована довжина поїздів 425 м з складових від 15 до 27 вагонів і встановлені три вагові категорії складів поїздів в залежності від їх схем 1350, 1600, 2100. Запропоновано водіння прискорених вантажних поїздів локомотивами пасажирських серій.



Отримані в результаті модельного розрахунку композиції поїздів можуть бути застосовані при організації прискорених вантажних перевезень в транспортному коридорі Захід - Центр.

4. Запропоновано вагон стелажного типу, що дозволяє забезпечити технічну сторону технології переходу до оперування вантажними місцями від одного пакета на піддоні. Стелажний вагон зможе застосовуватися як в рамках нової транспортної технології, так і для існуючих технологій перевезень вантажів залізничним транспортом.

5. Проведено попередній розрахунок вартості перевезення немасових вантажів за пропонованою технологією. Рентабельність залізничного перевезення пакетованого вантажу при тарифі 190 грн./ватажомісце (без ПДВ) за схемою «від терміналу до дверей» при курсуванні 22-вагонного прискореного вантажного поїзда з критих вагонів з об'ємом кузова 140 м<sup>3</sup> становить 47%, і при перевезенні контейнерів складом з 15 фітінгових платформ довжиною 80 фт за схемою «від дверей до дверей» - 23%.

6. Розроблена комплексна економіко-математична модель бізнес-процесів нової технології, що дозволяє визначити:

- ефективність інвестицій в різні технічні рішення по ланках технології;
- найбільш раціональний варіант реалізації технології для конкретного транспортного коридору або полігону транспортної мережі.

7. Результати розрахунку фінансового плану впровадження прискорених вантажних перевезень за новою технологією на прикладі освоєння вантажопотоків транспортного коридору Львів- Київ – Полтава показують, що інвестиції окупляться за 9 років реалізації проекту. Рентабельність безпосередньо залізничної частини перевезення становить від 25 до 86% або в середньому 50% при коефіцієнті використання вантажомісткості рухомого складу 0,7-0,75, а середня величина рентабельності всього ланцюжка транспортування вантажу за пропонованою технологією за схемою «від терміналу до дверей» становить 20%.

8. Рекомендовано розглядати будівництво нових ліній, високошвидкісних магістралей, як найважливіший фактор розвитку залізничного транспорту, що забезпечує вдосконалення традиційних пасажирських і вантажних перевезень (за рахунок підвищення ступеня спеціалізації залізничних ліній), створення національної мережі швидкісного і високошвидкісного пасажирського сполучення, формування і розвиток мережі прискорених перевезень вантажів по новій технології.

9. Проведені розрахунки показали ефективність впровадження запропонованої технології прискорених вантажних перевезень залізничним транспортом. Нова технологія може бути застосована для організації вантажних перевезень по звичайним, швидкісним і високошвидкісним лініям.