

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАЙСТЕРНОСТІ І ПРОФЕСІЙ
СНАМ, ФРАНЦІЯ

«ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідувач кафедри:

к.т.н., доцент Рев Рейдемейстер О.Г.
(вчене звання, ступінь) (підпис) (ПІБ)

« » 2022 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО ДИПЛОМНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ
на отримання ОКР «магістр»
Спеціальність 273 «Залізничний транспорт»

Освітня програма «Інтероперабельність і безпека на залізничному транспо

ема **ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ТЕХНІЧНИХ ПЕРЕШКОД У РОЗВИ
УЧАСНИХ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

Виконав:

(підпис)

Гриник В.Б.

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник:

Phd

(вчене звання, ступінь)

(підпис)

Кузишин А.Я.

(прізвище, ім'я, по-батькові)

ЗАЯВА

Я, Гришук Вікторія Богданівна
(ПІБ повністю)

Студенті групи І-Інтер
(шифр групи)

Спеціальності 273 Інженерний Франкофр
(код та назва спеціальності)

освітньої програми Інтероперабельність і безпека на міжмільярду франкофр
(назва освітньої програми)

освітнього ступеня підготовки магістр
(бакалавр, магістр)

Заявляю, що моя випускна кваліфікаційна робота на тему:

Шляхи подолання технічних перешкод у розвитку сучасних
інтермодальних перевезень

виконана самостійно і в ній не міститься елементів плагіату. Всі запозичення з друкованих та електронних джерел мають відповідні посилання.

Прошу перевірити її на наявність академічного плагіату.

Я ознайомена з чинним «Порядком перевірки кваліфікаційних випускних робіт здобувачів вищої освіти на виявлення текстових та графічних запозичень засобами перевірки на плагіат», згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску випускної кваліфікаційної роботи до захисту.

Дата

Підпис Гришук

Керівник

Підпис Гришук

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Український державний університет науки і технологій
Кафедра «Вагони та вагонне господарство»

НАЦІОНАЛЬНА ШКОЛА МАЙСТЕРНОСТІ І ПРОФЕСІЙ
CNAM, ФРАНЦІЯ

«ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО»

Завідувач кафедру:

к.т.н., доцент _____ Рейдемейстер О.Г.

(вч. звання, ступінь)

(підпис)

(ПБ)

« ____ » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ

Гриник В.Б.

(ПБ)

1. Тема роботи

Шляхи подолання технічних перешкод у розвитку
сучасних інтермодальних перевезень

затверджено наказом по університету _____ №499ст від «16» червня 2022р.

2. Термін подачі студентом закінченої роботи

«20» листопада 2022 р.

3. Вихідні дані для роботи

Нормативно-правові акти та нормативні документи в сфері залізничного рухомого складу, Директиви ЄС щодо залізничного транспорту

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва розділу	Об'єм, %	Рекомендована кількість слайдів
Основні схеми інтермодальних перевезень і умови їхнього ефективного застосування	10	3
Європейський досвід організація інтермодальних перевезень і використання технологій	10	2
Проблеми та перспективи створення універсальної інтермодальної транспортної одиниці	15	4
Інтермодальні перевезень у сполученні Україна-ЄС	45	3
Вибір вагона-платформи для виконання інтермодальних перевезень	10	1
Дослідження динамічної навантаженості вагона-платформи для виконання інтермодальних перевезень	10	1

Студент

Гриник В.Б.

Науковий керівник

Кузишин А.Я.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		2

**СПИСОК СКОРОЧЕНЬ І СЛОВНИК ТЕХНІЧНИХ
ТЕРМІНІВ**

BEX	Bosphorus Express Service
EILU	European Intermodal Loading Unit
GOL	Global Ocean Link
HHLA	Hamburger Hafen und Logistik AG
ISO	International Organization for Standardization
ME3	Middle East
PW	pallet wide
Ro-La	Rolling Highway
SSS	Short Sea Shipping
TEN-T	Transeuropean Transport Networks
TEU	twenty-foot equivalent unit
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
ZMP	ZIM Med Pacific
АТ	акціонерне товариство
ВАТ	відкрите акціонерне товариство
ЄС	Європейський Союз
ЗК	знімний кузов
ІТО	інтермодальна транспортна одиниця
ОВК	Об'єднана вагонна компанія
СРСР	Союз Радянських Соціалістичних Республік
США	Сполучені штати Америки
ТЛЦ	транспортно-логістичний центр
ТОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю
УЗ	Укрзалізниця

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		3

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ОСНОВНІ СХЕМИ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ І УМОВИ ЇХНЬОГО ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ.....	9
1.1 ОКЕАНІЧНА СХЕМА ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	9
1.2 КОНТИНЕНТАЛЬНА СХЕМА ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	14
1.3 ПОРІВНЯННЯ ОКЕАНІЧНОЇ ТА КОНТИНЕНТАЛЬНОЇ СХЕМИ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	19
2 ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЯ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	21
2.1 ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ, РОЗВИТКУ ТА СУЧАСНИЙ СТАН ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У ЄВРОПІ	21
2.2 ОСНОВНІ ВИДИ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ОДИНИЦЬ	29
2.2.1 РОЗВИТОК КОНЦЕПЦІЇ ВЕЛИКОТОНАЖНИХ КОНТЕЙНЕРІВ.....	32
2.2.2 ЗНІМНІ КУЗОВИ.....	41
2.2.3 КОНТРЕЙЛЕРИ.....	47
2.3 КЛАСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА СПОСОБОМ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ	52
3 ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ІНТЕРМОДАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ОДИНИЦІ.	54
3.1 СПРОБИ СТВОРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ІНТЕРМОДАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ОДИНИЦІ В ЄВРОПІ.....	54
3.2 ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ІНТЕРМОДАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ОДИНИЦІ В УКРАЇНІ	65
4 ІНТЕРМОДАЛЬНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ У СПОЛУЧЕННІ УКРАЇНА-ЄС.....	70
4.1 ІСНУЮЧІ НА ДАНИЙ ЧАС ТА ПЕРСПЕКТИВНІ МАРШРУТИ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У СПОЛУЧЕННІ УКРАЇНА-ЄС	70

					0031.206521.PM.2022.001					
Змні	Аркуш	№ докум	Підпись	Дата	ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ТЕХНІЧНИХ ПЕРЕШКОД У РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ			Літ	Аркуш	Аркушів
Розроб	Гриник В.Б.									
Перевір	Кузишин А.Я.								4	
Н. контр.								УДУНІТ		
затвердив	Рейдемейстер О.Г.									

4.2 ПРОБЛЕМИ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У СПОЛУЧЕННІ УКРАЇНА-ЄС ТА ОСНОВНІ ШЛЯХИ ЇХНЬОГО ПОДОЛАННЯ	74
5 ВИБІР КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ВАГОНА-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	78
6 ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ НАВАНТАЖЕНОСТІ ВАГОНА- ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	83
ВИСНОВКИ	87
БІБЛІОГРАФІЯ.....	89
СПИСОК РИСУНКІВ	97
СПИСОК ТАБЛИЦЬ.....	99
АНОТАЦІЯ І КЛЮЧОВІ СЛОВА.....	100

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змі	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Останнім часом все більшої популярності набирають інтермодальні (змішані) вантажні перевезення. Їхня суть полягає в єдності всіх ланок транспортно-технологічного ланцюга, що забезпечує доставку вантажів в усі кінці земної кулі з використанням наскрізного тарифу за єдиним транспортним документом під керуванням єдиного оператора. Це дозволяє інтегровано використовувати всі кращі переваги кожного виду транспорту і запропонувати споживачам продукцію високої якості за прийнятні ціни. В економічно розвинених країнах даний напрямок розвитку транспортних систем є пріоритетним, завдяки чому щорічне зростання таких перевезень складає 3-5%.

Дійсно, подібний підхід, в рамках якого транспортна система розглядається як формальна сукупність окремих видів транспорту, кожен з яких розвивається на основі власних правових норм і правил, нормативів, технічних стандартів і конкурує при цьому з іншими видами транспорту, поширений на даний час практично повсюдно. Він фактично закріплений національним і міжнародним транспортним законодавством, визначає структуру транспортних програм і проєктів, задає напрямки досліджень в галузі транспорту і т.д. При цьому міжвидова конкуренція ведеться не тільки на рівні ринку між перевізниками, але також і на рівні законодавчої (боротьба за сприятливі правові умови) і виконавчої (суперництво за бюджетне фінансування) влади [1].

Інтермодальна концепція перевезень на даний час зайняла одне з центральних місць і в транспортній політиці країн Європейського Союзу. Так, в ЄС близько 22% вантажних вантажів перевозяться в інтермодальних транспортних одиницях (ІТО), і близько 34% цього обсягу належить до внутрішнього сполучення. Інтермодалізм розглядається не тільки як інструмент підвищення ефективності проектування транспортної системи, але і як перспективний напрямок підвищення екологічності транспорту і боротьби з проблемою дорожніх заторів завдяки можливості переключення вантажопотоків з автомобільного на більш

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		6

«зелені» види транспорту: залізничний і водний. Така стратегія проявляється в ухваленні відповідних документів: Директива Eurovignette (схвалена 2020 року), «Біла книга «Транспорт – 2050» (прийнята 2011 року) та ін. [2-5]. Чотири з десяти цілей, сформульованих в «Білій книзі» Єврокомісії з транспорту, безпосередньо спрямовані на реалізації принципу інтермодалізму, а Директива Eurovignette підвищує вимоги щодо екологічності транспорту. Не можна не відзначити і те, що інтермодальні перевезення розглядається багатьма урядами Європи як основні «ліки» для підтримки і розвитку залізничного транспорту, який на протязі останніх років почав втрачати ринок вантажних перевезень через світову пандемію коронавірусу.

Застосування інтермодального підходу у розвитку залізничного транспорту ґрунтується на тому, що формування комплексу транспортного обслуговування галузей економіки, регіонів і населених пунктів, окремих відправників, вибір задіяних пунктів транспортної мережі, набору транспортних послуг і засобів транспорту визначається, перш за все, інтересами споживача транспортних послуг. В зв'язку з цим ведуться активні роботи з пристосування інтермодальних транспортних одиниць, які використовуються на протязі всього ланцюга постачань, до особливостей конкретних вантажів; використання транспортних терміналів для проміжного зберігання товарів, перерозподілу товарних потоків і виконання ряду нетранспортних функцій.

Найбільш яскраво ця тенденція проявляється в сегменті інтермодальних комбінованих залізнично-автомобільних перевезень.

У системах комбінованих перевезень, поряд з великотоннажними контейнерами ISO, значного поширення набули «альтернативні» ІТО – контрейлер, знімні кузова та «континентальні» контейнери, застосування яких значно підвищує ефективність транспортування в ланцюгах постачань але, разом з тим, ускладнює завдання оптимального формування парків ІТО, якими володіють транспортні оператори та логістичні провайдери. Тому основним

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		7

напрямом досліджень, характерним для європейських країн, є вирішення задачі вдосконалення структури парку і ефективного спільного використання різних типів ІТО, номенклатура яких постійно зростає [1].

В Україні до 70% вагонного парку складають так звані «універсальні вагони» – криті, напіввагони і платформи, які не пристосовані для інтермодальних перевезень [6,7]. В основному інтермодальні перевезення вантажів на території нашої держави виконується у вигляді транзитних перевезень морських контейнерів, які обслуговують товаровиробників різних країн, фітінговими та універсальними платформами.

Тому вивчення досвіду та технічних рішень щодо використання європейських інтермодальних вантажних одиниць відкриває можливість для виконання Україною міжнародних перевезень вантажів залізничним, автомобільним і річковим транспортом в сполученні з країнами Європейського Союзу з використанням існуючих в них фітінгових платформ, автомобільних напівпричепів контейнеровозів і інших технічних засобів. На зворотному шляху в них можна буде перевозити контейнери стандарту ISO і європейські змінні кузови. Це, в свою чергу, служитиме одним із найпотужніших важелів інтеграції української транспортної системи в європейську.

В зв'язку з вищевикладеним, в роботі поставлена *мета* – аналіз європейського досвіду в організації інтермодальних вантажних перевезень, визначення основних напрямків у розвитку таких перевезень для України та подолання перешкод, які на даний час ускладнюють їхнє функціонування з необхідним рівнем експлуатаційної інтероперабельності у міжнародному сполученні.

Об'єктом дослідження в даній роботі є технічні засоби інтермодальних перевезень у сполученні Україна-ЄС.

Предметом дослідження являються перспективи та шляхи розвитку інтремодальних перевезень між Україною та Європейським Союзом.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		8

1. ОСНОВНІ СХЕМИ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ І УМОВИ ЇХНЬОГО ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ

Проведений аналіз показує, що при всьому технологічному та організаційному різноманітті інтермодальних транспортних систем, у світовій практиці на етапі логістичної інтеграції склалися та отримали розвиток дві основні принципові схеми інтермодальних перевезень, які відрізняються передумовами зародження, сферами застосування, рушійними силами, технологічними рішеннями, ступенем зацікавленості та характером участі держави (рис. 1).



Рисунок 1 – Основні передумови формування та умови реалізації океанської і континентальної схем інтермодальних перевезень

Їх умовно розділяють на «океанічну» та «континентальну» схеми інтермодальних перевезень.

1.1 Океанічна схема інтермодальних перевезень

Океанічна схема сформувалася на етапі контейнеризації світової економіки як результат зростаючої конкуренції провідних морських контейнерних операторів, в першу чергу – американських. Забезпечуючи привабливі для

клієнта умови міжконтинентальних морських контейнерних перевезень, при такій схемі не було можливості контролювати параметри та якість сервісу на сухопутних ділянках транспортування. Клієнт змушений був самостійно формувати транспортну ланцюг, взаємодіючи з перевізниками наземного транспорту. У цих умовах морська контейнерна компанія, яка змогла б надати клієнту «наскрізний» сервіс, що включає не тільки морські, але і наземні ділянки маршруту, а також необхідні додаткові послуги, отримала б значну ринкову перевагу. Але до певного часу можливість надання таких послуг стримувалася обмеженнями на використання коштів різних видів транспорту в рамках одного бізнесу і навіть на угоди між компаніями різних видів транспорту, спрямованих на створення спільних сервісів.

Однак перехід до політики економічного дерегулювання усунув ці обмеження, що дозволило найбільшим судноплавним компаніям встановлювати контроль над всім транспортним ланцюгом, виступаючи перед клієнтом в якості єдиного транспортного оператора.

Таким чином, сутність океанічної схеми – об'єднання послідовних етапів транспортування різними видами транспорту в рамках єдиного «безшовного» транспортного продукту, який і пропонується користувачам. Океанічна схема використовується в більшості глобальних ланцюгів постачань товарів, що перевозяться в контейнерах.

Основним стимулом розвитку в рамках океанічної схеми є конкуренція транспортних операторів. Вони забезпечують основну частину інвестицій, реалізують інноваційні рішення та формують бізнес-структури, адекватні тим чи іншим інтермодальним сервісам і ланцюгам постачань.

Характерна сфера застосування океанічної схеми – транспортне забезпечення міжконтинентальних сполучень в ланцюгах постачань. «Базовий» сервіс – міжнародне перевезення, в основі якого лежить доставка по морській контейнерній лінії, доповнена залізничним або / та автомобільними ділянками транспортування, послугами терміналів і, все частіше – не транспортні послугами.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		10

Більшість океанічних контейнерних перевізників пропонує клієнтам два види обслуговування:

- Merchant Haulage – «звичайне» морське перевезення між контейнерними терміналами морських портів, при якому наземні ділянки маршруту забезпечує вантажовідправник та / або вантажоодержувач. Merchant Haulage пропонується для всіх портів, які обслуговує дана лінія;

- Carrier Haulage або Line Haulage – інтермодальне перевезення за участю наземних видів транспорту, в якому контейнерна лінія приймає відповідальність за все перевезення, видаючи клієнту єдиний транспортний документ і пропонуючи йому «наскрізний» тариф. Carrier Haulage пропонується клієнтам тільки для тих регіонів або окремих пунктів, де контейнерна лінія здатна забезпечити необхідну якість сервісу, взаємодіючи з перевізниками наземного транспорту та термінальними операторами.

Спочатку постачальниками сервісів в рамках океанічної схеми були виключно судноплавні компанії. Але в міру розвитку ринку і лібералізації законодавства в цій ролі стали все частіше виступати експедитори, логістичні провайдери та інші суб'єкти ринку транспортних послуг. Сьогодні інтермодальні сервіси надають навіть компанії – оператори портових контейнерних терміналів. У світовій практиці було створено та отримало закріплення в законодавстві низки країн поняття оператора інтермодального (мультимодального) перевезення – особи, яка укладає від свого імені договір перевезення з використанням декількох видів транспорту і несе повну відповідальність перед клієнтом за його виконання.

Основним типом інтермодальних транспортних одиниць, характерних для океанської схеми, є 20 і 40-футові контейнери ISO. Базовою інфраструктурою при реалізації даної моделі є контейнерні термінали морських портів, в ряді випадків – «сухі порти» та логістичні центри.

Океанічна схема є сферою інтенсивної конкуренції, яка носить, в основному, внутрішньовидовий характер: конкурують однотипні інтермодальні сервіси, які пропонуються морськими контейнерними операторами. У сегменті

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		11

перевезень дорогих і термінових товарів спостерігається певна конкуренція з вантажною авіацією, а на євразійському напрямі – і з залізничним транспортом, однак цей зовнішній конкурентний сегмент відносно невеликий.

Морський транспорт історично складався як «глобальна» транспортна галузь, відкрита для доступу незалежно від національної приналежності, яка використовує єдину мережу морських комунікацій і діюча на основі однакової, в цілому, правової бази. При цьому загальноприйнята міжнародна угода щодо правового режиму інтермодальних перевезень за участю морського транспорту відсутня; при їхній організації повсюдно застосовується обмежене число нормативних правових актів, вибір яких в кожному конкретному випадку залишається за оператором і його клієнтом. Це дозволяє говорити про відсутність яких-небудь суттєвих регіональних особливостей в реалізації океанічної схеми інтермодальних перевезень.

Роль держави в реалізації океанічної схеми до певної міри вторинна. Вона пов'язана, головним чином, з необхідністю усунення інституційних обмежень, що ускладнюють взаємодію різних видів транспорту. Йдеться, зокрема, про допуск операторів до певних видів діяльності, про контроль ринкових злиттів і поглинань, про тарифне регулювання, про спеціальні винятки в системі обмежень осьових навантажень і габаритах рухомого складу автомобільного транспорту, що використовується в інтермодальних перевезеннях і т.п.

Незважаючи на те, що окремі аспекти океанічна схема інтермодальних перевезень знаходяться на стадії вдосконалення (в першу чергу, це стосується уніфікації правових режимів), можна вважати, що процес її формування на даний час практично завершений [1].

Стосовно транспортної системи України, то вона інтегрована в глобальну океанічну схему через основні порти; міжнародні та українські судноплавні компанії пропонують клієнтурі сервіси, які організовані відповідно до принципів океанської схеми інтермодальних перевезень. Порти України включені в маршрути океанічних сервісів:

- Bosphorus Express Service (BEX) – щотижневий сервіс альянсу «Ocean

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		12

Alliance» з суднозаходів в морський порт Одеса;

- ZIM Med Pacific (ZMP) – щотижневий сервіс компанії «ZIM» з Далекосхідних портів із заходом в морський порт Одеса;

- ECUMED – щотижневий сервіс «Maersk Line» з Латинської Америки із заходом в морський порт Південний;

- Middle East (ME3) – щотижневий сервіс компанії «Maersk Line», який з'єднав українські порти з країнами Близького Сходу [8].

Український показник зв'язку з системою лінійного судноплавства (Liner Shipping Connectivity Index), який щорічно розраховується «UNCTAD» і характеризує ступінь інтегрованості національних економік у світову систему інтермодальних контейнерних перевезень, показує щорічне зростання (див. рис. 2).

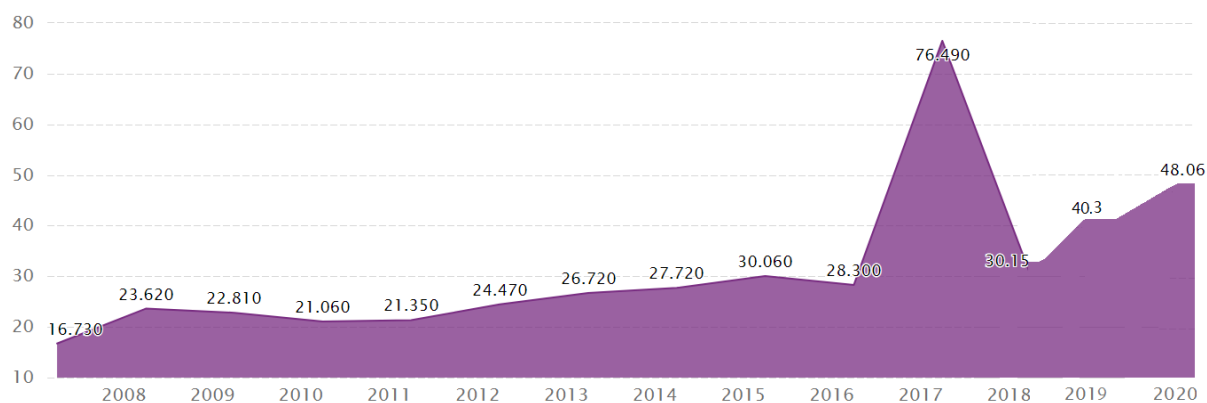


Рисунок 2 – Показник Liner Shipping Connectivity Index, розрахований для України [9]

Вищевказаний показник враховує число суден на контейнерних лініях, які обслуговують українські порти, їх сумарну місткість, число компаній, що пропонують сервіси в портах цієї країни, загальне число таких сервісів, а також місткість найбільшого судна, що заходить в українські порти.

Однією із причин стрибка показника Liner Shipping Connectivity Index у 2016-2018 роках став спільний проект, який був реалізований ПАТ «Укрзалізниця» в особі філії ЦТС «Ліски», «MAERSK LINE» і ТОВ «Трансінвестсервіс», що є найбільшим приватним оператором в Україні [10]. В рамках проекту відкрито щотижневі контейнерні залізничні маршрути між станцією примикання ТОВ «Трансінвестсервіс» Чорноморська та станціями Київ-Ліски, Харків-Ліски,

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		13

Тернопіль та Дніпровським річковим портом (м. Дніпро, за участю у проєкті Акціонерної суднохідної компанії «Укррічфлот»). Для реалізації проєкту на контейнерному терміналі ТОВ «Трансінвестсервіс» було побудовано 16 км залізничних колій та передано ПАТ «Укрзалізниця». Щомісячно по кожному маршруту перевозиться понад 550 контейнерів в одному напрямку.

1.2 Континентальна схема інтермодальних перевезень

Континентальна схема інтермодальних перевезень реалізується в сфері дії внутрішнього транспорту.

З розвитком автомобільних перевезень в різних країнах стали створюватися комбіновані транспортні системи, в тому числі, що використовують контейнери, однак їх широкому поширенню перешкоджав ряд причин. Серед них необхідно відзначити, перш за все, значні інвестиції. Цей фактор обмежував можливості організації внутрішніх інтермодальних перевезень сегментом дорогих і термінових вантажів.

При переході до етапу логістичної інтеграції ситуація в сегменті інтермодальних перевезень внутрішнім транспортом набула якісних змін.

Впровадження нових вимог до транспортного забезпечення ланцюгів постачань стало певним викликом для наземних видів транспорту, які повинні були відповідати рівню сервісу, досягнутому в сегменті морських перевезень, забезпечуючи ефективне наземне транспортування зростаючих обсягів контейнерів в / з морських портів.

Разом з тим, зростання обсягів морських контейнерних перевезень і економічне дерегулювання створили нові можливості. Обслуговування контейнерних потоків, пов'язаних з морськими портами, з ринкової ніші перетворилося в зростаючий привабливий сегмент. Можливість укладення довгострокових угод з судноплавними компаніями на перевезення контейнерів дозволила залучати значні інвестиції в спеціалізоване устаткування, рухомий склад і термінали. Склалися умови для реалізації природних ринкових тенденцій, зокрема:

- завдяки розвитку комбінованих перевезень залізничні компанії та

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		14

перевізники внутрішнього водного транспорту отримували доступ до зростаючого ринку дрібнопартійних перевезень, який практично безроздільно належав автомобільного транспорту;

- автомобільні перевізники, в свою чергу, могли скористатися суттєвою економією завдяки виконанню основної частини дальнього перевезення залізницею або водним шляхом.

Основною ідеєю, що лежить в основі континентальної схеми інтермодального перевезення, є заміна прямої автомобільної доставки вантажу послідовним транспортуванням різними видами транспорту, а її основною транспортною компонентою є залізничне перевезення інтермодальних транспортних одиниць або автотранспортних засобів.

Якщо в рамках океанічної схеми основними інтермодальними транспортними одиницями є контейнери ISO, то для континентальної схеми характерне виключне різноманітність інтермодальних транспортних одиниць і застосовуваних технологій. Як ІТО можуть виступати автомобільні напівпричепи (контрейлер), контейнери різних типорозмірів, в тому числі т.зв. «широкі» і «довгі», а також знімні кузова. Прагнення до інтеграції вантажопотоків і досягненню ефекту масштабу зумовило застосування універсального термінального і транспортного устаткування, придатного для всіх або більшості різновидів транспортних одиниць. При цьому існує безліч конкуруючих технологічних рішень для безкранового (горизонтального) перевантаження.

Специфічним різновидом реалізації континентальної схеми є т.зв. супроводжувальні перевезення, коли залізницею, крім ІТО, транспортується також автотранспортний засіб разом з водієм.

Дуже різноманітна також і термінальна база континентальної схеми інтермодальних перевезень, в яку входять контейнерні термінали морських портів, інтермодальні термінали внутрішнього транспорту, термінали логістичних центрів, а також термінальні об'єкти, які створюються великими вантажовласниками для обслуговування власних ланцюгів постачань.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		15

Поняття оператора інтермодального сервісу в рамках континентальної схеми часто буває визначити досить складно, оскільки навіть в найпростішій системі «відправник – автомобільний перевізник – залізничний перевізник» можливі різні варіанти взаємин. Вантажовідправник може не знати про те, що частина маршруту виконується з застосуванням залізничного транспорту. Це – рішення автотранспортного оператора, який уклав з відправником звичайний договір автомобільного перевезення вантажу, дія якого не переривається в процесі транспортування по залізниці. Автомобільний перевізник має з залізничним оператором власний договір на транспортування транспортної одиниці з вантажем «третьої особи» та одноосібно користується економічними перевагами інтермодального транспортування (в першу чергу – різницею автомобільного та залізничного тарифів), визначаючи яку частину даного виграшу він розділить з вантажовласником.

Ще однією особливістю, притаманною континентальній схемі інтермодальних перевезень (і нехарактерною для океанічної схеми), є наявність двох типів організації лінійних перевезень:

- розрахований на багато користувачів сервіс – перевезення, в ході якого доставляються ІТО різних вантажовідправників. Організація такого перевезення вимагає роботи з великим числом клієнтів, яка виконується зазвичай за участю ринкових посередників – експедиторів, агентів і логістичних провайдерів. Маршрут організовується на напрямку найбільш інтенсивних вантажопотоків;

- індивідуальний сервіс – перевезення, яке організовується для доставки ІТО єдиного власника вантажу (т.зв. «company train»). Зазвичай є елементом транспортного обслуговування ланцюга постачань великої торговельної або виробничої компанії. Маршрут організовується між пунктами, пов'язаними постійними вантажопотоками в ланцюзі постачань компанії-замовника.

При тому, що інтермодальні сервіси різних операторів в рамках континентальної схеми на ряді напрямків конкурують один з одним. Основним видом конкуренції, успіх в якій визначає життєздатність інтермодальних сервісів в рамках континентальної схеми, є зовнішня конкуренція з прямим

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		16

автомобільним перевезенням вантажу.

Конкурентна ситуація додатково ускладнюється тим, що оператори сервісів, що надаються в рамках континентальної схеми, як правило, мають справу з двома взаємопов'язаними ринковими сегментами:

- перевезення між морськими портами і відправниками / одержувачами. В даному сегменті послуга оператора внутрішнього транспорту є складовою частиною або додатком до інтермодального транспортування контейнерів в рамках океанічної схеми. Об'єктом транспортування є виключно контейнери ISO; перевезення часто виконується за схемою «порт – двері» або «порт – термінал» і може вимагати виконання митних операцій і значного обсягу додаткових логістичних послуг. Вимога швидкості доставки не є в даному випадку першорядною, оскільки мова йде про вантажі, які протягом місяця або більше перевозяться морем. Оператори океанічного інтермодального перевезення шукають на ринку сухопутної доставки, перш за все, сервіси, які мають привабливий тариф;

- перевезення, в яких відправник і одержувач знаходяться в межах сухопутної території. Об'єктами транспортування можуть бути ІТО будь-якого типу. Перевезення може виконуватися за схемами «двері-двері», «двері-термінал», «термінал-термінал». Набір додаткових послуг варіюється в широкому діапазоні. В даному сегменті швидкість доставки є, як правило, критичним фактором, оскільки альтернативою є пряме автомобільне перевезення вантажу. Ціна сервісу також безпосередньо порівнюється клієнтом з тарифом на автомобільне перевезення.

Взаємозв'язок і перетин даних сегментів ілюструє рис. 3. На напрямку А-В-С-D-е здійснюється інтермодальне перевезення контейнерів, що включає морське плече (океанічна схема); на напрямку g-С-D-е ІТО вони перевозяться між пунктами континентальної схеми. Таким чином, термінали С і D і ділянки залізничної мережі, що їх з'єднують виявляються задіяними в обслуговуванні двох різнотипних транспортних потоків. Тому не тільки обладнання терміналів і рухомий склад повинні бути пристосовані до ІТО різних типів, але і транспортні

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		17

послуги (частота сервісів, швидкість доставки) і тарифи повинні бути диференційовані з урахуванням запитів різних груп користувачів.

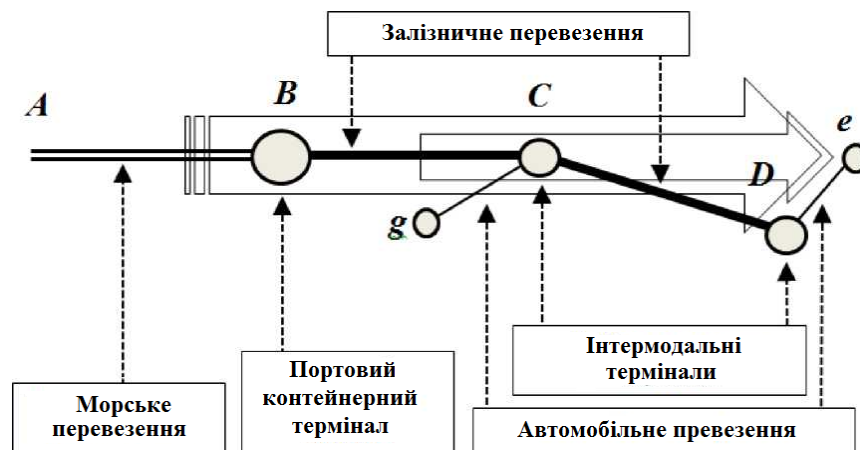


Рисунок 3 – Перетин ринкових сегментів інтермодальних перевезень в рамках континентальної схеми

Варіанти реалізації континентальної схеми інтермодальних перевезень ілюструє таблиця I. Їхнє об'єктивне різноманіття обумовлює неможливість тиражування при реалізації континентальної схеми будь-яких «типових» рішень, нехай навіть успішних в певних умовах. Формування транспортних систем, заснованих на застосуванні континентальних схем, вимагає адекватного наукового обґрунтування.

Таблиця I – Варіанти реалізації континентальної схеми інтермодальних перевезень

Параметр схеми	Можливі варіанти	Примітки
1. Основна транспортна ланка	1.1. Залізничне перевезення ІТО	Найбільш поширений варіант континентальної схеми, який застосовується практично повсюдно
	1.2. Перевезення ІТО внутрішнім водним транспортом	Використовується в Європі на окремих напрямках глибоководних внутрішніх водних шляхів (басейн Рейну)
	1.3. Морське прибережне перевезення ІТО	Здійснюється в основному в країнах ЄС в рамках концепції short-sea-shipping
2. Обслуговуючий ланцюг доставок	2.1. Міжконтинентальний ланцюг доставок, що включає морську ланку	Реалізується як доповнення або складова частина океанічної схеми, забезпечуючи транспортування на ділянці між морськими портами. Основними ІТО є морські контейнери.
	2.2. Сухопутний ланцюг доставок	Континентальна схема реалізується як самостійний транспортний ланцюг, часто - «від дверей до дверей». Перевозяться

		будь-які типи ІТО.
3. Перетин національних кордонів	3.1. Міжнародне перевезення	Може бути більш конкурентоспроможним завдяки більшій відстані перевезення, проте ефективність може знижуватися через необхідність перетину кордонів, правових і технічних відмінностей
	3.2. Перевезення в межах національної території	Виконується в єдиному правовому і технологічному середовищі, однак ефективність може бути обмежена через недостатні обсяги перевезень і порівняно короткі відстані.
4. Супроводжувані ІТО в дорозі	4.1. Водії не супроводжують ІТО при транспортуванні по залізниці (Несупроводжувані перевезення)	Є домінуючим варіантом
	4.2. Водії супроводжують ІТО при перевезенні залізницею (Супроводжувані перевезення)	Є «нішевим» варіантом, який використовується на окремих напрямках перевезень в Європі і в Північній Америці
5. Характер формування вантажопотоку	5.1. Вантажопотік формується відправками багатьох ланцюгів доставок (Розрахований на багато користувачів сервіс)	Реалізується за участю численних ринкових посередників на найбільш вантажонапружених напрямках. Параметри сервісу «усереднюються» стосовно до всього сегменту
	5.2. Вантажопотік формується відправками одного ланцюга доставок (Індивідуальний сервіс, company train)	Реалізується у взаємодії з однією компанією на напрямку, характерному для даного ланцюга доставок. Параметри сервісу визначаються вимогами конкретного ланцюга доставок.

Слід відзначити, якщо формування інтермодальної транспортної систем в рамках океанської схеми багато в чому вже завершено, а відповідні підходи та принципи є загальноприйнятими, то континентальна схема знаходиться в стадії постійного розвитку та вдосконалення, в основному в технологічних напрямках та управлінських аспектах [1].

1.3 Порівняння океанічної та континентальної схеми інтермодальних перевезень

У таблиці II дані порівняльні характеристики двох описаних схем організації інтермодальних перевезень. Вони взаємодіють, доповнюють одна одну при міжконтинентальних перевезеннях контейнерів та використовують загальну інфраструктуру.

Таблиця II – Основні характеристики двох схем інтермодальних перевезень

Параметр	Океанічна схема	Континентальна схема
Основні чинники формування	Конкуренція океанських контейнерних операторів	Конкуренція операторів наземних видів транспорту. Вплив держави.
Основна сфера застосування в ланцюгах доставок	Транспортне забезпечення міжконтинентальної доставки «термінал-термінал»	Доповнення океанічної схеми, організація доставки «двері-двері», транспортне забезпечення регіонального розподілу товарів.
Основна ідея	Об'єднання послуг різних операторів для створення «безшовної» транспортної послуги	Заміна прямого автомобільного перевезення комбінованим за участю різних видів транспорту
Основна транспортна компонента	Морське контейнерне перевезення	Перевезення ІТО залізничним (рідше водним) транспортом
ІТО, які застосовуються	Великотоннажні контейнери ISO	Великотоннажні контейнери ISO, континентальні контейнери, контрейлер, знімні кузови
Термінальна База	Контейнерні термінали морських портів	Контейнерні термінали морських портів, інтермодальні термінали внутрішнього транспорту, термінали логістичних центрів, термінали великих вантажовласників
Характер конкуренції, властивий моделі	Внутрішня (між аналогічними інтермодальними сервісами)	Зовнішня (з прямим автомобільним перевезенням)
Регіональні особливості Реалізації	Практично відсутні	Явно виражені, особливо між Північною Америкою і Європою
Роль органів державного Управління	Усунення окремих інституційних бар'єрів	Активна участь у формуванні та розвитку
Основні ефекти	Значне зниження транспортних витрат	Зниження логістичних витрат. Підвищення гнучкості управління потоками в ланцюгах доставок. Стимулювання розвитку залізничних доріг. Підвищення екологічності транспорту
Процес формування	Практично завершено	Триває на даний час
Реалізація в Україні	Реалізована	Знаходиться на початковому етапі реалізації [1].

Разом з тим, проведений аналіз дозволяє констатувати, що, при наявності ряду загальних або схожих елементів (перевезення кількома видами транспорту, використання ІТО, «наскрізний» або «безшовний» характер сервісу), океанська та континентальна схеми мають ряд принципових відмінностей, які дозволяють говорити про існування двох різних концепцій інтермодальних перевезень.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		20

2 ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЯ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

2.1 Історія виникнення, розвитку та сучасний стан інтермодальних перевезень у Європі

З моменту свого зародження в 60-і роки 20 століття ідея інтермодалізму розглядалася, перш за все, в зв'язку з перевезеннями, в яких беруть участь різні види транспорту і яка є для відправника найбільш ефективним способом доставки вантажу. Разом з тим, уявлення про сутність інтермодальної концепції постійно збагачувалися та доповнювалися все новими аспектами, а її реалізація, як було сказано вище, відкривала все нові можливості для бізнесу, держави, економіки та суспільства. В ході розвитку початкової ідеї інтермодального транспортування – використання контейнерів для швидкої та дешевої перевалки вантажів з одного виду транспорту на інший – виникали такі нові можливості:

- надання клієнту транспортної послуги, що включає перевезення різними видами транспорту;
- доповнення цієї послуги відповідальністю єдиного транспортного оператора, єдиним транспортним документом і наскрізним тарифом;
- розширення різноманіття контейнерів і застосування інших інтермодальних транспортних одиниць (контрейлерів, знімних кузовів) для оптимізації транспортного забезпечення ланцюгів постачань;
- використання інтермодальних терміналів для проміжного зберігання вантажів і надання послуг доданої вартості;
- підвищення гнучкості транспортного обслуговування та розширення набору транспортних послуг;
- створення передумов для оперативного формування оптимальних транспортних ланцюгів за участю перевізників різних видів транспорту та транспортних терміналів;
- створення умов для розвитку залізниць в час, коли змінюються вимоги до послуг транспорту;

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
						21
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		

- гармонійний розвиток і взаємодія різних видів транспорту;
- створення умов для переключення вантажопотоків на більш екологічні види транспорту.

Провідна роль у початковий період розвитку інтермодальних перевезень належала залізничним компаніям, а лідером в області застосування контейнерів була Велика Британія. Саме в цій країні у 20-х роках дев'ятнадцятого століття були зроблені перші кроки зі стандартизації залізничних контейнерів та впровадження першого у світі контейнерного сервісу (1926 р., залізниця Southern Railway). Окрім Британії, на той час на залізницях США, колишнього СРСР також виконувались експериментальні перевезення контейнерів та напівпричепів [1].

Перші контейнери, які були рекомендовані для використання на загальній мережі залізниць, з'явилися у 1931 році, а перші суцільнометалеві 2,5-тонні та пізніше 5-тонні контейнери з'явилися аж у 1967 у ході епохи контейнеризації [10, 12].

Початком цієї епохи прийнято вважати 26 квітня 1956, коли переобладнаний танкер Ideal X виконав перевезення з Нью-Йорка в Х'юстон 58 33-футових контейнерів, розміщених на палубі судна. Ця подія пов'язана з ім'ям американського підприємця Малькольма Макліна (Malcolm McLean), якого вважають «батьком» світової контейнерної системи.

Почавши свій бізнес з одного автомобіля, він став згодом власником однієї з найбільших в США автотранспортних компаній, яка займалася, зокрема, обслуговуванням морських портів. Аналізуючи процес навантаження морських суден, Маклін прийшов до висновку, що якщо вдасться значно прискорити вантажно-розвантажувальні операції за рахунок укрупнення вантажних місць, то при транспортуванні можна буде реалізувати переваги змішаного перевезення, в якому дешеве морське плече буде відігравати вирішальну роль.

Спочатку Маклін розглядав можливість організації морського перевезення автомобільних напівпричепів з горизонтальним вантаженням. Для цієї мети ним було спроектовано судно з чотирма вантажними палубами, здатне перевозити 286 напівпричепів. Однак через низку причин цей проект реалізований не був.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		22

Іншою ідеєю Макліна – мабуть, натхненної успіхом Seatrain, – було перевезення на спеціалізованих суднах напівпричепів, поміщених в спеціальні контейнери, які повинні були розміщуватися на палубі на додаток до основного вантажу, що перевозиться в трюмах. Після ряду експериментів і ця ідея була відкинута, однак Маклін продовжував свої дослідження, які стимулювалися посиленням автодорожніх вагових обмежень і збільшенням зборів з автомобільних перевізників. На початку 1955 року він придбав судноплавну компанію «Pan-Atlantic» і зайнявся переобладнанням суден для перевезення контейнерів власної конструкції. Для практичного втілення цієї ідеї Маклін створив компанію «SeaLand Industries». Почавши розвиток регулярних контейнерних перевезень між пунктами на території США, компанія відкрила в квітні 1963 року контейнерну лінію Пуерто-Ріко – Балтимор, а в 1966 році – перший трансатлантичний сервіс між східним узбережжям США та європейськими портами Роттердам і Бремерхафен.

За відносно короткий термін Маклін і його фахівці розробили та застосували на практиці всі основні технологічні компоненти сучасної контейнерної системи – конструкцію великотоннажного інтермодального контейнера, універсальну систему кріплення «кутовий фітинг – поворотний замок», конструкцію так званого «пористого» контейнерова з вертикальними направляючими в трюмах, а також термінали, обладнані спеціалізованою технікою, яка призначалася для переробки контейнерів.

Головна принципова ідея, яка лежала в основі всіх розробок Малькольма Макліна і яка по праву дозволяє вважати його «батьком» світової контейнерної системи, полягала в тому, що універсальний контейнер розглядався не як один з типів вантажних місць в потоці генеральних вантажів, а як єдина транспортна одиниця, що визначає характеристики всіх елементів транспортної системи і є інтермодальною, тобто пристосованою до транспортування різними видами транспорту та до перевалки між ними. Завдяки такому підходу стала можлива реальна інтеграція технологій різних видів транспорту і створення «безшовних» інтермодальних транспортних продуктів [1, 11].

Можливості контейнеризації в логістиці в повній мірі розкрилися під час

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		23

війни США у В'єтнамі (1965-1973), коли Маклін отримав контракт на доставку військового спорядження не тільки в порти В'єтнаму, але і на склади всередині країни. Компанія Макліна діяла як логістичний оператор, організовуючи та відстежуючи рух вантажів на всьому шляху проходження, контролюючи оборот контейнерів, а також інтегруючи потоки контейнерів, адресованих до В'єтнаму, з цивільними вантажами на Окінаву та Філіппіни.

До кінця в'єтнамського військового конфлікту в 1973 році 80% всіх вантажів військового постачання поставлялося до В'єтнаму в контейнерах. Ефективність контейнерних перевезень була продемонстрована і в торгівлі, і в сфері військової логістики, була в повній мірі оцінена транспортним бізнесом.

Подальший прогрес у розвитку контейнерних перевезень був забезпечений завдяки формуванню єдиної міжнародної системи вимог до контейнерів, які використовувалися в міжнародній торгівлі. Основними її компонентами стали:

- серія рекомендацій Міжнародної організації зі стандартизації ISO 1968-70 років, виданих пізніше вже у вигляді стандартів, які визначили розміри великотоннажних контейнерів, конструкцію кутових кріплень, правила маркування та реєстрації контейнерів;

- «Міжнародна конвенція з безпечних контейнерів» 1972 року, що була розроблена Міжнародною морською організацією та встановила вимоги з міцності великотоннажних контейнерів, які використовуються при морських перевезеннях, і порядок проведення відповідних випробувань;

- «Митна конвенція, що стосується контейнерів» 1972 року, яка визначила умови тимчасового безмитного ввезення контейнерів на митну територію держави, а також вимоги до конструкції та маркування контейнерів, що допускаються до міжнародних перевезень під митними печатками та пломбами [1, 12].

Разом з тим, контейнеризація на ті роки не прийняла ще масового характеру, а контейнерні перевезення не стали інтермодальними в сучасному розумінні. Причиною тому були як економічні, так і організаційні чинники. Залізниці в більшості розвинених країн були державними, а залізничні та автотранспортні тарифи регулювалися державою, що ускладнювало побудову

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		24

інтермодальних транспортних ланцюгів з конкурентоспроможним наскрізним тарифом. Перевізники наземного транспорту штучно завищували тарифи на транспортування контейнерів, які належали судноплавними лініями, прагнучи схилити клієнта до використання власних вагонів або напівпричепів. Контейнеризація практично не торкнулася наземних видів транспорту, оскільки інвестиції в спеціалізований рухомий склад і термінали не виглядали для них привабливими. В результаті окремі спроби створення інтермодальних транспортних продуктів на основі контейнерів зазнали невдачі.

Ситуація радикально змінилася тільки на початку 80-х років. Економічний прорив був досягнутий завдяки появі суден-контейнеровозів другого покоління, які стали складати основу флоту, який призначався для виконання перевезень генеральних вантажів. Це були вже не переобладнані універсальні вантажні судна, що вміщали близько тисячі контейнерів, а спеціально побудовані контейнеровози місткістю близько 4000 TEU. Завдяки більш високій швидкості ходу вони перевозили за рік в 6-7 разів більше вантажу, ніж попередники, що призвело до істотного зниження витрат і тарифів.

Також в цей період економіка США, а за нею – і ряд інших розвинених країн вступила в епоху дерегулювання. Автомобільні та залізничні перевізники отримали свободу вибору клієнта, вантажу та формування договірних тарифів на свої послуги. Стало можливим перевезення контейнерів з зовнішньоторговельними вантажами в прямому напрямку і з внутрішніми – в зворотному, які були неприпустимими при старій системі регулювання. Принцип «однакова плата за однакові вантажі» поступився місцем індивідуальним транспортним контрактами, в яких великі обсяги перевезень і тривалі періоди взаємодії з оператором заохочувалися високими знижками. Залізниці стали укладати довгострокові – на 15-20 років – угоди з судноплавними лініями на перевезення контейнерів. На залізничному транспорті США почала застосовуватися технологія двох'ярусного перевезення контейнерів і спеціалізовані термінали для обробки контейнерних поїздів, що значно знизило

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		25

витрати та підвищило швидкість доставки.

Завдяки епосі дерегулювання почався незворотний процес переключення генеральних вантажів міжнародної торгівлі на швидку і дешеву доставку в контейнерах.

У 1980-1982 економічна криза вплинула й на контейнеризацію, темпи розвитку контейнерних перевезень значно знизилися. Відбулося падіння кількості вантажів, які перевезення в контейнерах, що мало значний валив на прибутковість великих операторів контейнерних перевезень та фірм. Це стало стимулом для контейнерних операторів для створення ними нових форм організації та здійснення контейнерних перевезень на більш якісному рівні. При цьому основною тенденцією було зростання частки багатотоннажних контейнерів, були організовані регулярні міжнародні контейнерні лінії, які зв'язували Північну Америку, Японію, Європу, країни Близького та Середнього Сходу [1].

Починаючи з 1990 р. світова контейнерна торгівля розвивалася з щорічним темпом 9,8%. В 2007 р. вона досягла 107,9 млн. TEU і зросла на 11,9%. Якщо вимірювати обсяг перевезень в тоннах, то контейнерна торгівля в 2007 р. склала 1,24 млрд. тонн, що відповідає 25% загальної кількості сухого вантажу [13, 14].

У 2008-2009 роках контейнерні перевезення зіткнулися з наступною економічною кризою, яка стала причиною падіння зростаючого темпу цих перевезень до 2,4 % і падіння на 9,7% в 2009 [13].

Певне пожвавлення та відновлення рівня контейнерних перевезень відбулося починаючи з 2013 року. Так в 2015 році приріст контейнерного тоннажу склав 6,84%, а в 2016 році він збільшився ще на 5,3%. Щорічне зростання контейнерних перевезень відбувалося до 2019 року, допоки світ охопила пандемія коронавірусу [13, 14].

Слід відзначити, що вагомий вклад в зростання та розвиток контейнерних перевезень в Європі докоронавірусний період внесла торгівля з Китаєм. Китай активно розробляє сухопутні маршрути доставки товарів у Європу, зокрема «Новий шовковий шлях», що передбачає організацію перевезень вантажів

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		26

контейнерними поїздами. До прикладу, у 2017 р. було організовано контейнерний поїзд між китайським містом Іу та Лондоном. Маршрут довжиною 12 тис км поїзд проїхав за 17 діб. У перші дев'ять місяців 2019 року залізничні контейнерні перевезення Китай – Європа виростили на 25 відсотків. За цей період в обох напрямках пройшло близько 2013 контейнерних поїздів: з Китаю в Європу через Казахстан пройшло 1147 поїздів, а з Європи в Китай було відправлено 866 поїздів, що на 43% більше у порівнянні з 2018 роком [15].

Спалах коронавірусу в кінці 2019 року сильно вплинув на контейнерні перевезення як на одну з найбільш залежних галузей транспорту від китайського експорту. Варто відзначити, що лише місто Ухань, яке прийнято за епіцентр розвитку захворювання, є великим промисловим і транспортним центром, який знаходиться на перетині торгових шляхів між материковим Китаєм і китайськими морськими портами. Тому Ухань є однією з відправних точок вантажів в Європу.

Внаслідок масового поширення коронавірусу великі та дрібні підприємства Китаю, Європи, США, Росії та всього світу простоювали не виготовляючи продукцію, яку необхідно було перевозити в контейнерах. Довгострокові контракти зривалися та прострочувалися, а морські перевізники, втрачаючи кошти, намагалися їх компенсувати введенням додаткових надбавок за перевезення. Зриви постачань призводили до заповнення портів та складів контейнерів, які чекали на відправку [16].

Так, у 2020 році заявила про значні збитки в розмірі 100 мільйонів доларів через світову пандемію коронавірусу найбільша у світі контейнерна судноплавна компанія «Moller-Maersk» [17].

Поступове відновлення контейнерних перевезень почалося в середині 2020 року, коли почали послаблюватися коронавірусні обмеження. Європейська комісія опублікувала рекомендації для транспорту, який повинен повернути собі колишні позиції. Брюссель представив документ під назвою «COVID-19: Керівництво з поступового відновлення транспортних послуг і сполучень». З аналізу цього

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		27

документу впливає, що країни ЄС будуть сприяти відновленню рівня транспортування товарів для забезпечення функціонування ланцюгів постачань [18]. При цьому в такому разі Брюссель хоче уберегти автошляхи, відновивши заборони на рух вантажівок вночі, та захистити навколишнє середовище, ввівши нову директиву, яка посилює екологічні вимоги щодо викиду CO₂ (Директива Eurovignette). Таким чином Європейська комісія оцінює масштаби інтермодальних перевезень, які будуть після розморожування економіки ЄС.

Згідно з прогнозами експертів, до 2030 року внаслідок дій Брюсселя відбудеться подвоєння ринкової частки обсягів перевезень вантажів залізничним транспортом на території країн Євросоюзу, який є більш екологічно безпечним, ніж автомобільний.

Стосовно сполучення ЄС-Китай, то відправка вантажних поїздів з таких великих центрів як Хефей (провінція Аньхой), Сяминь (Фуцзянь) і Ченду (Сичуань) поступово відновлюється. Так з 1 січня по 19 лютого 2020 року обсяги перевезень з КНР в Європу склали 83 тис. TEU. Це стало навіть на 1,5% більше, ніж за аналогічний період 2019 року [19].

У 2021 році контейнерні перевезення у сполученні ЄС-Китай почали досить стрімко рости, що було обумовлено відновленням попиту на товари, виготовлені в Китаї та Далекому Сході [20]. Це, в свою чергу, спричинило зростання вартості доставки контейнера в три рази, оскільки відбувається боротьба за обмежений ресурс на ринку – контейнери.

Як бачимо, на сьогодні застосування інтермодального підходу до транспортного забезпечення ланцюгів постачань здатне дати потужний ефект для розвитку економіки та транспортної галузі держави в цілому в сучасних непростих умовах світової пандемії коронавірусу. Разом з тим, цілеспрямована реалізація інтермодальної концепції вимагає наявності відповідного технічного забезпечення, механізмів економічної та правової підтримки для протистояння сучасним викликам, та визначення основних напрямків її розвитку.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		28

2.2 Основні види інтермодальних транспортних одиниць

Сучасні технології інтермодальних перевезень характеризуються високою складністю рішень, що обумовлено дією наступних факторів:

- необхідність безумовного виконання галузевих норм залізничного, автомобільного, морського транспорту, які історично склалися, в основному, без урахування міжвидової взаємодії. До числа таких норм відносяться, перш за все, габаритні та вагові обмеження, що діють на відповідних видах транспорту;
- конструктивні особливості транспортної техніки та технологій, властиві транспортним системам окремих країн і які створюють додаткові труднощі при виконанні міжнародних комбінованих перевезень;
- проблеми, що виникають при поєднанні стандартних елементів рухомого складу та транспортного обладнання з технічними засобами, які створюються спеціально для використання в системах інтермодальних перевезень, в першу чергу – з інтермодальними транспортними одиницями;
- ринкова конкуренція виробників транспортної техніки та операторів послуг, яка призводить, в ряді випадків, до надмірного різноманіття технічних рішень;
- відмінності у вимогах, які висуваються до транспортних послуг користувачами, що діють в різних сегментах ринку;
- зростаюче різноманіття типорозмірів інтермодальних транспортних одиниць.

Інтермодальна одиниця – є центральною компонентою будь-якої технології інтермодальних перевезень. Тип і параметри ІТО визначають основні вимоги до всіх елементів технології і, так чи інакше, пов'язують їх в єдине ціле.

Вибір типу і параметрів ІТО визначає не тільки швидкість, зручність і вартість перевантаження, а й зберігання. Від характеристик ІТО в значній мірі залежать рівень сумарних логістичних витрат, діапазон можливих рішень в ланцюзі постачань, гнучкість в зміні маршруту, доступність для користувача тих

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		29

чи інших транспортних сервісів. Значимість ІТО в даному контексті настільки висока, що деякі науковці взагалі вважають використання її навіть в межах одного виду транспорту необхідною та достатньою умовою для того, щоб називати таку транспортну систему інтермодальною [21].

Уявлення про складність структури парку ІТО, що використовується в Європі для перевезень дає пам'ятка Міжнародному союзу залізниць, що встановлює наступну їхню класифікацію:

- контейнери (containers) – ІТО, які відповідають стандартам ISO;
- змінні кузови (swap bodies) – елементи автомобільного рухомого складу, що мають стандартизовані розміри та визначені стандарти конструктивних особливостей;
- гібридні ІТО (hybrid units) – ІТО, розміри, вага та конструкція яких не стандартизовані. Такі ІТО представляють собою гібрид контейнерів та змінних кузовів;
- знімні кузови (dismountable bodies) – стандартизовані елементи автомобільного рухомого складу, які придатні лише для горизонтального перевантаження («класичний» автомобільний знімний кузов);
- напівпричепи (semi-trailers) – автомобільні напівпричепи, які можуть перевозитись на залізничних вагонах окремо від тягача і мати необхідні додаткові пристрої та конструктивні посилення;
- ІТО-платформи (flat units) – елементи автомобільного рухомого складу, що мають однакові розміри та оснащення. Вони можуть мати складні торцеві стінки і в порожньому стані транспортуються пакетом;
- спеціалізовані ІТО (specialized units) – елементи автомобільного рухомого складу, для перевезення яких необхідні спеціалізовані вагони, а також ІТО збільшеної ширини [22].

Різноманіття ІТО проявляється не тільки в розмірах, але і в їхній вантажопідйомності. ІТО однакових габаритів можуть виготовлятися в

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		30

модифікаціях з широким діапазоном міцності та вагових характеристик. Маса бруто найбільш вантажопідйомних варіантів більшості вироблених ІТО обмежується в 30 т, що в більшості випадків дає можливість для їхнього автомобільного перевезення з дотриманням вагових дорожніх обмежень.

Таке різноманіття, безумовно, розширює можливості користувачів і логістичних операторів. Разом з тим, воно все більше ускладнює термінальні операції, підбір рухомого складу та суден для транспортування ІТО, їхнє технічне обслуговування, а виробництво серіями невеликого обсягу веде до істотного подорожчання.

На рис. 4 показана структура парку інтермодальних транспортних одиниць у відсотковому співвідношенні, які на даний час застосовуються у внутрішньому та міжнародному сполученні в Європі.

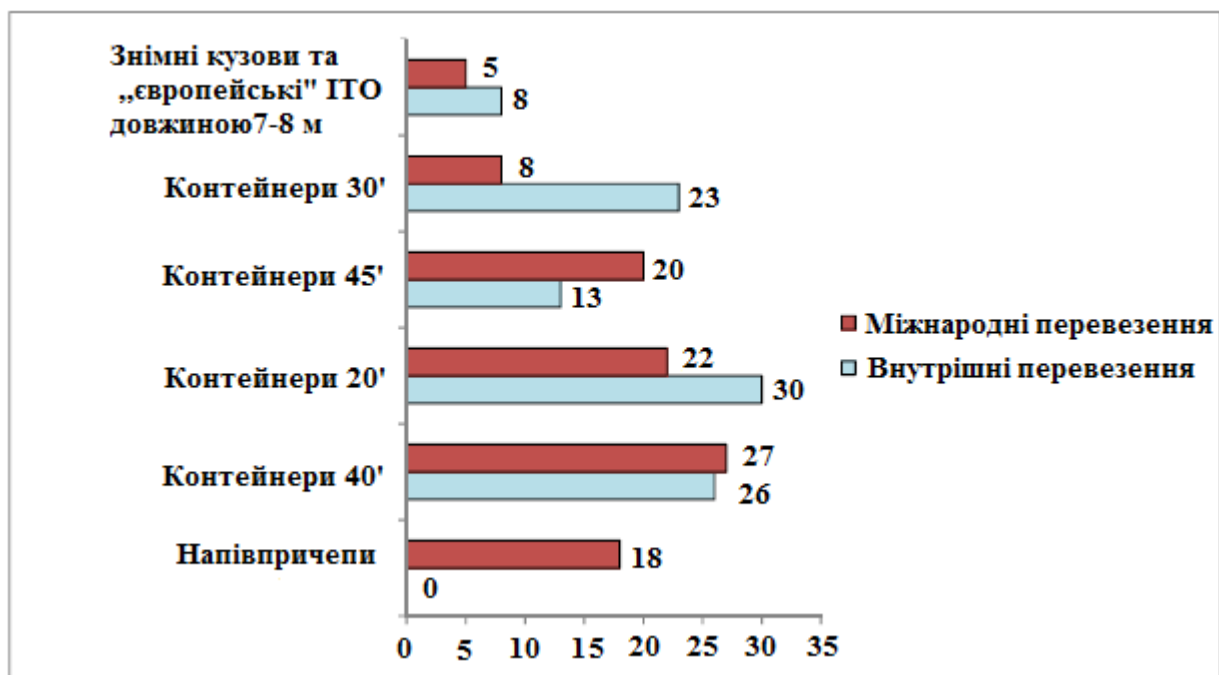


Рисунок 4 – Структура парку ІТО, які використовуваних в інтермодальних перевезеннях в Європі (у % до загальної кількості) [1]

Звертає на себе увагу відсутність перевезень напівпричепів у внутрішньому сполученні, а також досить високий відсоток контейнерів довжиною 45 футів, які отримують в останні роки все більш широке

застосування.

2.2.1. Розвиток концепції великотонажних контейнерів

Великотоннажний контейнер ISO став символом світової контейнерної революції та головною інтермодальною транспортною одиницею в системі глобальної торгівлі (рис. 5).



Рисунок 5 – Двадцятифутовий універсальний контейнер ISO (20 'dry van): 1 – балка каркаса; 2 – обшивка бокової стінки; 3 – кутовий фітинг; 4 - запірний пристрій дверей; 5 – ідентифікаційне позначення контейнера; 6 – табличка свідоцтва про допуск до експлуатації відповідно до конвенції КБК і «Митної конвенції, що стосується контейнерів»; 7 – дані про масу брутто, вантажопідємність та внутрішній об'єм контейнера; 8 – отвір для вил навантажувача (використовується для переміщення порожніх контейнерів)

Основу світового контейнерного парку, який в кінці 2020 року за даними Drewry [23] перевищив 23 мільйони фізичних одиниць або 38 мільйонів TEU, складають контейнери ISO довжиною 20 і 40 футів. Їхні габарити відповідають стандартним розмірам коміркам трюмів лінійних суден-контейнеровозів. Менше поширення отримали контейнери ISO довжиною 10 і 30 футів.

Сорокафутові контейнери, в тому числі, контейнери збільшеної висоти «high cube», використовуються для транспортування об'ємних вантажів,

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		32

забезпечуючи максимальний ефект масштабу в ланцюгах постачань.

Двадцятифутові контейнери застосовуються для вагових вантажів, для доставки партій меншого розміру, а також у тих випадках, коли застосування сорокафутових контейнерів неприпустимо в силу вагових або габаритних обмежень при автомобільному перевезенні.

Характеристики міцності сучасних морських контейнерів допускають їхнє розміщення, в тому числі, і при морському транспортуванні, з укладанням в штабель висотою до 10 ярусів.

Контейнери зазначених типів випускаються в модифікаціях для найширшої номенклатури вантажів і пропонуються власникам вантажу великим числом контейнерних операторів та експедиторів. Завдяки значним обсягам виробництва, яке розміщене, в основному, в Китаї, контейнери набагато дешевші інших типів ІТО порівнянної місткості.

Великотоннажні контейнери є класичним об'єктом стандартизації, яка здійснюється на глобальному рівні. Морські судна-контейнеровози та підйомно-транспортне обладнання терміналів протягом десятиліть конструювалися з урахуванням вимог ефективного транспортування та переробки стандартних контейнерів. Нові типорозміри контейнерів, які постійно з'являються на ринку, вводяться в систему стандартів поетапно на основі комплексної оцінки ефективності їх застосування.

Розвиток контейнерних технологій на морському транспорті, розширення номенклатури контейнерів, зростання вантажомісткості суден і вдосконалення засобів їхньої обробки протягом тривалого часу було направлено, перш за все, на підвищення конкурентоспроможності цієї транспортної галузі. Операторам інших видів транспорту, якщо вони хотіли брати участь в інтермодальних перевезеннях, доводилося пристосовуватися до змін морських контейнерних технологій.

Разом з тим, при всій поширеності великотоннажних контейнерів ISO і

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		33

удосконаленні технологій їхньої морської доставки та переробки в морських портах, їх не можна вважати ідеальними інтермодальними транспортними одиницями. З точки зору вимог, що пред'являються до ІТО в сучасних ланцюгах постачань, вони мають три істотні недоліки:

- недовикористання максимальної дозволеної довжини автопоїзда. Для прикладу при автомобільному транспортуванні 40-футового (або двох 20-футових) контейнера в США недовикористовується 2,44 метра дозволеної довжини автопоїзда, що еквівалентно 15,4 куб. м корисного об'єму. Відповідні показники для регіону ЄС рівні 1,52 метра і 9,6 куб. м (наведені цифри відносяться до перевезень між штатами США та країнами ЄС відповідно. Перевезення всередині штатів США або окремих європейських держав можуть регламентуватися іншими вимогами). У низці досліджень відзначається, що і висота контейнерів ISO не дозволяє найкращим чином використовувати можливості автомобільного перевезення з урахуванням розмірів і об'ємно-вагових властивостей вантажів [24];

- невідповідність внутрішніх розмірів габаритам розмірам стандартних піддонів. Внутрішня ширина контейнера ISO, в залежності від товщини його стінок, змінюється в межах 2,38 ... 2,40 м, що не дозволяє (з урахуванням необхідного зазору) розміщувати в контейнері транспортні пакети, сформовані на основі стандартних піддонів з такою щільністю, яку забезпечує кузов вантажного автомобіля. При цьому «європіддон» – базова одиниця європейської постачань – володіє в цьому сенсі найгіршими характеристиками в порівнянні зі стандартними піддонами інших типів. При перевезенні вантажу на європіддонах недовикористовується більше 15% площі підлоги контейнера (див. табл. III). Крім того, зазор величиною близько 350 мм, що виникає між стінкою контейнера та вантажами, що в ньому перевозяться, вимагає додаткового їхнього закріплення;

- недосконалість контейнера при використанні його в якості обмінної транспортної одиниці. Якщо потрібне знаходження контейнера у клієнта

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		34

протягом певного часу для його завантаження або вивантаження, то з'єм або установка контейнера на транспортний засіб вимагають підйомно-транспортного обладнання, якого багато клієнтів не мають. Тому в подібних ситуаціях контейнер нерідко залишається в розпорядженні клієнта на напівпричепі (а іноді - і разом з тягачем), що здорожує транспортні операції в ланцюгу постачань.

Таблиця III – Розміри стандартних піддонів (відповідно до стандарту ISO 6780 Flat pallets for intercontinental materials handling) і використання місткості контейнера

Розміри піддона в плані, мм	Недовикористання площі підлоги контейнерів ISO, %
1200 x 800	15,2
1200 x 1000	6,7
1219 x 1016	3,7
1140 x 1140	8,1
1100 x 1100	14,0
1067 x 1067	11,5

Як зазначалося вище, на початковому етапі розвитку світової контейнерної системи основні технологічні рішення підпорядковувалися, перш за все, підвищенню ефективності морського контейнерного перевезення, а вимоги сухопутної ділянки ланцюга постачань розглядалися як другорядні. Але з розвитком міжконтинентальних ланцюгів постачань і комбінованих перевезень наземне плече перетворилося на важливу (а для перевезень внутрішнім транспортом – єдину) ланку транспортування, довжина якої, досягає іноді декількох тисяч кілометрів. Така ланка вимагала усунення зазначених недоліків контейнерів ISO.

У зв'язку з цим як в північноамериканській так і європейській транспортних системах стали застосовуватися «континентальні контейнери», орієнтовані на використання в комбінованих перевезеннях. Подібні контейнери мають ідентичне контейнерам ISO конструктивне оформлення, проте їхня довжина та ширина перевищують значення, встановлені стандартами ISO.

Збільшення довжини контейнера дозволяє максимально використовувати

дозволену у відповідному регіоні довжину автопоїзда. Вважається, що пріоритет в розробці та використанні «довгих» контейнерів належить американській судноплавної компанії «APL», яка в 1986 році вперше застосувала для внутрішніх автомобільних і залізничних перевезень на території США контейнери довжиною 48 футів, які використовуються на даний час в США повсюдно. Пізніше з'явилися контейнери довжиною 53 фути, перевезення яких допускається дорожніми нормами ряду штатів США.

Європейським варіантом «довгого» контейнера є 45-футові контейнери, які «майже» відповідають максимальній довжині автопоїзда, яка дозволена для перевезень між країнами Євросоюзу. Перші партії таких контейнерів були виготовлені в 1988 році, а в 2000 році їх парк перевищив 100000 одиниць. З 2005 року 45-футовий контейнер був включений в стандарти ISO.

Ще однією тенденцією в розвитку концепції великотоннажних контейнерів, поряд зі збільшенням габаритної довжини, стало збільшення їхньої ширини для забезпечення максимального заповнення контейнера стандартними піддонами. Так звані pallet wide containers (контейнери з шириною, яка відповідає розмірами піддонів) набули поширення як в Європі, так і в США. Їхні розміри відповідають габаритам піддонів.

Деякі pallet wide контейнери, виготовлені з високоміцних матеріалів, мають тонкі стінки, завдяки чому їх зовнішня ширина допускає перевезення в трюмах контейнеровозів (т.зв. sea-worthy pallet wide containers – «широкі» контейнери, придатні для морського перевезення). Так, контейнери Seacell, що надаються в оренду і лізинг компанією «GESeaCo», мають зовнішню ширину 2,5 метра (ширина стандартного контейнера – 2,44 м), яка теоретично допускає їх перевезення стандартними комірковими контейнеровозами та здійснюється в багатьох випадках за згодою контейнерної лінії. Разом з тим, такі контейнери вміщують 30 (при довжині 40 футів) або 33 (при довжині 45 футів) європіддони.

Контейнерна лізингова компанія «CRONOS» пропонує на ринку Pallet

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		36

Wide контейнери шириною всього 2,462 м, які можуть перевозитися комірковими контейнеровозами практично без обмежень. Однак такі контейнери дуже дорогі, а технологічний зазор між піддонами, необхідний для виконання вантажних операцій, може виявитися в певних ситуаціях недостатнім, оскільки реальна ширина транспортного пакета, сформованого на основі піддону, може перевищити номінальне значення 1,2 м. При формуванні та після завантаження в контейнер пакет може мати стандартну ширину, але при перевезенні можлива осадка пакета, який при цьому «зросте вшир», що створить проблеми при розвантаженні.

На ринку пропонуються «широкі» контейнери різних конструкцій і розмірів. Зокрема, існують зразки pallet wide контейнерів, що мають достатню ширину для вільного заповнення піддонами, але вони непридатні для морського транспортування в трюмах контейнеровозів (рис. 6).

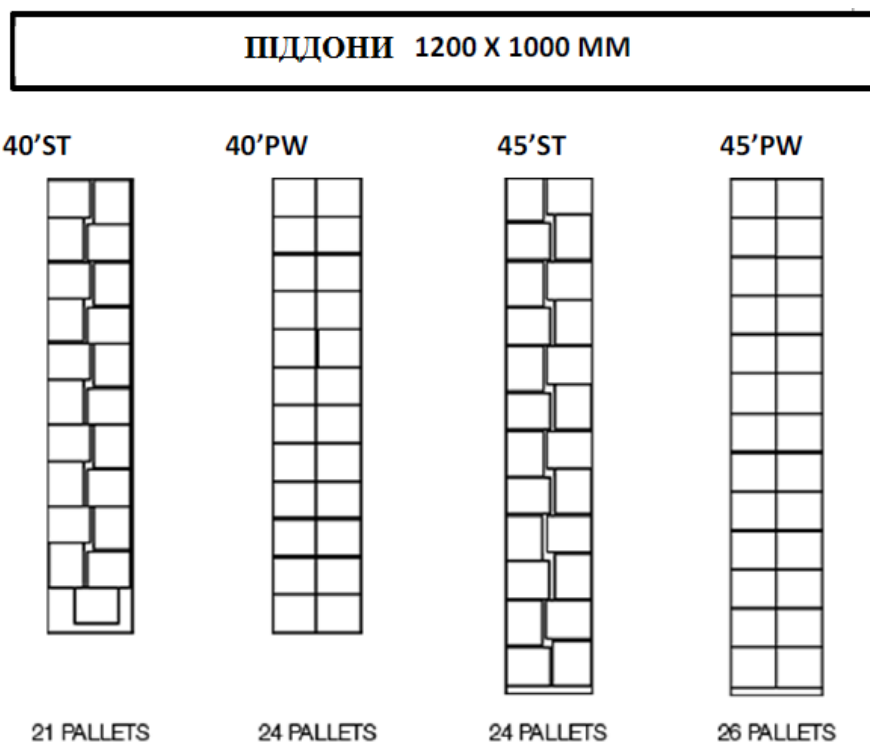


Рисунок 6 – Розміщення та кількість піддонів в стандартних (ST) і широких (PW) контейнерах

З огляду на різноманіття конструкцій «широких» контейнерів, які

виявляються затребуваними різними групами користувачів, спроби стандартизації розмірів pallet wide контейнерів успіху поки не мають.

Дві описані тенденції природним чином інтегрувалися, поклавши початок виробництву «довгих і широких» континентальних контейнерів. Компанія «APL» з 1989 року ввела у використання 53-футові контейнери шириною 8,5 футів, які можуть без обмежень перевозитися по автодорожній мережі ряду штатів, на території яких знаходяться найбільші порти західного узбережжя США. 45-футові контейнери pallet-wide, які за внутрішнім об'ємом повністю відповідають стандартному автомобільному напівпричипу, набувають поширення в ЄС.

У період зародження «довгих і широких» континентальних контейнерів передбачалося, що вони не будуть використовуватися в ланцюгах постачань, які включають морське плече. Однак практика продемонструвала, що як мінімум два можливих варіанти інтеграції континентальних контейнерів в глобальні ланцюга постачань видаються досить перспективними.

Перший варіант передбачає перевантаження вантажу в порту між морськими та континентальними контейнерами. На перший погляд, таке рішення не тільки пов'язане з нераціональними витратами часу, але й з формальної точки зору позбавлене основної базової ознаки інтермодального перевезення – безперевантажувального руху вантажу. Однак в даному випадку перевантаження вдається перетворити з проблеми в перевага завдяки тому, що:

- морський контейнер повертається судноплавній компанії безпосередньо в порту, що знижує витрати користувача;

- перевантаження може супроводжуватися підгрупуванням, пакуванням, маркуванням, передпродажною підготовкою товарів і наданням інших додаткових послуг для вантажовласників (зазвичай ці операції виконуються в портовому логістичному центрі);

- континентальний контейнер, конструкція якого звільнена від обмежень

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		38

митної конвенції про контейнери 1972 року, може мати бічні двері, знімний дах і інші конструктивні особливості, що полегшує його навантаження та розвантаження;

- континентальний контейнер може використовуватися для середньострокового зберігання вантажів (наприклад, при доставці в важкодоступні райони) і мати спеціальне обладнання для цього – опалення, вентиляцію, освітлення і т.п.;

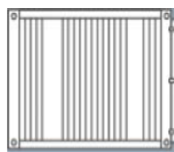
- збільшений обсяг континентального контейнера забезпечує значну економію при далеких перевезеннях внутрішнім транспортом. Так, pallet wide 53-футовий контейнер вміщує на 60% більше вантажу, ніж стандартний 40-футовий, таким чином, три морських контейнера замінюються на плечі сухопутного перевезення двома континентальними.

Другий варіант використання континентальних контейнерів є радикальним рішенням, яке все частіше приймають морські контейнерні лінії – зміна розмірів трюмів судів-контейнеровозів для перевезення континентальних контейнерів. Даний варіант все більш широко використовується в практиці інтермодальних перевезень в США і Канаді. У 2009 році компанія «APL» відкрила регулярний щотижневий океанічний сервіс з портів Південного Китаю в Лос-Анжелес із застосуванням «широких» контейнерів довжиною 53 фути (рис. 7). На даному напрямку використовуються судна, що мають комірки трюмів відповідного розміру, а посилена конструкція контейнерів дозволяє встановлювати їх на судні в 9 ярусів. В даний час такі сервіси відкриті компанією «APL» вже на кількох лініях китайського та в'єтнамського напрямків.

Тим же шляхом йдуть деякі морські контейнерні оператори, які обслуговують європейський напрям та орієнтуються на європейський Pallet Wide 45-футовий контейнер.

Поки такі лінії обслуговують окремі індустриальні ланцюги постачань з досить великими постійними обсягами перевезень.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		39



а



б



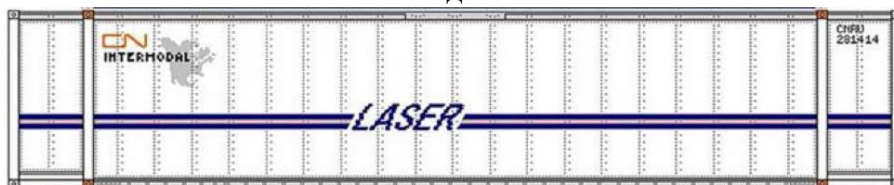
в



г



д



е



ж

Рисунок 7 – Стандартні та «довгі» континентальні контейнери:

а – 10-ти футові ISO, застосовується повсюдно; 20-ти футові ISO, застосовується повсюдно; 30-ти футові ISO, застосовується повсюдно; 40-а футові ISO, застосовується повсюдно; 45-ти футові ISO, застосовується в США і в Європі (з обмеженнями); 48-ми футів, застосовується в США; 53-ти футів, застосовується в окремих штатах США

Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата

0031.206521.ДМР.2022.001

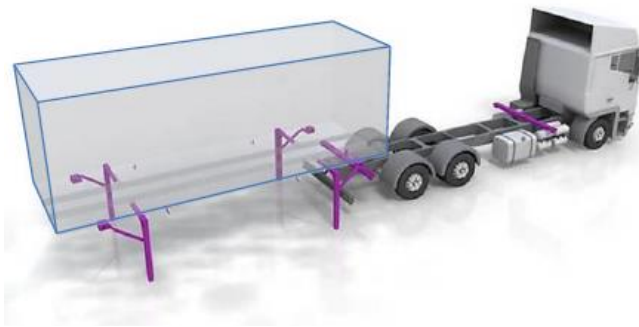
Арк.

40

Однак очевидно, що період домінування 20- і 40-футових контейнерів завершується. На зміну їм приходять конструкції, які в більшій мірі відповідають сучасним вимогам системної ефективності в ланцюгах постачань.

2.2.2. Знімні кузови

Знімний кузов (Swap Body, зустрічається також переклад «змінний кузов») являє собою кузов вантажного автомобіля, який може відділятися від шасі і, в базовому конструктивному варіанті, встановлюватися на відкидних опорах (див. рис. 8). Знімні кузова (далі – ЗК) спочатку застосовувалися на автомобільному транспорті в якості обмінних одиниць або як змінне спеціалізоване обладнання, що підвищувало універсальність використання вантажних автомобілів.



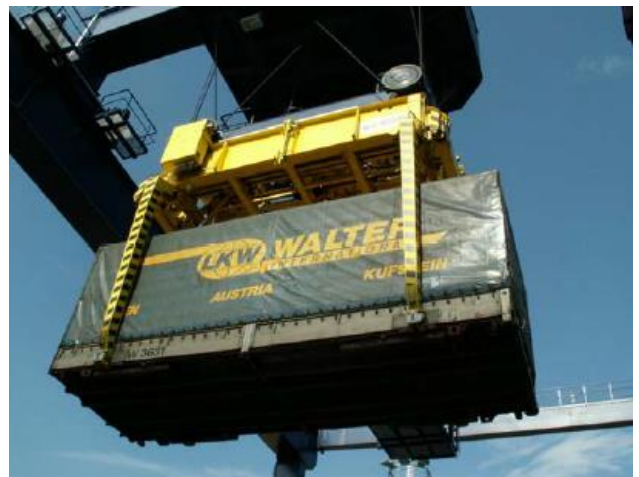
а



б



в



г

Рисунок 8 – Знімні кузова: а – установка на шасі автомобіля; б – ЗК з боковою стінкою, яка розкривається; в – обробка ЗК на складі; г – перевантаження на інтермодальному терміналі

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		41

Габарити ЗК, ідентичні розмірам автомобільного кузова, забезпечують розміщення максимально можливої кількості (для заданої довжини) піддонів. Іншою перевагою ЗК є можливість знімання їх з автомобіля без додаткового вантажопідйомного обладнання. Його замінює пневматична підвіска автомобіля, яка дозволяє встановити знімний кузов на опори шляхом простого підйому / опускання шасі. Починаючи з 80-х років 20 століття, коли вантажні автомобілі з пневмопідвіскою отримали в Європі повсюдне поширення, парк автомобільних знімних кузовів, призначених для різних видів вантажів, став стрімко зростати. У багатьох випадках ЗК почали витісняти з логістичних систем напівпричепа.

Природним стало прагнення використовувати ЗК не тільки для автомобільних, але і для комбінованих залізнично-автомобільних перевезень. Відповідні технології були розроблені, але практика їх застосування виявила ряд недоліків ЗК як інтермодальної транспортної одиниці. Звичайний «автомобільний» ЗК:

- має легку конструкцію (часто це просто платформа з тентом), яка не допускає зберігання в штабелі. Це створило серйозні проблеми, оскільки широке поширення ЗК збіглося за часом зі зміною технології обробки інтермодальних поїздів на європейських терміналах. З розвитком перевезень «маточина – спиця» в системі комбінованих перевезень традиційна пряма схема перевалки «поїзд – автомобіль» стала застосовуватися все рідше. Основна частина ІТО, що доставляються на термінал, стала розміщуватися в складській зоні для очікування навантаження. Це зробило дефіцитними складські площі терміналів, а ІТО, що не допускають багатоярусного зберігання (в тому числі і ЗК), стали менш затребуваними у транспортних і логістичних операторів;

- не пристосований для вертикального перевантаження із захопленням зверху, тому для його перевантаження потрібне спеціалізоване підйомно-транспортне обладнання – спредер з кліщовими захопленнями;

- не може перевозитися в трюмах суден-контейнеровозів;

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
						42
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		

- виготовляється, в основному, в Європі, і тому істотно (приблизно вдвічі [23]) дорожчий контейнерів порівнянної місткості.

Зазначені недоліки суттєво обмежували застосування знімних кузовів. Разом з тим, оскільки для європейської залізничної системи в силу наявності контактного проводу, що обмежує вертикальний габарит, неможливе застосування американської технології перевезення навантажених напівпричепів на плоских залізничних платформах, була висунута ідея модернізації конструкції знімного кузова для використання його в якості універсальної ІТО.

В середині 1980-х років був створений європейський комітет ТС 119 з стандартизації, завданням якого була координація відповідних рішень, прийнятих на національному рівні, і створення «єдиної» європейської ІТО зі стандартними параметрами. Передбачалося, що стандартизація на ранніх стадіях розробки дозволить домогтися значного системного ефекту, як це сталося свого часу з контейнерами ISO. Комітет, взявши за основу конструкцію знімного кузова, почав розробку на цій основі серії стандартних ІТО жорсткої конструкції з захопленням зверху.

В даний час існують три стандартизованих класи європейських знімних кузовів. Найбільшого поширення набули:

- ЗК класу А (т.зв. Long Swap Bodies) довжиною від 12,2 до 13,6 м і максимальною повною масою до 34 тонн. Мають в нижній частині фітинги, розміщення яких аналогічно розміщенню фітингів 40-футового контейнера ISO (рис. 9);

- ЗК класу С (т.зв. Short Swap Bodies) довжиною 7,15; 7,45 або 7,82 м максимальної повною масою 16 тонн. ЗК даного класу близькі по конструкції до автомобільних знімних кузовів, мають відкидні опори і фітинги в нижній частині, розміщення яких аналогічно розміщенню фітингів 20-футового контейнера ISO (рис. 10).

Крім того, існують знімні кузова класу В довжиною 9,125 м і повною масою до 30 т, що не набули широкого практичного застосування (як і 30- футові контейнери, аналогом яких ці ЗК є) (рис. 11).

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		43



Рисунок 9 – Знімні кузови класу A Long Swap Bodies, встановлені на вагонах-платформах



Рисунок 10 – Знімні кузови класу C Short Swap Bodies, встановлені на вагонах-платформах



Рисунок 11 – Знімний кузов класу B, встановлений на вагоні-платформі

Всі стандартні ЗК можуть являти собою як повністю закритий кузов, так і платформу, яка може забезпечуватися тентом. Деякі типи стандартних знімних кузовів мають жорстку конструкцію, оснащені фітингами у верхній частині і допускають захоплення зверху і установку в штабель (зазвичай – від 2 до 5 ярусів в залежності від конструкції і навантаженого / порожнього стану). Підлоги всіх стандартних ЗК розраховані на осьове навантаження 4,4 тонни і навантаження від колеса 2,2 тонни, що відповідає навантаженню, яке створюється навантажувачем вантажопідйомністю 2,5 тонни. Існують спеціалізовані ЗК (рефрижераторні, для наливних вантажів, для насипних і навалочних вантажів).

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		44

Широке поширення знімних кузовів в європейському регіоні та використання їх в комбінованих перевезеннях стимулювало виробників залізничних вагонів до створення платформ, здатних здійснювати завантаження та вивантаження знімних кузовів без додаткового обладнання – так, як це відбувається в «автомобільному» варіанті використання ЗК.

Відомі два типи подібних конструкцій. Перший аналогічний автомобільному шасі, платформа оснащена надрамником з механізмом підйому (рис. 12). Під час навантаження потрібна установка ЗК на колію виключно по осі поїзда, щоб платформа могла бути підведена під ЗК для підйому. Конструкції другого типу передбачають оснащення вагона поворотним майданчиком з направляючими, по яких ЗК насувається на вагон-платформу (рис. 13).

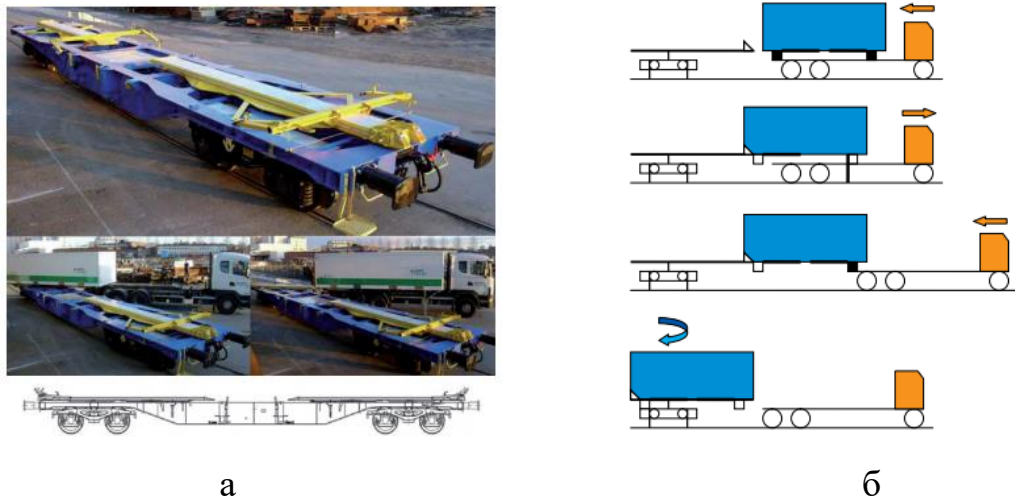


Рисунок 12 – Вагон-платформа з надрамником для перевезення контейнерів: а – загальний вигляд вагона-платформи; б – процес перевантаження автомобіль-вагон [26]



Рисунок 13 – Вагон-платформа з поворотним майданчиком [27]

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		45

Через високу вартість подібних спеціалізованих вагонів, які можуть працювати тільки зі знімними кузовами, вони отримали обмежене застосування в окремих системах внутрішньовиробничої логістики або при транспортному обслуговуванні малонаселених територій, де відсутні інтермодальні термінали.

Поряд зі стандартними ЗК, які становлять близько 70% парку знімних кузовів, що застосовуються під внутрішньоєвропейських інтермодальних перевезеннях, на європейському ринку використовується велика кількість ЗК інших конструкцій, створених відповідно до вимог певних груп користувачів. ЗК можуть мати стулкові або зсувні двері, вантажні люки, бічні шторки, роликові підлоги та інше оснащення. Навіть для найбільш поширених європейських знімних кузовів існує безліч варіантів розташування фітингів і точок захоплення вантажопідйомними засобами. Проте, збільшення числа опцій для вантажу та логістичних операторів, ускладнює та уповільнює термінальні операції, вимагаючи переналаштування обладнання.

Багато ІТО, які створені на основі знімних кузовів, за міцністю відповідають морським контейнерам, мають кутові фітинги, але їхні розміри відрізняються від стандартних. Тому провести межу між знімними кузовами і нестандартними контейнерами стає все важче. У літературі для позначення європейських ІТО можна зустріти терміни «european domestic containers» або «european inland containers» (європейські контейнери для внутрішніх перевезень), «stackable swap bodies» (штабельований знімний кузов), але все частіше використовується просто термін «box» – «ящик», який супроводжується описом характеристик даної ІТО.

На сьогодні на залізничному транспорті Європі та Росії все частіше стали з'являтися залізничні знімні кузова різноманітних конструкцій та призначення (рис. 14). Проте лише деякі конструкції таких кузовів можуть бути пристосовані для перевезення кількома видами транспорту, в зв'язку з чим вони практично не застосовуються для інтермодальних перевезень.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		46



а



б



б



в

Рисунок 14 – Змінні кузови вантажних вагонів, які використовуються на залізницях ЄС та Росії: а, б – вагони австрійської компанії «Innofreight»; в – вагон швейцарської компанії «WASCOSA»; г – вагон російської компанії «ОВК» [28-31]

Необхідно відзначити, що описане різноманіття європейських знімних кузовів і створених на їх базі конструкцій використовується в основному для внутрішньоєвропейської торгівлі, включаючи морські перевезення в Великобританію, Ірландію, Скандинавію, а також в середземноморському басейні.

2.2.3. Контрейлери

Контрейлерні технології розвивалися в системі інтермодальних перевезень паралельно контейнерним і в даний час їхня частка у такому роді перевезень постійно зростає.

До прикладу, у США перевезення залізницею напівпричепів складає до 20% від всіх інтермодальних одиниць, перевезених у внутрішньому сполученні. В Європі близько 10% від всіх вантажів, що відправляються в автомобільних напівпричепах, долають частину маршруту на інтермодальних поїздах.

Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата
-----	-------	---------	--------	------

Технологічними перевагами контрейлерів як інтермодальних транспортних одиниць є відповідність розмірам піддонів, максимальне використання габаритів автомобільного рухомого складу та зручність застосування в якості обмінної одиниці. До недоліків відносяться неможливість багатоярусного зберігання та перевезення суднами-контейнеровозами, а також обмежені можливості вертикального перевантаження.

Використання контрейлерів як ІТО має ряд особливостей в порівнянні з експлуатацією контейнерів і знімних кузовів. Перша особливість полягає в тому, що напівпричепи є, перш за все, автотранспортними засобами, і повинні відповідати техніко експлуатаційним вимогам для руху в складі автопоїзда по автомобільним дорогам загального користування, а пристосування їхньої конструкції до вертикальної перевантаження та транспортування на залізничному рухомому складі може бути досить складним і витратним.

На залізницях Північної Америки відсутність контактної мережі дає можливість для контрейлерних перевезень обмежуватися вирішенням лише проблем надійного кріплення напівпричепів на спеціалізованих залізничних платформах і ефективного (з точки зору використання довжини поїзда) розміщення напівпричепів на платформах.

Спочатку для перевезення контрейлерів в США використовувалися стандартні залізничні платформи довжиною 40 і 50 футів (12,2 і 15,25 м). У 50-ті роки з'явилися платформи довжиною 75 футів (22,9 м), на які могли встановлюватися два стандартні 35-футові напівпричепи. Надійне кріплення напівпричепів до платформи здійснювалося за допомогою опор і стяжок різних типів, застосування яких вимагало великих витрат часу та ручної праці.

Послідовне збільшення довжини напівпричепів до 40 і 45 (12,2 і 13,72 м), а пізніше – до 48 і 53 футів (14,6 і 16,2 м) спричинило появу платформ довжиною 85 і 89 футів (25, 9 і 27,1 м), при цьому на певному етапі стали бути затребувані конструкції, придатні і для перевезення контейнерів.

Установка та кріплення контрейлерів стали значно швидшою та надійнішою після створення автоматичного опорно-зчіпного пристрою для

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		48

напівпричепів і оснащення залізничних платформ складними опорами, аналогічними «сідлам» тягача. Впровадження хребтових вагонів, з яких формувалися зчленовані секції в складі 3 або 5 одиниць, значно підвищило ефективність розміщення контейлерів різної ваги та довжини на інтермодальному поїзді.

Ситуація в європейському регіоні більш складна. Обмежений вертикальний габарит змушує застосовувати досить дорогі технічні рішення, які стосуються як до вагонів, так і до конструкції самих напівпричепів.

Перевезення напівпричепів з вертикальним перевантаженням здійснюється так званими «rocket wagons» (вагони з кишнями), що мають поглиблення для колісного ходу і опору для зчипного пристрою напівпричепа (див. рис. 15). Більшість конструкцій має кріплення для фітингів, що дозволяє перевозити також контейнери і знімні кузови.



Рисунок 15 – Rocket wagon 1a для перевезення напівпричепів [32]

На початку 70-х років був розроблений вагон типу 1a (т.зв. «European standard rocket wagon»), який мав довжину 16,44 м і масу тари 16 тонн. Велика кількість таких вагонів було вироблено та закуплено європейськими залізницями. Частина парку знаходиться в експлуатації до сих пір, однак ці вагони не відповідають за своїми параметрами сучасним напівпричепам, мають збільшений внутрішній об'єм і колеса малого діаметру. Крім того, вагони 1a мали недостатню вантажопідйомність для перевезення важких великотоннажних контейнерів.

Модифікований вагон, який отримав індекс 1b, має більший об'єм завдяки збільшеній з 11,2 м до 13,3 м відстані між осями візків, і підвищену

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		49

вантажопідйомність за рахунок використання стандартних візків з колесами діаметром 920 мм (рис. 16).



Рисунок 16 – Rocket wagon 1b для перевезення напівпричепів [33]

Пізніше у вжиток увійшли зчленовані вагони з довжиною секції 17 м, конструкція яких накладає менші обмеження на розміри напівпричепів, які перевозяться (рис. 17).



Рисунок 17 – Зчленовані вагони-платформи з довжиною секції 17 м [34]

Наступним бу розроблений вагон моделі Т 3000 (т.зв. Megatrailer rocket wagon), який є в даний час найбільш поширеним вагоном даного типу в європейському регіоні. Він має вантажну довжину 2 x 16,185 м (для напівпричепів – 2 x 10,49 м) і вантажну висоту по колесах напівпричепів від головок рейок 270 мм (рис. 18). Кріплення напівпричепів здійснюється виключно за рахунок опорно-зчіпного пристрою, яке має три регульованих положення по висоті від вантажної поверхні (880, 980 і 1130 мм) для перевезення напівпричепів різних типів.

Незважаючи на постійний розвиток конструкцій вагонів і їх адаптацію до автомобільного рухомого складу, напівпричепи, які використовуються для ієнтермодальних перевезень, повинні відповідати досить жорстким вимогам, встановленим Міжнародним союзом залізниць.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		50



Рисунок 18 – Вагон моделі Т 3000 (megatrailer pocket wagon) [35]

Крім даних вимог, використання контрейлерів в інтермодальних перевезеннях залежить ще й від ринкового становища операторів, що діють в даному сегменті ринку. Аналіз північноамериканської та європейської практики показує, що з точки зору підходу до використання контрейлерів оператори інтермодальних перевезень можуть бути розділені на дві групи.

До першої групи належать оператори, для яких сегмент комбінованих перевезень є цільовим. До них відносяться залізничні компанії, а також експедитори та автомобільні перевізники, залучені в сегмент інтермодальних перевезень на постійній основі. Прикладом автотранспортної компанії подібного типу є J.V.Hunt – американський перевізник, який на певному етапі свого розвитку практично повністю відмовився від прямих далеких автомобільних перевезень і працює виключно в сегменті інтермодальних перевезень, володіючи найбільшим в США парком ІТО [36]. Оператори даної групи, якщо вони працюють з контрейлерами, зацікавлені в розширенні їхнього використання, в нарощуванні парку, в пристосуванні напівпричепів до перевезення різними типами вагонів. Вони вивчають і використовують відповідні інвестиційні та інноваційні можливості, беруть участь в дослідно-конструкторських розробках. Необхідно, однак, відзначити, що в північноамериканському регіоні такі оператори все частіше використовують «довгі і широкі» континентальні контейнери, застосування яких стає все більш економічно вигідним завдяки зростанню парку таких контейнерів, їхнього використання для морських перевезень і можливості перевезення залізницею в два ярусу.

Друга група – це оператори, для яких участь у інтермодальних перевезеннях

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		51

є опційним рішенням поряд з прямим автомобільним перевезенням. До цієї групи належить більшість діючих на ринку автомобільних перевізників та експедиторів. Оператори даної групи знаходяться в ситуації вибору між прямим автомобільним перевезенням, в якому може бути використаний звичайний напівпричіп, і залізнично-автомобільним перевезенням. При цьому критеріями вибору не є пріоритети розвитку в сегменті інтермодальних перевезень, а «традиційні» поточні бізнес-інтереси компанії.

Перевагами участі в інтермодальних перевезеннях для таких операторів є зниження пробігу і зносу рухомого складу, зменшення витрат палива, потреби в водіях, звільнення контрейлерів від деяких податків і дорожніх зборів, передбачене директивою ЄС 92/106 [37] та ін.

З іншого боку, участь в інтермодальних перевезеннях не тільки вимагає від оператора використання спеціально сертифікованого та більш дорогого рухомого складу, особливо при горизонтальних перевантаженнях, а ставить його в залежність від надійності «залізничної компоненти» сервісу. Також швидкість і пунктуальність інтермодального перевезення можуть бути зведені нанівець недостатньою частотою інтермодальних сервісів. Зона обслуговування оператора обмежується наявністю таких сервісів на тих чи інших напрямках. Таким чином, застосування контрейлерів як ІТО пов'язано з цілим рядом технологічних і економічних проблем, які накладають певні обмеження на їхнє використання.

2.3 Класифікація технологій інтермодальних перевезень за способом перевантаження

Технології інтермодальних перевезень діляться на дві основні групи: технології з вертикальним та горизонтальним перевантаженням транспортних одиниць (рис. 19).

Технології з вертикальною перевантаженням припускають використання терміналів зі спеціалізованим підйомно-транспортним устаткуванням, як правило – козлових кранів на залізничному або пневмоколісному ході. При

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		52

вертикальному перевантаженні ІТО відриваються від землі або від транспортного засобу; вони повинні бути пристосовані для захоплення та переміщення за допомогою підйомно-транспортного устаткування, а також, за можливості – до багатоярусних зберігання для скорочення площі терміналу.



Рисунок 19 – Класифікація технологій інтермодальних перевезень за способом перевантаження ІТО

Технології з горизонтальною перевантаженням припускають горизонтальне переміщення ІТО при вантажно-розвантажувальних операціях, при цьому ІТО не треба відривати від землі або транспортного засобу. У більшості випадків, як ІТО виступають напівпричепи, а переміщення здійснюється «на колесах». Деякі науковці вказують на те, що технології з горизонтальною перевантаженням, строго кажучи, також припускають певну зміну висоти положення ІТО щодо поверхні землі. Однак принциповими відмінностями цієї групи технологій є відсутність необхідності в застосуванні кранового обладнання та можливість проведення вантажних термінальних операцій безпосередньо під контактним дротом.

До основних технологій з горизонтальним перевантаженням ІТО відносяться: «Ro-La», технології з спеціалізованими вагонами та терміналами, з автономними вагонами, з прямим перевантаженням вагон-автомобіль та безвагонні технології.

Технології горизонтального та вертикального перевантаження ІТО мають свої сильні та слабкі сторони та мають істотні відмінності в масштабах реалізації в системі інтермодальних перевезень.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		53

3 ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ІНТЕРМОДАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ОДИНИЦІ

3.1 Спроби створення універсальної інтермодальної транспортної одиниці в Європі

ІТО виконують в сучасних транспортних системах і ланцюгах постачань три взаємопов'язані функції:

- функцію транспортної одиниці, в якій вантаж знаходиться в процесі транспортування;
- функцію інтермодальної вантажної одиниці, яка транспортується різними видами транспорту та перевантажується між ними на інтермодальних терміналах;
- функцію обмінної одиниці, яка може перебувати протягом певного часу в розпорядженні учасників ланцюга постачань для завантаження, вивантаження або проміжного зберігання товарів, причому ці операції можуть здійснюватися як на інтермодальних терміналах, так і поза ними [1].

Зазначені функції визначають вимоги, що пред'являються до ІТО в сучасних ланцюгах постачань і транспортних системах.

Загальним домінуючою вимогою є забезпечення мінімальних сумарних витрат, пов'язаних з використанням тієї чи іншої інтермодальної транспортної одиниці, причому для кожного учасника інтермодального перевезення ця вимога реалізується по-своєму [38-40].

Система вимог є досить складною і внутрішньосуперечливою. Так, одні тільки вимоги пристосування до максимально широкої номенклатури вантажів і різних транспортних засобів вже роблять задачу створення або вибору «оптимальної» ІТО досить невизначеною. Проблема вирішення цього завдання додатково ускладнюється наступним:

- нормативні вимоги, прямо або побічно пов'язані з застосуванням ІТО, постійно змінюються. Досить згадати систему вагових і габаритних обмежень, де зміни стосуються не тільки перегляду технічних категорій окремих ділянок

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		54

автомобільних і залізних доріг, але і самих граничних значень. Актуальними прикладами є поширення стандарту автопоїздів «Eurokombi» довжиною 25,25 м і повною масою до 60 тонн, який послідовно вводять все нові країни і регіони, або зміна регламентацій щодо сухопутного транспортування в Європі контейнерів довжиною 45 футів;

- узгодження характеристик ІТО та інших технологічних компонент комбінованих перевезень носить «зустрічний» характер. Так, габарити контейнерів змінюються для того, щоб відповідати розмірам стандартних піддонів, тоді як деякі торгово-виробничі компанії встановлюють внутрішній стандарт пакувального модуля «під стандартний контейнер», і т.д.

Дія зазначених чинників сприяє тому, що на різних стадіях розвитку транспортних систем і ланцюгів постачань пріоритет отримують різні групи вимог до ІТО [38, 39].

На ранніх етапах застосування ІТО домінувало прагнення до їх оптимізації відповідно до особливостей певного виду транспорту, оскільки власниками парків ІТО були транспортні компанії, які надавали їх кінцевим користувачам. Вони ставили на перше місце ефективність використання ІТО у власному бізнесі. Так, оператори морського та внутрішнього водного транспорту були зацікавлені в застосуванні міцних ІТО, що допускають установку в багатоярусний штабель. Автомобільним перевізникам потрібні ІТО з мінімальною власною масою для збільшення комерційного завантаження. Залізниці були зацікавлені у використанні ІТО, максимально зручних для перевантажувальних операцій [41].

Повсюдне поширення принципів інтермодалізму і розвиток комбінованих перевезень зробили актуальними вимога універсалізації ІТО щодо рухомого складу різних видів транспорту і технологій термінальної переробки. Гегемонія «морських» ІТО була подолана; стали створюватися інтермодальні транспортні одиниці для використання виключно в системах внутрішнього транспорту. Цьому сприяло і зростання числа компаній, що спеціалізуються на організації інтермодальних перевезень.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		55

У період повсюдного поширення принципів логістики на перший план вийшли вимоги пристосування ІТО до певних видів вантажів і до особливостей конкретних ланцюгів постачань для досягнення системної ефективності руху товару. Найважливішу роль стали грати такі фактори, як відповідність конструкції ІТО розмірами піддонів, зручність використання інтермодальної транспортної одиниці початковими / кінцевими користувачами. Операторами ІТО в системі комбінованих перевезень стали структури, які безпосередньо створюють логістичні продукти для конкретних ланцюгів постачань – експедитори, 3PL-провайдери і т.п. Їх підхід до вибору ІТО визначається, перш за все, вимогами системної ефективності ланцюга постачань.

В результаті до теперішнього часу різноманіття типорозмірів ІТО надзвичайно велике (таб. IV).

Таблиця IV – Розміри деяких ІТО, які пропонуються європейськими логістичними провайдерами

Тип ІТО	Зовнішні розміри, мм			Внутрішні розміри, мм			Кількість	Корисне навантаження, кг
	Довжина	Ширина	Висота	Довжина	Ширина	Висота		
Контейнер ISO 20'	6058	2438	2591	5890	2330	2370	11	28200
Cronos CPC 20'	6060	2460	2591	5920	2420	2370	14	27650
Eurobox 20'	6058	2500	2591	5910 5922 ¹⁾	2440- 2444 ¹⁾	2380- 2387 ¹⁾	14	27600
Контейнер ISO 40 фт	12192	2438	2591	12010	2330	2370	23	26620
Eurobox 40'	12192	2500	2591	12040- 12100 ¹⁾	2426- 2444 ¹⁾	2380- 2387 ¹⁾	30	26600
Pallet Wide High Cube 45'	13716	2500	2896	13556	2444	2695	33	29800
Cronos CPC 45'	13710	2460	2591	13550	2420	2370	33	29240
Swap body 7,45	7450	2550	2600	7310	2440	2372	18	14900

¹⁾Залежно від конструктивного виконання на вимогу замовника [1]

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		56

З одного боку, це дозволило підвищити якість та ефективність рішень в ланцюгах постачань, які використовують комбіновані перевезення, з іншого – значно загостило проблеми сумісності ІТО, термінального обладнання та рухомого складу в системах комбінованих перевезень. Останнє найбільшою мірою характерно для європейського ринку логістичних послуг.

Системні спроби стандартизації ІТО на європейському континенті робилися з середини 80-х років минулого століття. Значну роль в цьому зіграла діяльність вже згаданого технічного комітету ТС 119 «Знімні кузови для комбінованих перевезень вантажів» Європейського комітету зі стандартизації, яка була підтримана, перш за все, групою операторів наземного комбінованого транспорту (морські судноплавні компанії традиційно фокусували свої зусилля на роботі в технічному комітеті TC104 ISO, який займався стандартизацією контейнерів, а перевізники внутрішнього водного транспорту не виявляли в той період значного інтересу до стандартизації ІТО). У 1997 році були узгоджені спільні вимоги до конструкції ІТО для комбінованих перевезень, в основі якої лежали характеристики європейського знімного кузова [42].

Єврокомісія також надавала великого значення стандартизації ІТО. У документі ЄС 1997 року з питань інтермодальних вантажних перевезень зазначалося, що «незважаючи на роботу з гармонізації стандартів, ... зростаюча складність логістичних вимог і зростання міжнародної торгівлі будуть посилювати тенденцію до індивідуального розвитку видів транспорту, а використання спеціалізованих контейнерів поведе до збільшення порожніх пробігів». У розвиток положень «Білої книги» європейської транспортної політики та ґрунтуючись на результатах відповідних передпроектних досліджень, Єврокомісія виступила в 2003 році з пропозицією щодо підготовки стандарту – так званої Європейської інтермодальної вантажної одиниці (European Intermodal Loading Unit – EILU) [43-46]. Вимоги цього стандарту покликані були забезпечити створення конструкції ІТО, яка об'єднала б переваги

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		57

контейнерів і знімних кузовів та стала б єдиною для європейського ринку. Ці вимоги були сформульовані наступним чином:

- для забезпечення найкращої придатності до інтермодальних перевезень, ІТО повинна допускати укладання в штабель, бути придатною до захоплення зверху при перевантаженні та до морського перевезення;

- ІТО повинна мати максимальний об'єм для транспортування піддонів і допускати їхнє швидке навантаження та вивантаження для зниження витрат і зменшення затримок;

- ІТО повинна допускати завантаження двох європіддонів в ряд. Корисна внутрішня ширина, таким чином, повинна становити 2 x 1200 мм плюс зазор, величина якого повинна бути визначена додатково [47];

- зовнішня ширина повинна бути мінімальною, в ідеалі – 2500 мм, що відповідає відстані між напрямними в трюмах суден;

- у будь-якому випадку ІТО повинна допускати автомобільне перевезення» [48] (див. таб. V).

В таблиці V детально продемонструємо відповідність різних ІТО вимогам, які приведені вище.

Таблиця V – Фактори ефективності інтермодальних транспортних одиниць в ланцюгах постачань (+: високий рівень відповідності; =: середній рівень відповідності; -: низький рівень відповідності; * = рівень відповідності не визначений)

Фактори ефективності ІТО в ланцюгах постачань	Типи інтермодальних транспортних одиниць							
	Контейнери ISO	Континентальні контейнери	Континентальні контейнери PW	«Європейська ІТО»	Контрейлери	Інтермодальні знімні кузови	Напівпричепи	Автомобільні знімні кузови
Можливість Транспортування суднами-контейнеровозами	+	=	=	+	-	-	-	-

Можливість багатоярусного зберігання	+	+	+	+	-	=	-	-
Відповідність стандартному термінальному обладнанню	+	+	+	+	=	=	-	-
Зручність транспортування по залізниці	+	=	=	+	=	+	-	-
Відповідність габаритам автомобільного рухомого складу	-	+	+	+	+	+	+	+
Відповідність розмірам піддонів	-	-	+	+	+	+	+	+
Зручність завантаження/вивантаження	=	=	=	+	+	+	+	+
Зручність як обмінної одиниці	-	-	-	*	+	+	+	+
Відносна вартість	+	=	-	*	=	=	+	=
Захищеність від несанкціонованого доступу	+	+	+	*	=	=	=	-
	«Від морських контейнерів» →		Ідеальна ІТО			«Від автомобільних кузовів» ←		

Опублікування зазначених пропозицій, які, в разі їх схвалення, могли стати основою для розробки відповідної директиви ЄС, викликало негативну реакцію в транспортному співтоваристві. Це пояснювалося, перш за все, неминучістю масштабних інвестицій при переході до обов'язкового застосування ІТО нового стандарту. Зустрівши опір учасників ринку, автори проекту EILU доповнили його пропозиціями з призначенням перехідного періоду в 10 ... 15 років, протягом якого до введення в дію нового стандарту можуть безперешкодно

використовуватися будь-які ІТО, а також щодо фінансової підтримки процесу переходу до нової ІТО з бюджету ЄС, проте число противників примусового введення єдиної європейської транспортної одиниці не зменшувалася.

Проти EILU виступили багато учасників ринку транспортних послуг, які раніше не виявляли інтересу до процесу стандартизації ІТО. Так, Європейський союз внутрішнього водного транспорту (European Barge Union) заявив, що, оскільки нова ІТО буде ширше контейнера ISO, багато річкових суден зможуть вмістити тільки два ряди ІТО за шириною замість звичайних трьох, що буде рівноцінно втраті 25% місткості суден або вимагатиме інвестицій в їх переобладнання [49]. Крім того, на думку союзу, велика висота нових ІТО створить необхідність в переобладнанні портової інфраструктури та навіть деяких мостів, що пов'язано вже не тільки з додатковими інвестиціями бізнесу, але і з витрачанням бюджетних коштів.

Результати досліджень та консультацій щодо доцільності та можливих наслідків створення EILU були зведені до наступного:

- концепція EILU зустрине активну протидію з боку морських контейнерних компаній;
- при будь-яких умовах EILU залишиться тільки регіональною європейською ІТО і не отримає глобального поширення;
- дані розрахунків не говорять про безумовну ефективність реалізації нового стандарту, тоді як його введення, очевидно, спричинить за собою значні витрати та операційні труднощі;
- «pallet wide» контейнери успішно експлуатуються вже понад 20 років. 45-футові контейнери також добре зарекомендували себе на ринку. 45-футовий «широкий» контейнер має місткість навіть більшу, ніж це передбачається проектом стандарту EILU;
- «широкі і довгі» контейнери (і інші нестандартні ІТО) потрібні для багатьох вантажів, але далеко не для всіх;

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		60

- введення в ЄС нового контейнерного стандарту створить певний конфлікт з ISO, тоді як зміна конструкцій суден, наземних транспортних засобів та ІТО має бути процесом скоординованим і збалансованим.

Зрештою, 25 березня 2008 року пропозиції щодо EILU були відкликани Єврокомісією [50, 51].

Таким чином, перспективи створення «єдиної універсальної» європейської ІТО представляються досить сумнівними.

В умовах європейського логістичного ринку інтермодальною транспортною одиницею, яка в найбільшій мірі відповідає сучасним вимогам, видається 45-футовий «pallet wide». Процес його прийняття в якості стандартної ІТО відображає як технічні проблеми, так і суперечливі інтереси учасників і регуляторів європейського ринку комбінованих перевезень.

По-перше, для всіх «широких» 45-футових ІТО існує проблема розміщення кутових фітингів, пов'язана з установкою в штабель. Якщо розміщувати фітинги в кутах, щоб 45-футова «широка» ІТО могла встановлюватися тільки на аналогічній їй, то таке конструктивне рішення буде простим, але виникнуть проблеми при формуванні штабеля з контейнерів різних типів. Крім того, далеко не на всіх інтермодальних терміналах внутрішнього транспорту є спредери, розраховані на ІТО довжиною 45 футів. Якщо ж оснащувати ІТО додатковим набором фітингів, відповідним геометрії 40-футового контейнера, як це робиться в даний час, то проблеми терміналів будуть вирішені, але ІТО вийде більш важкої і дорогої конструкції. Цілком ймовірно, у міру поширення 45-футових ІТО і переоснащення терміналів для їх обробки дана проблема буде вирішена на користь набору тільки кутових фітингів, що зробить конструкцію ІТО легшою і дешевою.

Друга проблема пов'язана з габаритними і ваговими обмеженнями для автотранспортних засобів. Відповідні вимоги встановлює Європейська директива 96/53 та побічно лімітує габарити перевезених інтермодальних транспортних одиниць. 45-футовий контейнер ISO має фактично довжину 13716

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		61

мм і не може транспортуватися по автомобільним дорогам спільноти без порушень вимог цієї директиви. В залежності від його положення на напівпричепі виникала або надмірна відстань між віссю зчіпного пристрою і заднім краєм автопоїзда, або недостатній простір між передніми кутами ІТО і кабіною тягача, необхідний при повороті зчленованого автопоїзда (рис. 20, вгорі). При цьому зменшення довжини ІТО неможливо, оскільки «втрачається» один ряд перевезених піддонів, а разом з ним – і конкурентоспроможність оператора, який став би використовувати таку «укорочену» транспортну одиницю.

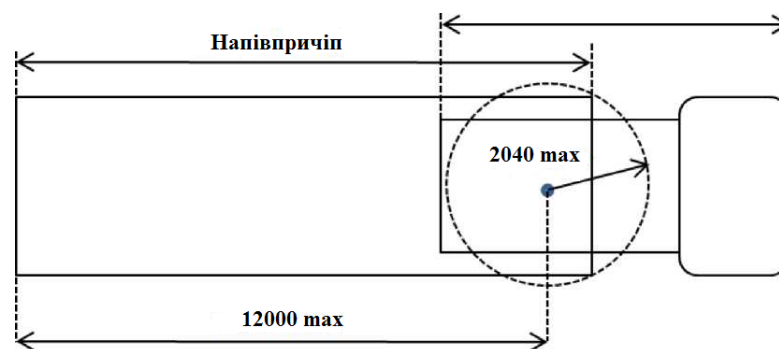


Рисунок 20 – Схема габаритних обмежень, що виникають при транспортуванні європейських ІТО (вгорі) і 45-футова ІТО зі «зрізаними» передніми кутами та спеціальними фітингами (внизу) [52]

Оригінальне технічне рішення цієї проблеми було запропоновано компанією «Geest», яка розробила концепцію інтермодальної одиниці зі скошеними передніми кутами та спеціальними передніми кутовими фітингами

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		62

(рис. 20, внизу). Така конструкція, однак дорожча за звичайну, оскільки вона складніша у виробництві та вимагає використання захищеного патентом рішення. В даний час вона використовується тільки для рефрижераторних ІТО, що застосовуються в одному з найбільш високорентабельних сегментів ринку транспортних послуг.

Представники європейської транспортної спільноти, в першу чергу – оператори сегмента Short Sea Shipping (SSS) (прибережне судноплавство – морські перевезення вантажів між портами європейських країн), які широко використовують 45-футові морські контейнери, звернулися в 2014 році в ЄС з пропозицією дозволити перевезення таких ІТО по автомобільним дорогам ЄС без обмежень (в деяких країнах такі перевезення були дозволені всередині національних територій). Однак Комітет з питань транспорту та туризму ЄС відхилив цю пропозицію, знявши обмеження лише частково. Директивою ЄС 2015/119 від 29 квітня 2015 року був дозволено збільшення на 15 см максимальну довжину для транспортних засобів, що перевозять 45-футові контейнери або знімні кузова, і їхньої повної маси (до 44 тон для автопоїздів з тривісними тягачами і до 42 тонн - з двовісними) за умови, що дана операція є частиною комбінованого залізнично-автомобільного (водно-автомобільної) перевезення, в якому автомобільне плече з'єднує кінцевий / початковий пункт маршруту з найближчим інтермодальним терміналом і, в разі водного перевезення на магістральному плечі, не перевищує 150 км по прямій. Ця відстань може бути збільшена, якщо в даному радіусі немає придатного для перевалки терміналу. Дане трактування відповідає директиві 92/106 про комбіновані перевезення, заснованої на європейському пріоритеті обмеження дальності автомобільного транспортування.

Використання знімних кузовів, які спеціально розроблені для комбінованих внутрішньоконтинентальних перевезень в Європі без можливості штабелювання в якості універсальної ІТО забезпечує дещо поліпшені в порівнянні з контейнерами стандарту ISO характеристики за рахунок збільшення

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
						63
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		

габаритів ширини до 2550. Але в іншому вони мають такі ж недоліки вантажних характеристик, як і контейнери стандарту ISO.

Викладене вище дає підстави припускати, що зміна структури парку ІТО, які використовуються в інтермодальних перевезеннях в європейському регіоні, і далі буде відбуватися в ході складної взаємодії транспортних операторів, виробників транспортного устаткування та органів державного управління транспортом [53]. Основними конкуруючими тенденціями будуть:

- прагнення до досягнення ефекту масштабу за рахунок максимального використання допустимих габаритних розмірів транспортних засобів;
- вимога відповідності ІТО параметрам стандартних європіддонів;
- прагнення за будь-яких умов обмежити автомобільні перевезення вантажів по території ЄС;
- прагнення до максимальної уніфікації ІТО на основі зближення ліній «від морських контейнерів» і «від знімних автомобільних кузовів» (рис. 21).

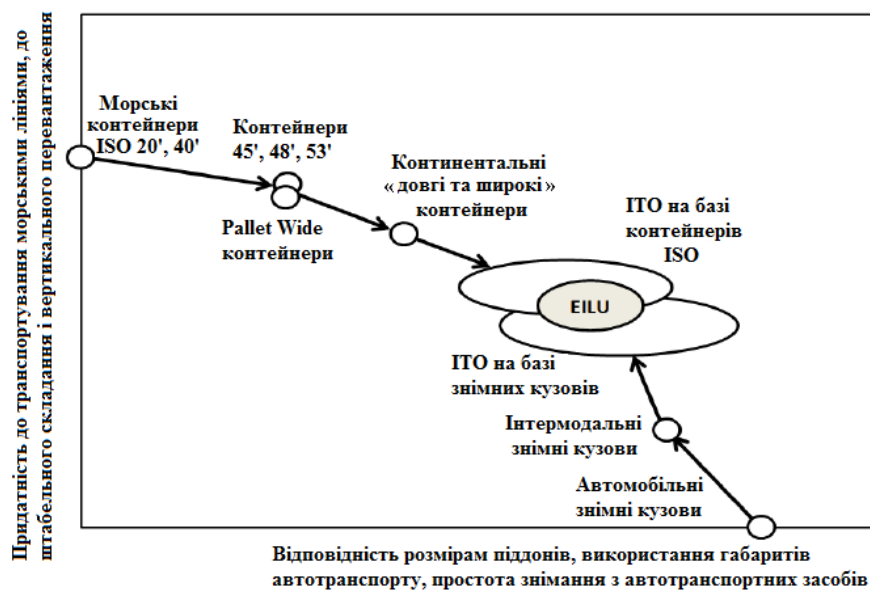


Рисунок 21 – Схема еволюції конструкцій інтермодальних транспортних одиниць в умовному «просторі характеристик ІТО»

Як бачимо, хоч і жорсткої стандартизації ІТО очікувати не слід, однак нові спроби створення «єдиної» європейської ІТО будуть вестися.

Як підтвердження цьому можна привести доповідь робочої групи по інтермодальним перевезенням і логістиці про роботу її шістдесят другої сесії, яка відбулася 2020 року в Женеві. Основна увага в звіті приділена подоланню різноманіттю інтермодальних вантажних одиниць, які розглядаються з точки зору їх використання в комбінованих перевезеннях між окремими регіонами Європи та пошуку шляхів їхньої уніфікації [54].

Підсумовуючи вищесказане, на теперішній час в Європі наявне значне різноманіття типорозмірів ІТО, що створює зручності для логістичних операторів і вантажовласників, але з іншого боку негативно впливає на економічні характеристики інтермодальних перевезень.

3.2 Перспективи створення універсальної інтермодальної транспортної одиниці в Україні

В Україні, на відміну від Європи існують проблеми при використанні ISO 45 і знімних кузовів в якості інтермодальної транспортної одиниці. Технічною перешкодою є те, що для роботи з ними залізничні станції повинні бути оснащені вантажними кранами великої вантажопідйомності для їхнього вивантаження з вагонів або установки на вагон в навантаженому стані. Тільки невелика кількість станцій залізниць колії обладнані такими кранами та відкриті для роботи з контейнерами. Наприклад, лише 1,5 % залізничних станцій України відкриті для роботи з контейнерами стандарту ISO 45 масою бруто 29,8 т і при цьому жодна залізнична станція не пристосована для роботи зі знімними кузовами [55-57].

Крім цього контейнер ISO 45 і знімні кузова не придатні для навантаження і перевезення в них більше 40% номенклатури вантажів, які вважаються неконтейнеропридатними [58, 59]. Це сировинні вантажі та товари початковою ступеня переробки – ліс, палети, зерно, будівельні матеріали, залізородна продукція, металопрокат, які становлять основу експорту при перевезеннях у сполученні Україна-ЄС.

Через наявність таких обмежень товаровиробники масово користуються

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		65

послугами автомобільного транспорту, який, у свою чергу, пошкоджує українські дороги та завдає значно більшої шкоди навколишньому середовищу.

Тому для інтеграції української залізничної транспортної системи в європейську, слід працювати над проектом створення універсальних інтермодальних транспортних одиниць. При цьому до них повинні висуватися наступні вимоги:

- за своєю конструкцією та функціональним можливостям вони повинні забезпечувати розміщення та кріплення в них лісу, пиломатеріалів, металопрокату, з тим щоб забезпечувати інтермодальні перевезення сировинних вантажів і невеликих вантажів для переробки в країни Європи через порти, залізницями колії 1520/1435 мм з перевантаженням на стиках доріг з фітінгових платформ колії 1520 мм на фітінгові платформи колії 1435 мм, на кінцевих ділянках – автотранспортом, а на зворотному шляху використовуватися для перевезення універсальних контейнерів стандарту ISO і європейських змінних кузовів;

- за розташуванням нижніх фітінгів вони повинні відповідати великовантажним контейнерам стандарту ISO;

- за габаритом вони повинні відповідати габаритам довжини великовантажних контейнерів стандарту ISO класів А, В або С з тим, щоб використовувати для їхнього перевезення існуючі залізничні фітінгові платформи та автомобільні напівпричепи-контейнеровози;

- за шириною і висотою вони повинні максимально використовувати габарити навантаження залізниць колії 1435 мм та колії 1520 мм;

- вони повинні забезпечувати можливість навантаження і вивантаження з них вантажів без їх знімання з транспортних засобів для випадку, коли початкова або кінцева залізнична станція не обладнана вантажопідйомними пристроями для їх вивантаження з вантажем або вантажовласник побажає використовувати їх для унімодального перевезення з використанням тільки одного виду транспорту, тобто вони повинні мати можливість використовуватися і як інтермодальні, і як унімодальні вантажні одиниці [60].

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		66

Оскільки, цим вимогам і тим, які були визначені в Європейському Союзі не відповідає ні контейнер, ні змінний кузов, то пропонується в якості універсальної інтермодальної одиниці застосувати модульний вантажний комплекс. Він складатиметься як мінімум з двох роз'ємних між собою при експлуатації модулів для транспортування вантажів. Перший – це контейнерний модуль, який пропонується виготовляти у вигляді універсального контейнера особливого призначення, типу платформи, який відповідав б вимогам стандарту ISO 668 та стандарту ISO 1496-5 (рис. 22). Другий – вантажний модуль, виконаний у вигляді знімного контейнерного обладнання – спеціалізованого багаторазового пристосування для розміщення та кріплення вантажів, що монтується на контейнерний модуль [57-59].

Для перевезення даних модулів може використовуватися фітингова чи універсальна платформа.

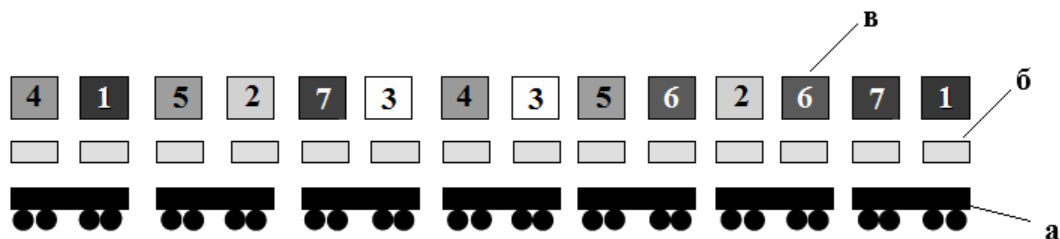


Рис. 22 – Комплектація модульного вантажного комплексу:

- а – уніфікований транспортний модуль (фітингова чи універсальна платформа)
- б – уніфікований контейнерний модуль; в – спеціалізований вантажний модуль;
- 1 – лісові вантажі, пиломатеріали і довгомірні вантажі; 2 – рулони листової сталі; 3 – нафтогазові труби; 4 – зерно, цемент і інші сипучі вантажі; 5 – нафтопродукти, зріджені гази, хімічні продукти, інші рідкі вантажі; 6 – тарно-штучні вантажі, автотракторна техніка; 7 – мука, масло, спирт, інші спеціальні вантажі

В такому разі контейнерний модуль буде уніфікованим, тобто придатний для будь-яких варіантів комплектації модульних вантажних одиниць, а ось вантажні модулі можуть бути різної спеціалізації, габарити та особливості конструкції яких визначаються вантажовідправниками. Наприклад, вантажовідправники лісу можуть мати у своїй власності вантажний модуль у

вигляді бічних стійок, вантажовідправники зерна, палет, мінеральних добрив – у вигляді бункера для розміщення сипучих вантажів, вантажовідправники рулонів листової сталі – у вигляді тумб для розміщення рулонів.

Загальний вигляд уніфікованого контейнерного модуля та транспортний модуль наведемо нижче на рис. 23.



а



б

Рис. 23 – Уніфікований контейнерний модуль (а) та транспортний модуль (б) з встановленим контейнерним модулем

Використання універсальних інтермодальних транспортних одиниць відкриває для України можливість виконання інтермодальних перевезень вантажів залізничним, автомобільним і річковим транспортом в країни з шириною колії 1435 мм з використанням існуючих в цих країнах фітінгових платформ, автомобільних напівприцепів контейнерів та річкових барж. На зворотному шляху в них можна перевозити контейнери стандарту ISO і європейські змінні кузова. Крім того, уніфіковані інтермодальні транспортні одиниці є перспективним технічним рішенням, яке дозволить:

- мінімізувати капіталовкладення вантажовласників і експедиторських компаній власників за рахунок кооперації з власниками транспортних засобів – платформ й напівприцепів;

- забезпечити можливість інтермодальних автомобільно-залізнично-річкових перевезень по всій території України, а при необхідності використовувати їх тільки в унімодальних перевезеннях;

- залучити виробничі потужності підприємств не вагонобудівного профілю для виготовлення універсальних інтермодальних транспортних одиниць і

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		68

існуючі фітінгові платформи, автомобільні напівпричепи Європи;

- сприяти кооперації власників транспортних засобів, власників інтермодальних транспортних одиниць, товаровиробників і вантажовласників [60];

- відкрити для роботи всі вантажні залізничні станції Європи, що обумовлюється можливістю верхнього, бічного навантаження та вивантаження уніфікованих ІТО засобами малої вантажопідйомності вантажовідправників або вантажоодержувачів;

- надати доступ до залізничної інфраструктури широкому колу вантажовідправників, в тому числі представників малого та середнього бізнесу для здійснення інтермодальних перевезень своїх товарів [59].

В інтермодальному ланцюзі перевезень універсальна ІТО може перевозитися різними видами транспортних засобів в різному їх поєднанні:

- залізнично-автомобільне перевезення як в прямому, так і в зворотному напрямку;

- залізнично-залізнично-автомобільне перевезення, при якій ІТО передається з рухомого складу залізниці колії 1520 мм на рухомий склад колії 1435 мм і далі на автотransпортні засоби як в прямому, так і в зворотному напрямках;

- залізнично-річкове-автомобільне перевезення, при якій ІТО передається з залізничних транспортних засобів на баржі внутрішнього водного транспорту і далі на автотransпортні засоби як в прямому, так і в зворотному напрямку;

- залізнично-поромне-автомобільне перевезення, при якому ІТО разом із залізничним або автотransпортним засобом без зняття з нього перевозиться на морському поромі, а далі на автотransпортному засобі як в прямому, так і в зворотному напрямку [60-62].

Отже, при відновленні ідеї концепту із створення універсальної ІТО для інтермодальних перевезень в Європейському Союзі Україна зможе запропонувати свої шляхи подолання проблем, які постають у такому випадку. Особливо актуальним це буде при інтеграції української транспортної системи в європейську з набуттям Україною повноправного членства в ЄС.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		69

4. ІНТЕРМОДАЛЬНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ У СПОЛУЧЕННІ УКРАЇНА-ЄС

4.1 Існуючі на даний час та перспективні маршрути інтермодальних перевезень у сполученні Україна-ЄС

Українські залізниці мають великий досвід у інтермодальних перевезеннях, особливо з контейнерними вантажопотоками, як у складі окремих вагонних відправок, так і в контейнерних поїздів. До таких поїздів слід віднести поїзд «Вікінг» та «Ярослав» [63-65]. Слід відзначити, що поїзди «Вікінг» та «Ярослав» спочатку використовувалися для контрейлерних перевезень, але через падіння попиту на такі перевезення стали функціонувати як контейнерні поїзди [66].

До інших поїздів, які на даний час забезпечують основну часту перевезень контейнерів як у внутрішньому та і міжнародному сполученні належать: «ZUBAR», «Containerships Train», «Дніпровець», «Хрещатик», «Поділля» та ін. [67-69]. Всього на даний час територією України курсують 36 контейнерних поїздів, дев'ять з яких в міжнародному сполученні [70].

За 2020 рік територією України було перевезено понад 425 тис. контейнерів TEU, що на 10,7% перевищує показник 2019 року. При цьому більше ніж 230 тис. контейнерів TEU було перевезено контейнерними поїздами, що на 41% перевищує показник 2019 року. Як відзначають в Укрзалізниці, зростання перевезень було забезпечено завдяки організації більшої кількості контейнерних поїздів, залученню нових міжнародних маршрутів, удосконаленню технології перевезення [71-73].

Основними маршрутами прямування контейнерних поїздів у внутрішньому сполученні є: Нікополь – порти Чорного моря, Нижньодніпровськ-Пристань – Чорноморська, Рожнятів – Одеса-Порт, Тернопіль – Чорноморська, Київ-Ліски – Чорноморська. У міжнародному сполученні це напрямки: Таллінн – Валга (Естонія) – Индра (Латвія Лугажі) – Бігосове – Словечно (Білорусь) – Бережесь-Поромна/ Чорноморськ / Одеса-Порт / Могилів-Подольський (Україна) – Велчинець – Джурджулешть / Етулія (Молдова) – Рені/Фрикацей – Рені-Порт (Україна); Горинь/Ганцевичі / Лунинець / Житковичі – Горинь (Білорусь) – Удрицьк – Вадул-

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		70

Сірет (Україна) – Дорнешти (Румунія); Нижньодніпровськ-Вузол – Ізов (Україна) – Грубешів – Славкув / Воля-Барановська / Замосць (Польща); Драугісте – Кяна (Литва) – Гудогай – Словечно (Білорусь) – Бережесьт – Поромна/ Чорноморськ/ Одеса-Порт/ Могилів-Подольський) (Україна) – Варна – Софія (Болгарія) [74, 75].

АТ «Укрзалізниця» має намір і далі розвивати контейнерні перевезення. В компанії зазначають, що рівень контейнеризації вантажів, що перевозяться залізничним транспортом в Україні, має значний потенціал росту і вже за три роки він може зрости з 1 – 2% до 15%. Для забезпечення такого темпу росту планується підвищити частоту відправлень контейнерних поїздів до одного поїзда в день.

Також керівництвом УЗ готується пропозиція до міністерства інфраструктури щодо уніфікації митних норм, наприклад, щоб фура і платформа оцінювались як одне ціле й ціна була єдина для спрощення робочого документообігу. Як вбачається, має бути створений аналогічний до пасажирських перевезень вантажний документообіг, при якому вантажовідправникові досить обрати напрямок, за яким поїде вантаж, обрати необхідний контейнер і дату відправлення, а потім натиснути електронну кнопку в програмі.

Окрім вищезазначеного, стимулом для розвитку інтермодальних перевезень, на думку посадовців УЗ, може стати створення сухих портів-хабів з відповідним рівнем розвитком інфраструктури та транспортних послуг. Відомо, що цим уже почали активно займатися приватні компанії, а Укрзалізниця веде активну роботу щоб стати їхніми партнерами [76].

Так в червні 2020 року був підписаний меморандум з німецькою компанією «ННLA International GmbH», дочірнім підприємством «Контейнерний термінал «Одеса» та ТОВ «Українська інтермодальна компанія». Головна мета домовленостей – запропонувати клієнтам нову якісну і швидку модель перевезення вантажів. Для цього «Укрзалізниця» з партнерами буде здійснити інвестиції в розвиток інфраструктури України та надавати послуги інтермодальних перевезень, що відповідають сучасним вимогам клієнтів». Зокрема, йдеться про поліпшення

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		71

пропускної здатності залізничної станції Одеса-Порт і розвиток залізничної інфраструктури Одеського морського порту.

У 2021 до проекту долучилася французька компанія «СМА СGM». Разом з компанією «ННЛА» вони займаються вдосконалення технічних параметрів причалів і модернізацію технічного оснащення, що в цілому повинно привести до зростання потужності контейнерних терміналів [77-79].

24 грудня 2020 року філія «ТЛЦ» Ліски» АТ УЗ підписала меморандум про співпрацю з «Укрферрі» і «FerriPlus» з розвитку інтермодального маршруту Туреччина-Україна-Польща. За маршрутом контейнери будуть перетинати Чорне море на поромі, з прибуттям в Одесу, потім – залізницею до Києва, далі – в Гданськ, польський порт на Балтійському морі. До моменту підписання меморандуму вантажі в Європу в основному доставлялися по залізничній лінії Баку-Тбілісі-Карс. Можливість перевезення вантажів через Чорне море давно очікувалася, оскільки це забезпечить більш швидке сполучення з північними країнами Європи [80-83].

Окрім, європейських компаній, на ринку транспортних послуг України розвиваються і українські компанії, які виконують інтермодальні перевезення. Так, компанія «Global Ocean Link (GOL)», зареєстрована в Одесі, організувала перевезення 300 контейнерів TEU в складі контейнерних поїздів між українськими містами та країнами ЄС. Згідно з даними самої компанії новий сервіс між Україною і пунктами призначення в Німеччині, Польщі та країнах Бенілюксу був запущений з 1 квітня 2020 року. Відправки виконуються щотижня, а транзитний час займає 7 днів. Ключовим пунктом на маршруті є станція Мостиська. Хоч і об'єм перевезень незначний, оскільки старт проекту припав на період карантину через епідемію коронавірусу, компанія «GOL» планує поступово нарощувати перевезення.

Так варто відзначити відправлення в лютому 2020 року спільно з АТ «Укрзалізниця» першого рейсу поїзда з 40 і 20-футовими контейнерами, який пройшов від станції «Нікель-Побузький» до Роттердаму.

Найближчим часом «GOL» планує розширити мережу маршрутів в країни Центральної Європи і в напрямку Італії [84-86].

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		72

Важливим для України у розвитку інтермодальних перевезень є збільшення контейнерного вантажообігу з Китаєм. З червня 2020 року розпочалися прямі контейнерні перевезення з Китаю в Україну. Перший прямий контейнерний поїзд з Китаю прибув на станцію «Київ-Ліски» 8 червня. У складі поїзда була 31 платформа з 41 сорокафутовим контейнером. Поїзд подолав відстань у 9 тис. км приблизно за 10 діб.

В «Укрзалізниці» відзвітували, що за 2020 рік загальна кількість контейнерних поїздів, які були прийняті Україною з Китаю становила 22.

Окрім прямого сполучення, не менш важливим для наших залізниць у процесі розвитку інтермодальних перевезень є збільшенні транзиту вантажів з Китаю в країни Західної Європи шляхом включення України в маршрути Шовкового шляху.

В зв'язку з цим АТ «Укрзалізниця» на початку 2020 року провела підписання договорів про контейнерні перевезення у Європу та Азію з низькою європейських компаній, серед яких «DHL», «PKP Cargo Connect» і «BTLC Germany». Домовленість із «DHL» передбачає перевезення контейнерних вантажів по всій території України з наданням комплексу послуг «під ключ» на терміналах філії «ЦТС «Ліски». Спільно із «PKP Cargo Connect» здійснюватимуться перевезення контейнерних поїздів із/на станцій залізниць України на станції Польщі з подальшим перевезенням замовникам по всій території ЄС. Домовленість із «BTLC Germany» передбачає перевезення вантажів у сполученні Китай – Україна/ЄС і в зворотному напрямку» [87-90].

У кінці 2020 року дочірня компанія Австрійських федеральних залізниць (ÖBB) «Rail Cargo Group» запропонувала новий маршрут перевезення збірних вантажів в складі контейнерних поїздів за маршрутом Китай-Відень. Новий маршрут буде пролягати через територію України. Як вважають в «Rail Cargo Group» напрямом Китай-Відень забезпечить найкраще в геополітичному відношенні, найбільш швидке і стабільне рішення для перевезення невеликих вантажів між містами Сіань і Відень. Повідомляється, що транзитний час поїзда становитиме 18-20 днів [91-93].

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		73

Також з 2021 ведуться переговори на рівні міністерств між Україною, Грузією та Азербайджаном щодо створення спільних проектів для розвитку контейнерних перевезень у Китай.

На даний час через Україну вже курсує низка контейнерних поїздів у сполученні Китай-ЄС: Ухань – Эрэн-Хото (Китай) – Забайкальськ / Находка – Зернове (Росія) – Зернове – Батєво / Чоп (Україна) – Еперешки / Чієрна-над-Тісоу (Угорщина/Словаччина); Цзинань (Китай) – Замин-Ууде – Сухе-Батор (Монголія) – Наушки – Суземка (Росія) – Зернове – Чоп / Батьово / Мостиська (Україна) – Чієрна-над-Тісоу / Еперешки / Медика (Словаччина / Угорщина / Польща); Сиань (Китай) – Достик / Алтинколь – Ілецьк (Казахстан) – Канісай – Суземка (Росія) – Зернове – Чоп / Ізов / Батьово (Україна) – Чієрна-над-Тісоу / Грубешів / Еперешки (Словаччина / Польща / Угорщина) [94].

З вищевикладеного можна зробити висновок, що кількість і географія маршрутів Китай – ЄС (через Україну), Україна – Китай, Україна – ЄС буде постійно рости. Це неодмінно приведе до значного нарощування вантажообігу територією України. Тому таким важливим є аналіз проблем, які стоять перед нашою державою на шляху розвитку інтермодальних перевезень та можливих способів їхнього подолання.

4.2 Проблеми інтермодальних перевезень у сполученні Україна-ЄС та основні шляхи їхнього подолання

Україна має ряд переваг для розвитку інтермодальних перевезень у міжнародному сполученні, що не в останню чергу обумовлено вигідним її географічним розташуванням. Через нашу державу проходять міжнародні транспортні коридори, відбувається активний товарообіг з сусідніми країнами та багатьма міжнародними партнерами через залізничне, автомобільне сполучення, а також морські маршрути [95]. При цьому в порівнянні з європейськими країнами, в Україні наявна розвиненіша залізнична мережа з кращими технічними параметрами (особливо габарити), які повинні сприяти розвитку інтермодальних залізнично-автомобільних перевезень.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		74

Проте, незважаючи на вищенаведене, стрімкий розвиток інтермодальних перевезень у міжнародному сполученні для України не спостерігається. Причинами цьому є економічні, організаційні, технічні фактори та інші.

З економічного боку великий вплив на розвиток інтермодальних перевезень для України в міжнародному сполученні чинили світові економічні кризи. Криза 2008-2009 років призвела до значного падіння вантажообігу та зменшення зростаючого рівня перевезень у сполученні Україна – ЄС до 2% на рік. Відновлення темпу росту інтермодальних перевезень відбулося аж у 2013-2014 роках. Проте подальшому росту інтермодальних перевезень для нашої держави завадила війна з Росією, початок якої припав на ці роки. Так на початок 2014 року розміри транзитного контейнеропотку у напрямку Росії впали на 14 %, а через окупацію Кримського півострову скоротилися і обсяги переробки контейнерних вантажів в портах – спад сягнув 14,6 % у 2014 та 24,9 % у першому півріччі 2015 року [15, 63].

Наступним фактором, що вдарив по інтермодальних перевезень у сполученні Україна-ЄС стала світова пандемія коронавірусу. Зрозуміло, що Україна не належить до світових лідерів із інтермодальних перевезень та перевалки вантажів у портах. Тож загальні наші втрати, мабуть, не перевищать кількох мільйонів доларів. Але й це – неабиякі збитки як для залізничного транспорту, вітчизняних портів, судновласників і операторів, так і для держави.

Лише в середині 2020 року відбулося поступове відновлення рівня інтермодальних перевезень у сполученні Україна-ЄС, що припало на зняття частини обмежень на переміщення транспорту, що входило в карантинні заходи із сповільнення росту рівня захворювання.

До організаційних та технологічних проблем, які гальмують розвиток інтермодальних перевезень в нашій державі можна віднести наступні:

- недостатня кількість фітінгових платформ, що не відповідає попиту на перевезення контейнерів залізничним транспортом;
- недостатній розвиток транспортної інфраструктури: обмежена кількості високого рівня транспортно-логістичних центрів, наявність «вузьких місць» у ланцюгах постачань, обмежена кількість терміналів з необхідним технологічним

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		75

оснащенням;

- неефективне використання рухомого складу (неповне завантаження, значний порожній пробіг);

- фактична відсутність єдиної інформаційної системи контролю та прогнозування переміщення контейнерів;

- недостатня кількість залізничних експедиторів та контейнерних операторів;

- незадовільний стан автомобільних доріг та їхня непристосованість за своїми технічними характеристиками для перевезення великотоннажних контейнерів;

- невикористання можливостей перевезення контейнерів по внутрішніх водних шляхах;

- високий рівень портових зборів;

- недовикористання потужностей портів;

- складні та довготривалі митні процедури та ін. [63].

Це, звичайно, далеко не повний список організаційних та технологічних проблем, які стоять на шляху розвитку інтермодальних перевезень для нашої держави, проте навіть їх досить, щоб уявити масштаби роботи, яку необхідно виконати у всіх сферах.

Угода про асоціацію з Європейським Союзом, яку підписала Україна 2014 року містить в собі окремий пункт, яким передбачено розвиток інтермодальних перевезень, врегулювання та узгодження нормативної та законодавчої бази з європейськими вимогами. При цьому розвиток інтермодальних перевезень неможливий без гармонійного розвитку всіх видів транспорту, організації узгодженої взаємодії між ними.

Залізничний транспорт в Україні на теперішній вже виконує значну частку контейнерних перевезень та має значний потенціал для збільшення своєї частки в інтермодальних перевезеннях. Проте вищенаведені проблеми можуть відлякати значну частку клієнтів.

Тому якщо Україна бажає зберегти існуючі позиції на ринку

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		76

інтермодальних перевезень та залучити додаткові вантажопотоки, необхідно проведення цілої низки заходів щодо удосконалення роботи за цілим рядом напрямків. Вони повинні передбачати:

- широке впровадження інтермодальних технологій у перевізний процес, інтегрованість транспортних систем у складі ланцюгів поставок;
 - удосконалення технології організації інтермодальних перевезень, зокрема, шляхом формування інтермодальних транспортно-логістичних систем та відповідних інфраструктурних комплексів (портових комплексів, логістичних центрів, перевантажувальних комплексів);
 - формування нормативно-правової бази розвитку інтермодальних транспортної логістики;
 - сприяння розвитку інтермодальних перевезень шляхом створення вигідних умов для вантажовласників та перевізників, зокрема й на законодавчому рівні;
 - формування мережі маршрутів регулярних контейнерних та контейнерних вантажних поїздів, насамперед у міжнародних напрямках;
 - створення потужної операторської компанії інтермодальних перевезень зі своїм власним контейнерним парком стандарту ISO, а також термінальною мережею, залізничним і автомобільним транспортом. Матеріально-технічною базою для неї може служити ТЛС «Ліски». Така конкурентоспроможна приватна компанія або на першому етапі державно-приватна необхідна для участі в перевезеннях контейнерних і контейнерних вантажів на лінії Європа – Азія в рамках реалізації програми TEN-T для створення конкурентних переваг на міжнародному ринку інтермодальних перевезень;
 - для підвищення конкурентоспроможності морських терміналів і судноплавних ліній необхідно продовжувати дерегуляцію операцій в морських портах і, основне, привести портові збори до європейського рівня [10, 15, 63, 95-99].
- Як видно з вищевикладеного, розвиток інтермодальних перевезень вимагає від нашої держави всебічного розвитку як в цілому транспортної системи, так і по окремих видів транспорту з врахуванням європейських вимог.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		77

5. ВИБІР КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ВАГОНА-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Залізничний рухомий склад це складна механічна система, в якій протікають динамічні процеси, обумовлені силою тяги локомотивів, переломами профілю та плану колії, гальмуванням і відпуском гальм, різним темпом зміни тиску в гальмівній магістралі, неоднаковим опором руху локомотива та вагонів [100]. В таких випадках виникають поздовжні квазістатичні стискаючі та розтягуючі сили, які передаються на автозчепне обладнання вагона та сприймаються його рамою. Відповідно до «Норм для расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)» [101] для вантажних вагонів, які експлуатуються на коліях загального користування, величина квазістатичної стискаючої сили при першому розрахунковому режимі приймається рівною 2500 кН, а розтягуючої – 3500 кН.

Для удосконалення конструкції вагона-платформи для виконання інтермодальних перевезень необхідним є збільшення обсягів перевезень вантажів зі зниженим коефіцієнтом тари. У такому випадку конструкція вагона платформи повинна бути полегшена. Це, в свою чергу, вимагає зменшити рівень поздовжніх стискаючих та розтягуючих зусиль, які діють на автозчепне обладнання вагона.

Проведемо розрахунки при дії поздовжніх сил величиною в 400 кН з встановленням необхідного запасу міцності рами вагона в експлуатації. При цьому проаналізуємо режим навантаження рами вагона квазістатичною поздовжньою силою з урахуванням ексцентриситету в поєднанні з дією сили тяжіння.

Щоб оцінити можливе зменшення маси металоконструкції рами вагона, розглянемо її схематичну конструкцію. Дана конструкція буде включати в себе стандартні консолі, шкворневі вузли, дві бічні балки та хребтову. Для можливості полегшення маси тари дослідимо центральну частину рами, а саме хребтову та бічні балки між шкворневими вузлами, так як саме їх конструкція визначається умовою міцності. Хребтову балку та бічні балки представимо з двох профілів

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		78

двотаврового перетину. Прийmemo, що розміри двотавра хребтової та бічної балки збігаються.

На рис. 24 представлена конструкція середньої частини рами в перерізі.

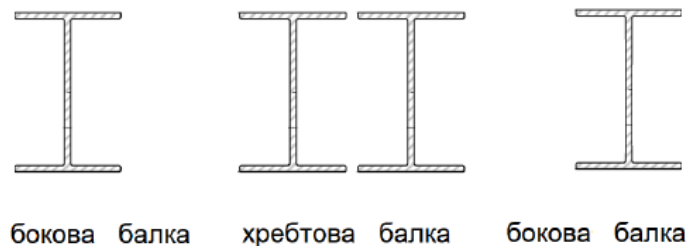


Рисунок 24 – Конструкція середньої частини рами в перерізі

На Рис. 25 представлено перетин двотавра з позначеннями його геометричних характеристик.

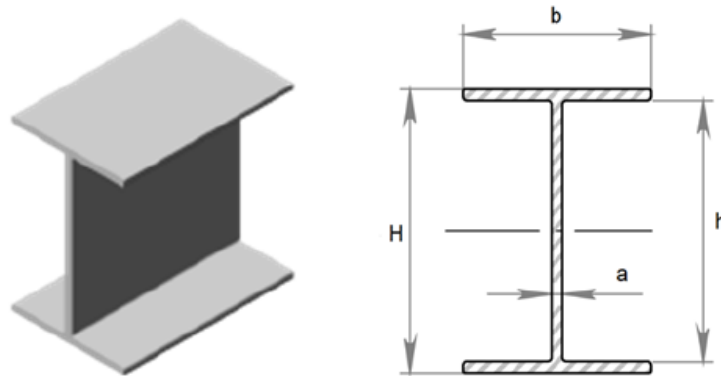


Рисунок 25 – Переріз двотавра

Площа перерізу двотавра визначається з формули:

$$S_1 = ah + b(H - h), \quad (1)$$

де a, h, b, H, h – лінійні розміри перерізу двотавра, м.

Момент інерції перерізу двотавра визначається з формули:

$$I_1 = \frac{ah^3}{12} + \frac{b}{12}(H^3 - h^3). \quad (2)$$

Максимальне напруження σ в конструкції рами буде складатися із напруження від поздовжніх зусиль σ_N , згинальних напружень від впливу

ексцентриситету σ_e і згинальних напружень від ваги контейнерів σ_p :

$$\sigma = \sigma_N + \sigma_e + \sigma_p. \quad (3)$$

Напруження від дії поздовжньої сили визначаються за формулою:

$$\sigma_N = \frac{N}{S}, \quad (4)$$

де N – поздовжня сила, κH ; S – площа перетину рами, що складається з площ перетинів хребтової та бічних балок, m^2 .

Напруження від впливу ексцентриситету визначається за формулою:

$$\sigma_e = \frac{e \cdot N}{W}, \quad (5)$$

де e – ексцентриситет стискаючого навантаження, κH ; W – момент опору рами вагона, m^3 .

Напруження від ваги контейнерів визначається за формулою:

$$\sigma_p = \frac{M}{W}, \quad (6)$$

де M – момент від дії ваги контейнерів, $\kappa H \cdot m$.

Момент опору рами вагона визначається за формулою:

$$W = \frac{I}{y_{\max}}, \quad (7)$$

де I – момент інерції перерізу рами вагона, який складається з моментів інерції перерізів хребтової та бокових балок, m^4 ; y_{\max} – відстань до найвіддаленішої точки, для двотавра визначається за формулою:

$$y_{\max} = \frac{H}{2}, \quad (8)$$

Момент від дії ваги контейнерів визначався за формулою:

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
						80
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		

$$M = \frac{P}{4l}, \quad (9)$$

де P – навантаження від ваги контейнерів, яка припадає в центральну частину рами. При перевезенні двох контейнерів довжиною 20 футів і масою 30,48 т, навантаження буде дорівнювати $P = 299 \text{ кН}$; l – база вагона, приймаємо рівною $l = 7,8 \text{ м}$.

В якості вихідної конструкції, що відповідає критерію міцності при навантаженнях відповідно до «Норм для расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)» [101] приймемо раму з характеристиками двотавра: $a = 0,19 \text{ м}$; $b = 0,012 \text{ м}$, $h = 0,566 \text{ м}$, $H = 0,6 \text{ м}$.

В якості полегшеної конструкції розглянемо три варіанти конструкції рами вагона: рама без хребтової балки; рама без бічних балок; рама з зменшеними по висоті двотаврами в перерізі хребтової та бічних балок.

Висота двотавру обиралася так, щоб напруження в полегшеній конструкції залишалися на рівні з вихідною.

Для оцінки зменшення маси металоконструкції рами вагона будемо розглядати центральну частину. Маса цієї частини визначається за формулою:

$$m = \rho S, \quad (10)$$

де ρ – щільність сталі, приймається $\rho = 7800 \text{ кг/м}$.

Результати розрахунку параметрів розглянутих конструкцій наведено в таблиці VI.

Таблиця VI – Порівняльні результати розрахунку рам вагонів

Найменування параметра	Позначення параметра	Одиниці вимірювання	Вихідний варіант рами	Полегшений варіант рами		
				Вар. 1	Вар. 2	Вар. 3
Висота двотавра	H	М	0,6	0,6	0,6	0,32
Кількість двотаврів	N	-	4	2	2	4
Площа перерізу двотавра	S_i	м^2	0,013	0,013	0,013	0,01
Площа перерізу рами	S	м^2	0,05	0,03	0,03	0,04

Момент інерції двотавра	I_1	м ⁴	0,0007	0,0007	0,0007	0,00017
Момент інерції рами	I	м ⁴	0,0029	0,0015	0,0015	0,00069
Момент опору рами	W	м ⁴	0,0097	0,0049	0,0049	0,0043
Поздовжня сила	N	кН	2500	400	400	400
Ексцентриситет	E	М	0,15	0,15	0,15	0,01
Напруження від дії поздовжньої сили	σ_N	МПа	47,16	15,08	15,08	10,11
Напруження від ексцентриситету	σ_e	МПа	38,54	12,32	12,32	0,93
Напруження від ваги контейнерів	σ_p	МПа	59,87	119,74	119,74	135,74
Максимальне напруження	a	МПа	145,54	147,16	147,16	146,78
Маса металоконструкції центральної частини	m	кг	3225	1612	1613	2407

Як видно з результатів розрахунків, найбільш сприятливим з точки зору полегшення рами, є варіант виконання рами без хребтової або шкворневих балок (рис. 26).

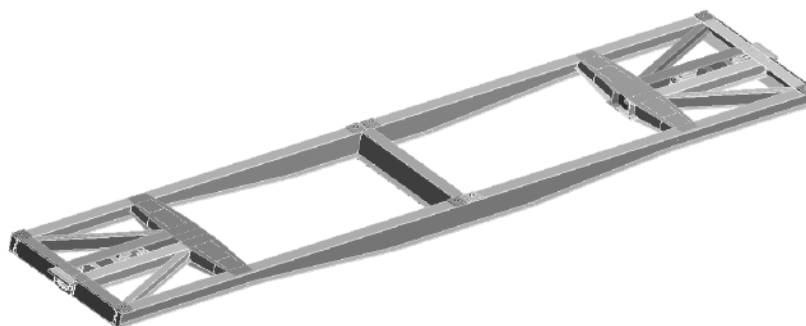


Рисунок 26 – Рама вагона без хребтової балки

У цьому випадку напруження в конструкції залишаються на тому ж рівні, але маса знижується на 1,6 т.

Таким чином, умови експлуатації, при яких поздовжні стискають навантаження не перевищуватимуть 400 кН, дозволять полегшити масу металоконструкції рами вагона-платформи для перевезення контейнерів і зменшити тару вагона.

6. ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ НАВАНТАЖЕНОСТІ ВАГОНА-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Збільшення об'ємів вантажних перевезень через територію України, яка є ланкою найважливіших міжнародних транспортних коридорів, вимагає проектування, створення та введення в експлуатацію інтермодальних транспортних систем.

Як вже відзначалося у попередньому розділі для забезпечення ефективності перевізного процесу необхідним є розробка та впровадження у експлуатацію вагонів-платформ нового покоління з покращеними техніко-економічними показниками. В зв'язку з цим важливо на стадії проектування таких вагонів враховувати уточнені величини навантажень, що можуть діяти на їх несучі конструкції.

Для дослідження динамічних навантажень, які діють на вагон-платформу з контейнерами, розміщеними на ньому при дії поздовжньої стискаючої сили 400 кН, використано математичну модель, наведену у [102], у якій виконувався розрахунок прискорень контейнера-цистерни та вагона-платформи при дії на нього повздовжньої сили від вагона-бойка. При цьому зв'язок між рамою вагона-платформи та фітингами контейнерів цистерн імітувався як пружньо-дисипативний.

Покажемо схематично на рис. 27 дію повздовжньої сили на вагон-платформу з контейнерами, які на ній розміщені з урахуванням сили тертя між фітингами та фітинговими упорами.

Прийmemo для дослідження контейнер типорозміру за ISO – 1СС.

Контейнер будемо розглядати як прикріплену масу відносно рами вагона-платформи, що має податливість в повздовжньому напрямку через наявності зазорів між фітингами контейнера та фітинговими упорами вагона-платформи. Іншими словами, контейнер має власну ступінь вільності до того моменту, коли відбувається упор фітинга у фітинговий упор, після чого контейнер повторює траєкторію переміщення вагона-платформи. Зв'язок між рамою вагона-платформи та фітингами контейнера зімітуємо як фрикційний.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
						83
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		

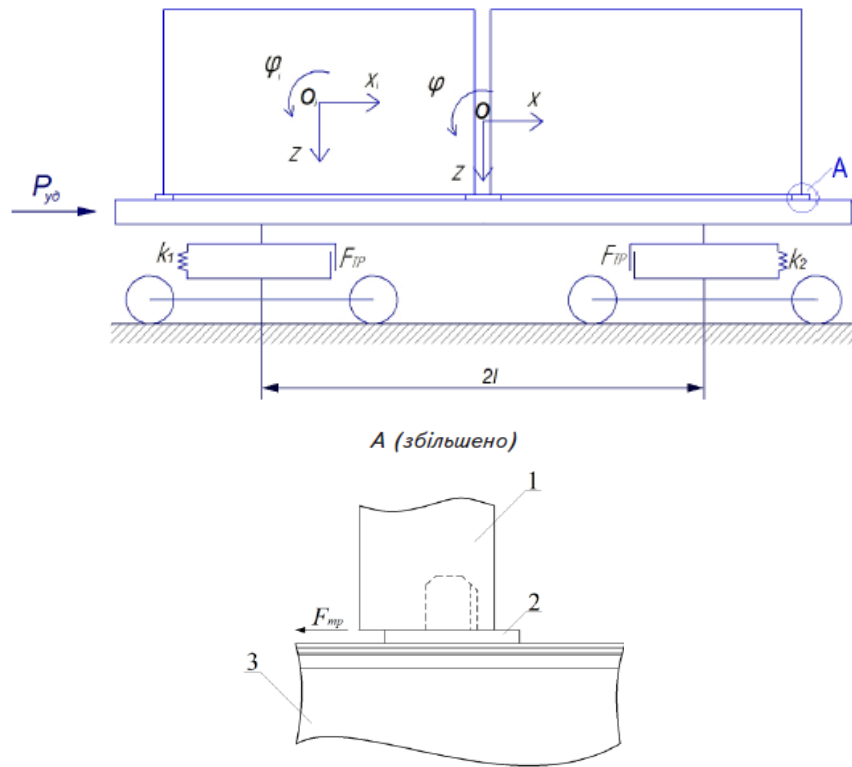


Рисунок 27 – Розрахункова схема дії повздовжньої сили на вагон-платформу з контейнерами, що розміщуються на ньому: 1 – фітинг; 2 – фітинговий упор; 3 – поздовжня балка платформи

Наведемо нижче математичну модель взаємодії вагона-платформи та контейнера.

$$M'_{\text{ПЛ}} \cdot \ddot{x}_{\text{ПЛ}} + M_{\text{ПЛ}} \cdot h \cdot \ddot{\varphi}_{\text{ПЛ}} = S_a - \sum_{i=1}^2 F_{\text{ТР}}^{\text{К}} + F_i, \quad (11)$$

$$I_{\text{ПЛ}} \cdot \ddot{\varphi}_{\text{ПЛ}} + M_{\text{ПЛ}} \cdot h \cdot \ddot{x}_{\text{ПЛ}} - g \cdot \varphi_{\text{ПЛ}} \cdot M_{\text{ПЛ}} \cdot h = l \cdot F_{\text{ТР}} \cdot (\text{sign} \dot{\Delta}_1 - \text{sign} \dot{\Delta}_2) + l \cdot (k_1 \cdot \dot{\Delta}_1 - k_2 \cdot \dot{\Delta}_2), \quad (12)$$

$$M_{\text{ПЛ}} \cdot \ddot{z}_{\text{ПЛ}} = k_1 \cdot \dot{\Delta}_1 + k_2 \cdot \dot{\Delta}_2 - F_{\text{ТР}} \cdot (\text{sign} \dot{\Delta}_1 - \text{sign} \dot{\Delta}_2), \quad (13)$$

$$m_i \cdot (\ddot{x}_{\text{ПЛ}} - \ddot{x}_i) + (m_i \cdot z_{ci}) \cdot (\ddot{\varphi}_{\text{ПЛ}} - \ddot{\varphi}_i) = F_i - F_{\text{ТР}}^{\text{К}}, \quad (14)$$

$$I_i \cdot (\ddot{\varphi}_{\text{ПЛ}} - \ddot{\varphi}_i) + (m_i \cdot z_{ci}) \cdot (\ddot{x}_{\text{ПЛ}} - \ddot{x}_i) - g (m_i \cdot z_{ci}) \cdot (\varphi_{\text{ПЛ}} - \varphi_i) = 0, \quad (15)$$

$$m_i \cdot \ddot{z}_{\text{ПЛ}} = 0, \quad (16)$$

де

$$M'_{\text{ПЛ}} = M_{\text{ПЛ}} + 2 \cdot m_{\text{T}} + \frac{n \cdot I}{r^2}, \quad (17)$$

$$\Delta_1 = z_{\text{ПЛ}} - I \cdot \varphi_{\text{ПЛ}}, \Delta_2 = z_{\text{ПЛ}} + I \cdot \varphi_{\text{ПЛ}} \quad (18)$$

де $I_{\text{ПЛ}}$ – момент інерції вагона-платформи відносно повздовжньої вісі, $m \cdot \text{м}^2$; $M_{\text{ПЛ}}$ – маса несучої конструкції вагона-платформи, m ; S_a – величина повздовжньої сили удару в автозчеп, кН ; F_i – сила інерції, що виникає при повздовжньому переміщенні контейнера, кН ; $F_{\text{ТР}}^{\text{к}}$ – сила тертя, що виникає між фітинговим упором та фітингом при повздовжньому переміщенні контейнера, кН ; m – маса візка вагона, m ; I – момент інерції колісної пари, $m \cdot \text{м}^2$; r – радіус середньозношеного колеса, m ; n – кількість вісей візка; $2l$ – база вагона-платформи, m ; $F_{\text{ТР}}$ – абсолютне значення сили сухого тертя у ресорному комплекті, кН ; k_1, k_2 – жорсткість пружин ресорного підвішування візків вагона-платформи, $\text{кН}/\text{м}^2$; m_i – маса контейнера, m ; z_{ci} – висота центру ваги контейнера, m ; I – приведений момент інерції i -го контейнера; x, z – координати повздовжнього, кутового навколо поперечної вісі та вертикального переміщення вагона-платформи, $m \cdot \text{м}^2$; x_i, φ_i – координати повздовжнього та кутового навколо поперечної вісі переміщення контейнера, m .

При цьому $x_i < 30 \text{ м}$ [102, 103], якщо $x_i \geq 30 \text{ мм}$, тоді і $x_i = x$.

Вертикальними переміщеннями контейнера відносно рами вагона-платформи нехтувалися.

Розв'язок диференціальних рівнянь виконаємо за допомогою методу Рунге-Кутта в середовищі комп'ютерного програмного забезпечення MathCad [104-107].

В результаті виконаних досліджень отримали, що у випадку наявності зазорів між фітинговими упорами вагона-платформи та фітингами контейнера, прискорення, що діють на їх несучі конструкції становлять близько $30 \text{ м}/\text{с}^2$ та $41 \text{ м}/\text{с}^2$.

Також для встановлення прискорень, які діють на вагон-платформу з

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
						85
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		

контейнерами, які розміщуються на ньому у випадку відсутності зазорів між фітинговими упорами та фітингами, побудуємо математичну модель та наведемо її нижче:

$$M'_{\text{ПЛ}} \cdot \ddot{x}_{\text{ПЛ}} + M_{\text{ПЛ}} \cdot h \cdot \ddot{\varphi}_{\text{ПЛ}} = S_a, \quad (19)$$

$$I_{\text{ПЛ}} \cdot \ddot{\varphi}_{\text{ПЛ}} + M_{\text{ПЛ}} \cdot h \cdot \ddot{x}_{\text{ПЛ}} - g \cdot \ddot{\varphi}_{\text{ПЛ}} \cdot M_{\text{ПЛ}} \cdot h = l \cdot F_{\text{ТР}} \cdot (\text{sign} \dot{\Delta}_1 - \text{sign} \dot{\Delta}_2) + l \cdot (k_1 \cdot \dot{\Delta}_1 - k_2 \cdot \dot{\Delta}_2), \quad (20)$$

$$M_{\text{ПЛ}} \cdot \ddot{z}_{\text{ПЛ}} = k_1 \cdot \dot{\Delta}_1 + k_2 \cdot \dot{\Delta}_2 - F_{\text{ТР}} \cdot (\text{sign} \dot{\Delta}_1 - \text{sign} \dot{\Delta}_2), \quad (21)$$

$$m_i \cdot \ddot{x}_{\text{ПЛ}} + (m_i \cdot z_{ci}) \cdot \ddot{\varphi}_{\text{ПЛ}} = 0, \quad (22)$$

$$I_i \cdot \ddot{\varphi}_{\text{ПЛ}} + (m_i \cdot z_{ci}) \cdot \ddot{x}_{\text{ПЛ}} - g (m_i \cdot z_{ci}) \cdot \varphi_{\text{ПЛ}} = 0, \quad (23)$$

$$m_i \cdot \ddot{z}_{\text{ПЛ}} = 0, \quad (24)$$

Як бачимо в даній моделі відсутні сили тертя між фітинговими упорами та фітингами, а також сили інерції, що виникають при русі контейнера відносно рами вагона-платформи.

Провівши аналогічні вищенаведеним розрахунки, отримаємо, що максимальне значення прискорення, яке діє на вагон-платформу та контейнери, розміщені на ньому, складає близько 10 м/с².

Як бачимо при відсутності зазорів між фітинговими упорами та фітингами, велична прискорень, які діють на вагон-платформу та контейнери, є значно меншою. Тому для забезпечення міцності вагонів-платформ та контейнерів при дії на них поздовжніх зусиль необхідно обмежити переміщення контейнерів відносно рами вагона-платформи, що, у свою чергу, дозволить знизити величину динамічних навантажень, які діють на них.

Такі дослідження можуть бути використані при проектуванні вагонів-платформ нового покоління для перевезення з'ємних транспортних одиниць та контейнерів для забезпечити міцність їхніх несучих конструкцій при дії поздовжніх сил.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
						86
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Основним фактором, що впливає на інтеграцію транспорту України до європейської та світової транспортних систем, є необхідність усунення всіх можливих економічних, організаційних, техніко-технологічних перешкод у формуванні та розвитку сучасної інтермодальної транспортної системи.

Кризові явища у внутрішньодержавній та світовій економіці, війни, світова пандемія коронавірусу з одного боку створюють додатковий негативний вплив на міжнародні інтермодальні перевезення, однак в той же час дають можливість збільшити свою частку ринку за рахунок пропозиції більш досконалої та дешевої послуги. Очевидно, що для використання цих можливостей необхідні достатні інвестиції та їх раціональне використання на найбільш проблемних ділянках – технічна модернізація транспортних засобів, удосконалення роботи транспортно-логістичної системи, підвищення рівня транспортного сервісу тощо.

Оскільки, система інтермодальних перевезень об'єднує в собі використання різних видів транспорту, які відповідають внутрішнім та зовнішнім транспортно-економічним зв'язкам країни, то удосконалення та покращення повинно торкнутися їх усіх.

Залізничний транспорт в нашій державі на теперішній є важливою складовою інтермодальних перевезень та має значний потенціал щодо збільшення своєї ролі у нарощенні міжнародних вантажопотоків. Однак на шляху цьому є з ціла низькою проблем, які потребують якнайшвидшого вирішення.

В зв'язку з цим в роботі вирішені наступні завдання:

- проаналізовані основні схеми інтермодальних перевезень, проведено порівняння цих систем та встановлені умови їхнього ефективного застосування;
- розглянуто історію виникнення, розвитку та сучасний стан інтермодальних перевезень у Європі.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
						87
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		

- досліджені перспективи створення універсальної інтермодальної транспортної одиниці в Європі, проблеми які при цьому виникають, та надані пропозиції стосовно її створення в Україні;
- розглянуті існуючі на даний час та перспективні маршрути інтермодальних перевезень у сполученні Україна-ЄС;
- встановлені проблеми, які виникають при організації регулярних інтермодальних перевезень у сполученні Україна-ЄС та основні шляхи їхнього подолання;
- виконані розрахунки для вибору вагона-платформи для виконання інтермодальних перевезень;
- проведено моделювання динамічної навантаженості вагона-платформи для виконання інтермодальних перевезень.

Таким чином, проблеми, які необхідно подолати на шляху розвитку інтермодальних перевезень в цілому, їхньої залізничної складової, встановлені, заходи, що необхідно виконати у сполученні Україна-ЄС також сформовані. Тому все залежить від того наскільки швидко ці кроки будуть реалізовані, оскільки затримка у цьому випадку може призвести до зниження транзитного вантажного потенціалу України та сповільнення її інтеграційних процесів в європейське співтовариство.

Результати роботи були апробовані на одинадцятій студентській міжнародній науково-технічній конференції, яка проводилася 14 грудня 2021 року в Львівській інститут Українського державного університету науки і технологій.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		88

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Колик А.В. Комбинированные железнодорожно-автомобильные перевозки в цепях поставок / А.В. Колик. – Москва: изд-во «Техполиграфцентр», 2018 г. – 301с.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI\(2017\)614625](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI(2017)614625).
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-resilient-energy-union-with-a-climate-change-policy/file-jd-eurovignette-directive-revision>.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e100.eu/ru/blog/biznes/evropa-novaya-direktiva-o-evrovinete>.
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cipra.org/en/media-releases/eurovignette-directive-renewed-postponement-at-the-expense-of-climate-protection-and-population>.
6. Вантажні перевезення на залізничному транспорті: Підручник / О.В. Лаврухін та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – Ч. 1. – 260 с.
7. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://railexproua.com/novyny/vantazhni-vahony-prodovzhuvaty-chy-buduvaty>.
8. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://logist.today/dnevnik_logista/2020-01-03/v-2019-godu-morskie-porty-ukrainy-ustanovili-rekord-po-perevalke-kontejnerov.
9. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.ceicdata.com/en/indicator/ukraine/liner-shipping-connectivity-index>.
10. Березовий М.І. Сучасний стан та перспективи розвитку комбінованих перевезень в Україні / М.І. Березовий, В.В. Малашкін, С.В. Лаушник // Транспортні системи і технології перевезень. – 2018.– Вип. 15. – С. 12-18.
11. Гаверський В.В. Правове забезпечення контейнерних перевезень: сучасний стан та розвиток в Україні / В. В. Гаверський // Lex Portus: юрид. наук. журн. / редкол.: С. В. Ківалов (голов. ред. ради), Б. А. Кормич (голов. ред.), І.В. Сафін (заст. голов. ред.), Т. В. Аверочкіна (наук. ред., відп. секр.) [та ін.]; НУ "ОЮА", ГО "МА Святий Миколай". – Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2017. – № 3. – С. 123-134.
12. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://loglink.ru/massmedia/>

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		89

analytics/record/?id=1253.

13. Валявська Н.О. Організаційно-економічний механізм розвитку річкових портів України / Н.О. Валявська // Інвестиції: практика та досвід: міжнародний науково-практичний журнал. – 2016. – № 4. – С. 59–61.
14. Корнійко Я.Р. Формування механізму інтегрованого логістичного управління контейнерними вантажопотоками / Я.Р. Корнійко, О.О. Філоненко // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство / голов. ред. М.М. Палінчак. – Ужгород: Видавничий дім «Гельветика», 2017. – Вип. 11. – С. 69–72.
15. Вернигора Р.В. Мультиmodalьні перевезення як базовий сегмент транзитного потенціалу України / Р.В. Вернигора, А.М. Огороков, П.С. Цупров, О.І. Павленко // Транспортні системи та технології перевезень. – 2017. – Вип. 14. – С. 20-29.
16. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://trademaster.ua/articles/313124>.
17. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mind.ua/news/20218627-najbilshij-operator-kontejnernih-perevezen-u-sviti-ogolosiv-pro-vikup-akcij-na-16-mlrd>.
18. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://trans.info/en/bryussel-hochet-vozvrashheniya-k-norme-v-oblasti-gruzoperevozok-ogranicheniya-oslableniya-uzhe-s-iyunya-185407>.
19. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cfts.org.ua/articles/nachinaet_likhoradit_kak_kitayskiy_koronavirus_vliyaet_na_rynok_gruzovykh_perevozok_v_mire_1637.
20. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cfts.org.ua/news/2021/01/19/stoimost_dostavki_gruzov_iz_kitaya_v_evropu_podnyalas_do_rekordnogo_urovnya_62857.
21. Operations Strategy: Written by Prof Nigel Slack, 2001 Edition, (1st Edition) Publisher: Financial Times/ Prentice Hall [Paperback] Paperback – 22 Sept. 2001.
22. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://uicgrfc.org/2010/spip.php?article72>.
23. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.containerstatistics.com/#/>.
24. Прудникова В.П. Контейнер – как средство перевозки грузов / В.П. Прудникова. Учебное пособие. – Владивосток: МГУ им. адм. Г.И.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		90

Невельського, 2009. – 29 с.

25. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.k-tainer.eu/en/40ft-pallet-wide-high-cube-container>.
26. Lewandowski K. Swap bodies without reloading terminals in rail transport system. Technika Transportu Szynowego. – 2006 – (12): 53–55.
27. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://rewag.nes.agency/wp-content/uploads/2020/09/REWAG-EQUOS_EN_small.pdf.
28. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.innofreight.com/en/>.
29. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.cd cargologistics.cz/en>.
30. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://spec.rzd-partner.ru/page16921814.html>.
31. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://xn--b1aaiviml6j.online/view/wagons/13-9994/>.
32. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.eurotrainhobby.com/fleischmann-standard-pocket-wagon-with-t/p14744c459>.
33. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.hobbytrix.nl/product/88114/76747-standard-pocket-wagon-sncf>.
34. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.gatx.eu/fr/flotte/wagons-de-fret/wagons-intermodaux>.
35. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.aupullman.com/en/nouveautes-train-miniature/wagon-poche-t3000-t-ambro>
36. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://a2-finance.com/ru/posts/15-obzor-neizvestnyh-ranee-kompanii-ssha>.
37. Дорожня карта імплементації Директиви Ради 92/106 від 7 грудня 1992 р. про встановлення спільних правил для окремих видів комбінованих перевезень вантажів між державами-членами.
38. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.lscm.ru/index.php/ru/publicly/item/777-европейская-логистика-на-пути-к-универсальной-интермодальной-транспортной-единице>.
39. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://studme.org/1640012623477/logistika/semnye_kuzova.
40. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://unecse.org/DAM/trans/doc/2014/wp24/ECE-TRANS-WP24-135r.pdf>.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		91

41. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-627X.2010.00311.x>.
- 42.-[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.oridu.odessa.ua/9/buk/Zbirnuk.pdf>.
43. Innovative Intermodal Transport. European Intermodal Association, 2011, 55 p.p.
44. ICF Consulting. Economic Analysis of Proposed Standardisation And Harmonisation Requirements. Final Report. – ICF,2004, 62 p.p.
45. Possible consequences of a new European container standard (EILU) Frederik Hallbjörner, Claes Tyrén. Goetheborg, 2007, 152 p.p.
46. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.lscm.ru/index.php/ru/publicly/item/777>.
47. Организация интемодальных перевозок: конспект лекций / Г.Г. Левкин. – М.- Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 178 стр.
48. Communication from the commission to the council, the European parliament, the European economic and social committee and the committee of the regions The Role of Government for Europe's Future. Brussels, 26.9.2003 – 26 p.
49. Клок Є.М. Удосконалення інтермодальних перевезень в умовах узгодженої роботи залізничного та морського транспорту / Є.М. Клок // Збірник наукових праць УкрДУЗТ. – Харків, 2017. – Випуск 169. – С. 82-87
50. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.researchgate.net/publication/291126373_Capacity_factors_in_intermodal_road-rail_terminals.
51. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://customsexpert.ru/articles/k-viboru-modeli-intermodal.htm>.
52. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://danteco.de/reefer-containem-fur-hangendem-fleisch>.
53. Интермодальные и мультимодальные перевозки: учебное пособие / Л.Э. Еремеева; Сыкт. лесн. ин-т. Сыктывкар: СЛИ, 2014. – 144 с.
54. Доклад Рабочей группы по интермодальным перевозкам и логистике о работе ее шестьдесят третьей сессии. Женева, октябрь, 2020 року.
55. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://logist.fm/publications/modulnye-resheniya-dlya-zheleznodorozhnyh-perevozok>.
56. Модульные грузовые единицы и модульные грузоперевозочные комплексы. Ежегодные темы в области интермодальных перевозок и логистики:

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		92

последующая деятельность в контексте рабочего совещания 2013 года по вопросу о весе и размерах интермодальных транспортных единиц (ИТЕ). Женева, 30 ноября – 1 декабря 2015 года.

57. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://graintrade.com.ua/upload/files/6064/148768332558ac3efd4f752_.pptx.pdf.
58. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/54270665-Modulnye-gruzovye-edinicy-dlya-intermodalnoy-perevozki-zerna-pellet-i-drugih-gruzov-agropromyshlennogo-kompleksa.html>.
59. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elevatrist.com/kompanii/274-gloriya>.
60. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zaporozhe.flagma.ua/uk/modulnye-gruzoperevozochnye-kompleksy-dlya-o4188335.html>.
61. Петрухин В.Н. Модульные грузовые единицы и модульные грузоперевозочные комплексы / В.Н. Петрухин // Вагонный парк. – 2016. – № 9/10. – С. 51-56.
62. Петрухин В.Н. Интермодальные грузовые единицы для евразийских перевозок / В.Н. Петрухин // Транспортные средства и техника, №10, 2007. – С. 68-70.
63. Огороков А.М. Аналіз перспектив розвитку контейнерних перевезень в Україні / А.М. Огороков // Транспортні системи та технології перевезень. – 2015. – Вип. 10. – С. 98-105.
64. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.uz.gov.ua/press_center/latest_news/archive/main_news/page-331/232194/.
65. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://podrobnosti.ua/54319-kontrejlnyj-poezd-jaroslav-uprostit-prevozki-v-polshu.html>.
66. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги. Тарифне керівництво №1. Затв.: Наказ Мінтрансу та зв'язку України № 317 від 26.03.2009.
67. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sudohodstvo.org/ukraina-i-litva-zapustili-containerships-train/>.
68. Карпенко О.О. Інтенсифікація розвитку змішаних перевезень вантажів в Україні шляхом формування мережі транспортно-логістичних центрів і транспортно-логістичних кластерів / О.О. Карпенко, О.Є. Бабина // Бізнесінформ № 11, 2013. – С. 180-185.
69. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.business.ua/uk/za-2017-rik->

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		93

ukrzaliznitsya-zbilshila-obsyagi-kontejnerikh-perevezen-na-10.

70. Жарська І.О. Розвиток комбінованих перевезень в Україні / І.О. Жарська // Одеський нац. економічний університет – 2020. – Вип. 1. – С. 118-119.
71. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://news.meta.ua/archive/16.01.21/cluster:73446679-Perevezennia-konteinerv-teritoriu-Ukrani-v-2020-rots-zrosli-maizhe-na-11---UZ/>.
72. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.railinsider.com.ua/u-sichni-uz-pryjnyala-2-kontejnerni-poyizdy-z-kytayu-do-ukrayiny/>.
73. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gmk.center.ua/news/ukrzaliznitsya-u-2020-roci-narostila-perevezennya-kontejneriv-na-11/>.
74. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/intermodal_transportation/container/.
75. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agroportal.ua/ua/news/ukraina/konteinernye-zhd-perevozki-agrosector-pochti-dognal-metallurgiyu/>.
76. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/535542/.
77. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://elevatorist.com/novosti/10844-ukrzaliznytsya-planiruet-uvelichit-propusknuyu-sposobnost-stantsii-odessa-port>.
78. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cfts.org.ua/news/2020/11/23/uz_planiruet_uvelichit_propusknuyu_sposobnost_priportovykh_stantsiy_iz_byudzheta_kompanii_62001.
79. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ru/rubric-economy/3073177-ukrzaliznytsya-budet-razvivat-intermodalnye-perevozki-so-stranami-vostochnoj-evropy-i-baltii.html>.
80. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mintrans.news/logistics/uz-planiruet-razvivat-intermodalnyy-marshrut-turtsiyaukrainapolsha>.
81. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sudohodstvo.org/ukrzaliznytsya-i-ukrferrri-podpisali-memorandum-o-sotrudnichestve-po-razvitiyu-multimodalnogo-marshruta-turtsiya-ukraina-polsha/>.
82. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrrudprom.com/news/Porti_SHvetsii_zainteresovalis_proektom_intermodalnogo_koridora_.html.
83. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eti.at.ua/news/pod_intermodalnyj_marshrut_turcija_ukraina_polsha_pkp_cargo_gotovit_terminal_v_medyke/2021-

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		94

02-18-5329.

84. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cfts.org.ua/news/2020/06/16/gol_otpravila_konteynernymi_poezdami_mezhdu_ukrainoy_i_es_300_teu_za_dva_mesyatsa_59232.
85. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gol.ua/global-ocean-link-organizuvala-regulyarnij-zalznichnij-servis-mizh-ukrayinoyu-ta-polshheyu/>.
86. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.afo.com.ua/doc/WDM-Chrematistic-2020-06-30.pdf>.
87. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/news/2020/11/4/666907/>.
88. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3129620-ukrzalznica-zdijsnuvatime-kontejnerni-perevezenna-spilno-z-troma-evrokompaniami.html>.
89. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.railinsider.com.ua/ukrzalznyczya-razom-z-dhl-pkp-cargo-connect-ta-btcl-germany-rozshyryat-geografiyu-kontejnernih-perevezen/>.
90. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ua-news.liga.net/economics/news/kitay-ukraina-es-ukrzalznitsya-stane-operatorom-konteynernih-perevezen>.
91. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cfts.org.ua/news/2020/10/29/avstriyskaya_kompaniya_zapuskaet_konteynernyy_poezd_kitay_vena_tranzitom_cherez_ukrainu_61554.
92. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sudohodstvo.org/rail-cargo-group-predlozhila-zapustit-novyj-marshrut-perevozki-sbornyh-gruzov-kitaj-vena/>.
93. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://railexpoua.com/novyny/cabooterport-baku-ta-bb-spilno-pratsiuvatymut-nad-novym-shovkovym-shliakhom-cherez-ukrainu/>.
94. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/intermodal_transportation/container/.
95. Котенко А. М. Удосконалення процесу комбінованих перевезень вантажів / А.М. Котенко, О. С. Крашенінін, О. О. Шапатіна // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 4(3). – с. 4-8.
96. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://magazine.faaf.org.ua/suchasni-problemi-rozvitku-transportnogo-sektoru-ukraini.html>.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		95

97. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/projects/133/>.
98. Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mtu.gov.ua/files/4_Transport_Interoperability_and_multimodal_solutions_Myronenko.pdf.
99. Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ula-online.org/ua/novyny-aliansu/231-multimodalnij-kruglij-stil>.
100. Заручейский А.В. Гребенюк П.Т. Экспериментальные исследования процессов движения подвижного состава: науч.тр. ОАО «ВНИИЖТ» / А.В. Заручейский, П.Т. Гребенюк. – М.: Интекст, 2013. – 80 с.
101. Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). – М.: ГосНИИВ – ВНИИЖТ, 1996. – 319 с.
102. Богомаз Г.И. Нагруженность контейнеров-цистерн, расположенных на железнодорожной платформе, при ударах в автосцепку: зб. наук. пр. / Г.И. Богомаз, Д.Д. Мехов, О.П. Пилипченко, Ю.Г. Черномашенцева // Динаміка та керування рухом механічних систем, 1992. – С. 87 – 95.
103. Правила размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах при перевозках их по железным дорогам колеи 1520 мм стран-участниц СМГС. Ч. 1. Общие положения. – ОСЖД, 2012. – 681 с.
104. Дьяконов В. МАТНСАD 8/2000: спец. справочник / В. Дьяконов. – СПб: Питер, 2000. – 592 с.
105. Кирьянов Д.В. Mathcad 13 / Д.В. Кирьянов. – СПб.: БХВ – Петербург, 2006. – 608 с.
106. Васильев А.Н. Mathcad 13 на примерах / А.Н. Васильев. – М.: БХВ-Петербург, 2006. – 228 с.
107. Бертяев В.Д. Теоретическая механика на базе Mathcad. Практикум / В.Д. Бертяев. – Москва: Гостехиздат, 2005. – 752 с.
108. Гриник В.Б. Шляхи подолання основних перешкод у розвитку сучасних інтермодальних перевезень / В.Б. Гриник // Матеріали Дванадцятій студентської міжнародної науково-технічної конференції: Збірник наукових праць Львівського інституту УДУНІТ; Львів, 2021. – с. 57-59.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		96

СПИСОК РИСУНКІВ

Рисунок 1 – Основні передумови формування та умови реалізації океанської і континентальної схем інтермодальних перевезень.....	9
Рисунок 2 – Показник Liner Shipping Connectivity Index, розрахований для України.....	13
Рисунок 3 – Перетин ринкових сегментів інтермодальних перевезень в рамках континентальної схеми.....	18
Рисунок 4 – Структура парку ІТО, які використовуваних в інтермодальних перевезеннях в Європі (у % до загальної кількості).....	31
Рисунок 5 – Двадцятифутовий універсальний контейнер ISO (20 'dry van).....	32
Рисунок 6 – Розміщення і кількість піддонів в стандартних (ST) і широких (PW) контейнерах.....	37
Рисунок 7 – Стандартні і «довгі» континентальні контейнери.....	40
Рисунок 8 – Знімні кузови.....	41
Рисунок 9 – Знімні кузови класу A Long Swap Bodies, встановлені на вагонах-платформах.....	44
Рисунок 10 – Знімні кузови класу C Short Swap Bodies, встановлені на вагонах-платформах.....	44
Рисунок 11 – Знімний кузов класу B, встановлений на вагоні-платформі.....	44
Рисунок 12 – Вагон-платформа з над рамником для перевезення контейнерів....	45
Рисунок 13 – Вагон-платформа з поворотним майданчиком.....	45
Рисунок 14 – Змінні кузови вантажних вагонів, які використовуються на залізницях ЄС та Росії.....	47
Рисунок 15 – Rocket wagon 1a для перевезення напівпричепів.....	49
Рисунок 16 – Rocket wagon 1b для перевезення напівпричепів.....	50
Рисунок 17 – Зчленовані вагони-платформи з довжиною секції 17 м.....	50
Рисунок 18 – Вагон моделі T 3000 (megatrailer rocket wagon).....	51
Рисунок 19 – Класифікація технологій інтермодальних перевезень за способом перевантаження ІТО.....	53

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		97

Рисунок 20 – Схема габаритних обмежень, що виникають при транспортуванні європейських ІТО (вгорі) і 45-футова ІТО зі «зрізаними» передніми кутами і спеціальними фітингами (внизу).....	62
Рисунок 21 – Схема еволюції конструкцій інтермодальних транспортних одиниць в умовному «просторі характеристик ІТО».....	64
Рисунок 22 – Комплектація модульного вантажного комплексу.....	67
Рисунок 23 – Уніфікований контейнерний модуль (а) та транспортний модуль (б) з встановленим контейнерним модулем.....	68
Рисунок 24 – Конструкція середньої частини рами в перерізі.....	79
Рисунок 25 – Переріз двотавра.....	79
Рисунок 26 – Рама вагона без хребтової балки.....	82
Рисунок 27 – Розрахункова схема дії повздовжньої сили на вагон-платформу з контейнерами, що розміщуються на ньому.....	84

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змі	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		98

СПИСОК ТАБЛИЦЬ

Таблиця I – Варіанти реалізації континентальної схеми інтермодальних перевезень.....	18
Таблиця II – Основні характеристики двох схем інтермодальних перевезень.....	20
Таблиця III – Розміри стандартних піддонів (відповідно до стандарту ISO 6780 Flat pallets for intercontinental materials handling) і використання місткості контейнера.....	35
Таблиця IV – Розміри деяких ІТО, які пропонуються європейськими логістичними провайдерами.....	56
Таблиця V – Фактори ефективності інтермодальних транспортних одиниць в ланцюгах постачань (+: високий рівень відповідності; =: середній рівень відповідності; -: низький рівень відповідності; * = рівень відповідності не визначений).....	58
Таблиця VI – Порівняльні результати розрахунку рам вагонів.....	81

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		99

АНОТАЦІЯ І КЛЮЧОВІ СЛОВА

Магістерська робота складається з вступу, 6-ми розділів основної частини і висновків. Загальний обсяг тексту – 101 сторінок: основний текст – 88 сторінок, бібліографія, що включає 108 найменувань – 8 сторінок, 6 таблиць, 27 рисунків.

Метою роботи є аналіз європейського досвіду в організації інтермодальних вантажних перевезень, визначення основних напрямків у розвитку таких перевезень для України та подолання перешкод, які на даний час ускладнюють їхнє функціонування з необхідним рівнем експлуатаційної інтероперабельності у міжнародному сполученні.

Автором роботи виконано наступне:

- проаналізовані основні схеми інтермодальних перевезень, проведено порівняння цих систем та встановлені умови їхнього ефективного застосування;
- розглянуто історію виникнення, розвитку та сучасний стан інтермодальних перевезень у Європі;
- досліджені перспективи створення універсальної інтермодальної транспортної одиниці в Європі, проблеми які при цьому виникають, та надані пропозиції стосовно її створення в Україні;
- розглянуті існуючі на даний час та перспективні маршрути інтермодальних перевезень у сполученні Україна-ЄС;
- встановлені проблеми, які виникають при організації регулярних інтермодальних перевезень у сполученні Україна-ЄС та основні шляхи їхнього подолання;

Також у роботі виконані розрахунки для вибору конструкції рами вагона-платформи для виконання інтермодальних перевезень та проведено моделювання її динамічної навантаженості з встановленими контейнерами.

Ключові слова: інтермодальна транспортна одиниця, контейнер, знімний кузов, контрейлер, вагон-платформа, міжнародне сполучення.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		100

ABSTRACT AND KEYWORDS

The master's thesis consists of an introduction, 6 sections of the main part and a conclusion. The total volume of the text is 101 pages: the main text is 88 pages, the bibliography includes 108 items – 8 pages, 6 tables, 27 figures.

The purpose of the work is to analyze the European experience in organizing intermodal freight transport, to determine the main directions for Ukraine in the development of such transportations and the number of obstacles that currently impede their functioning with the required level of operational interoperability in communication.

The author of the work performed the following:

- analyzed the main schemes of intermodal transportation, compared these systems and established the conditions for their effective use;
- the history of the origin, development and current state of intermodal transport in Europe is considered;
- explored the prospects for creating of universal intermodal transport unit in Europe, the problems that arise about it, and provided proposals for its creation in Ukraine;
- considered currently existing and promising routes of intermodal transport in combination Ukraine-EU;
- the identified problems arising in the organization of regular intermodal transportations in the Ukraine-EU region and the main ways to overcome them;

Also, in the work, calculations were performed to select the design of the platform car frame for intermodal transportation and modeling of its dynamic loading with installed containers.

Key words: intermodal transport unit, container, swap body, piggyback, flat wagon, international traffic.

					0031.206521.ДМР.2022.001	Арк.
Змн	Акруш	№ докум	Підпис	Дата		101