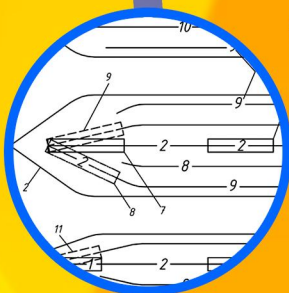
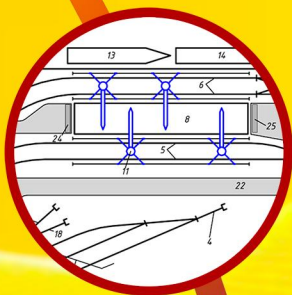
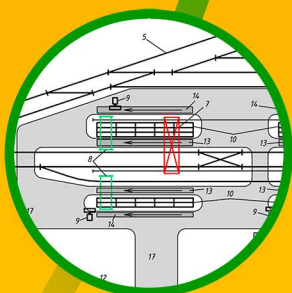


М. І. БЕРЕЗОВИЙ, Т. В. БОЛВАНОВСЬКА, В. В. МАЛАШКІН
С. В. БОРИЧЕВА, П. І. СТЕХІН, М. Є. ПЕРЕПІЧКО



ВЗАЄМОДІЯ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК



ДНІПРО
2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

М. І. Березовий, Т. В. Болвановська, В. В. Малашкін,
С. В. Боричева, П. І. Стехін, М. Є. Перепічко

Взаємодія видів транспорту

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

ДНІПРО
2023

УДК 656.076:656.073.28(075.8)
В 40

Авторський колектив:
*Березовий М. І., Болвановська Т. В., Малашкін В. В.,
Боричева С. В., Стехін П. І., Перепічко М. Є.*

Рекомендовано до друку вченою радою
Український державний університет науки і технологій
як навчальний посібник
(протокол № 8 від 08.05.2023).

В 40 Взаємодія видів транспорту : навчальний посібник / М. І. Березовий, Т. В. Болвановська, В. В. Малашкін, С. В. Боричева, П. І. Стехін, М. Є. Перепічко // Український державний університет науки і технологій. – Дніпро, 2023. – 204 с.

ISBN 978-617-8314-47-7 (Print)

У навчальному посібнику викладено теоретичні відомості щодо взаємодії видів транспорту при здійсненні вантажних перевезень, основи технології функціонування та взаємодії видів транспорту в перевантажувальних терміналах, морських та річкових портах.

Призначений для вивчення теоретичного матеріалу студентами, що навчаються у закладах вищої освіти за напрямом 275 «Транспортні технології» і вивчають дисципліну «Взаємодія видів транспорту».

Іл. 80. Табл. 12. Бібліогр.: 17 назв.

УДК 656.076:656.073.28(075.8)



Цей твір ліцензовано на умовах Ліцензії Creative Commons
[Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)
(CC BY-NC-ND 4.0)
Із Зазначенням Авторства — Некомерційна — Без Похідних 4.0
Міжнародна (CC BY-NC-ND 4.0)

ISBN 978-617-8314-47-7 (Print)

© Березовий М. І. та ін., 2023
© Укр. держ. ун-т науки і технологій, 2023

Зміст

Вступ	6
Основні терміни та визначення понять	8
1 Єдина транспортна система (ЄТС) країни та її задачі.....	10
1.1. Значення транспорту в економіці країни.....	10
1.2. Складові частини транспортної системи.....	12
1.3. Обов'язки та права підприємств транспорту.....	16
1.4. Органи управління транспортною системою України	17
2 Класифікація видів транспорту, питома вага видів транспорту у вантажних та пасажирських перевезеннях	22
2.1. Класифікація видів транспорт.....	22
2.2. Питома вага окремих видів транспорту у вантажних та пасажирських перевезеннях	23
2.3. Показники транспортної забезпеченості території.....	28
3 Форми координації роботи різних видів транспорту та загальні закономірності комплексної експлуатації транспорту	31
3.1. Форми і методи координації роботи різних видів транспорту.....	31
3.2. Загальні ознаки і тенденції розвитку технічних засобів і методів експлуатації транспорту	34
3.3. Категорії транспортних шляхів.....	36
4 Уніфіковані показники роботи транспортної системи	39
4.1. Групи показників роботи транспорту.....	39
4.2. Собівартість перевезень та капітальні інвестиції	41
5 Система планування вантажних і пасажирських перевезень Основи взаємодії видів транспорту.....	47
5.1. Планування вантажних перевезень на залізничному транспорті.....	47
5.2. Класифікація та основи планування пасажирських перевезень	51
5.3. Методика планування роботи пунктів перевалки у водних портах	55
5.4. Основи взаємодії видів транспорту	59

6 Автомобільний транспорт	63
6.1. Техніко-експлуатаційна характеристика автотранспорту	63
6.2. Сфери ефективного використання автомобільного транспорту ..	64
6.3. Загальна класифікація рухомого складу автомобільного транспорту	67
6.4. Організація перевізного процесу на автомобільному транспорті	70
7 Взаємодія автомобільного транспорту з іншими видами транспорту	74
7.1. Загальні положення	74
7.2. Способи виконання вантажних операцій з автомобільним рухомим складом	75
7.3. Взаємодія автомобільного і залізничного транспорту	82
8 Визначення сфер ефективного використання автомобільного та залізничного транспорту при перевезенні зернових вантажів	108
8.1. Аналіз статистичних даних виробництва та експорту зернових культур в Україні	109
8.2. Обґрунтування вибору морського порту для експорту зерна у залізнично-водному сполученні	115
8.3. Визначення витрат, пов'язаних з перевезенням зернових в морські порти	118
8.4. Порівняння вартості перевезення зерна залізничним та автомобільним транспортом	123
8.5. Способи зниження вартості перевезень зернових вантажів залізничним транспортом	124
9 Водний транспорт. Взаємодія водного з іншими видами транспорту	127
9.1. Загальні положення	127
9.2. Загальна класифікація рухомого складу водного транспорту	130
9.3. Річковий транспорт. Взаємодія річкового з іншими видами транспорту	132
9.4. Морський транспорт	144
9.5. Класифікація та склад морських портів. Взаємодія морського з іншими видами транспорту	146
9.6. Взаємодія видів транспорту в контейнерних терміналах морських портів	151
9.7. Переробна спроможність порту	157
9.8. Поромні переправи	161

10 Взаємодія магістрального і промислового залізничного транспорту	180
10.1. Загальні положення.....	180
10.2. Основи взаємодії	182
10.3. Нерівномірність перевезень	184
10.4. Розподіл операцій з обробки вагонів між під'їзною колією і станцією примикання	186
10.5. Нормування тривалості знаходження вагонів на під'їзній колії.....	187
10.6. Узгодження взаємодії станції примикання та під'їзної колії....	191
10.7. Розрахунок кількості маневрових локомотивів під'їзної колії	196
10.8. Маршрутизація перевезень.....	198
Література	203

Вступ

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Взаємодія видів транспорту» є транспортна система країни, промислово-транспортні підприємства, а також напрями та методи організації взаємодії магістральних видів транспорту та промислових підприємств при організації передачі вантажів між ними та вплив системи організації перевізного процесу на техніко-економічні, технічні, експлуатаційні показники перевізного процесу.

Об'єктом вивчення навчальної дисципліни «Взаємодія видів транспорту» є процес мультимодального перевезення вантажів, процес передачі вантажів між видами транспорту у пунктах перевантаження, морських та річкових портах.

Метою викладання навчальної дисципліни «Взаємодія видів транспорту» є розширення та поглиблення знань студентів в галузі функціонування єдиної транспортної системи (ЄТС) країни, її складу, задач та шляхів подальшого розвитку; отримання студентами знань в галузі сучасних математичних методів та методик для виконання техніко-економічних розрахунків з обґрунтування вибору раціонального виду транспорту; розробки технології роботи пунктів перевалки вантажу; графіків обробки транспортних одиниць в пунктах взаємодії, графіків взаємодії в пунктах перевалки вантажу при взаємодії залізниць з іншими видами транспорту; отримання студентами навичок користування ЕОМ для виконання розрахунків та побудови технологічних графіків, а також для вирішення прикладних задач, пов'язаних з проектуванням і експлуатацією пунктів перевалки вантажів.

Вперше питання координації функціонування роботи видів транспорту розробив академік В. М. Образцов. Перша його робота «Залізниця в місті» з'явилася в 1932 році.

У 1938 році академік В. М. Образцов видав підручник по станціях і вузлах, у якому розглянув питання взаємодії залізниць з іншими видами транспорту (розділ «Вузли великих міст»).

У 1946 році з ініціативи академіка Образцова з курсу «Станції і вузли» виділяється самостійна дисципліна «Водний, автомобільний і повітряний транспорт».

Пізніше дисципліна стала називатися «Взаємодія різноманітних видів транспорту», потім «Єдина транспортна мережа і взаємодія різноманітних видів транспорту», ще пізніше – «Транспортна система і взаємодія залізниць з іншими видами транспорту» та «Єдина транспортна система» і з 1999 року до теперішнього часу «Взаємодія видів транспорту».

Опанування начального посібника дозволить отримати результати навчання, що формалізуються у наступному:

- знання та розуміння сфер ефективного використання видів транспорту; знання складу, задач та напрямків розвитку транспортної системи країни;
- оцінювання параметрів транспортних потоків у пунктах перевалки вантажів; розуміння, розробка та пояснення заходів підвищення ефективності організації роботи пунктів перевалки вантажів;
- уміння розробляти технологію взаємодії видів транспорту; обґрунтування вибору видів транспорту для організації вантажних перевезень на підставі техніко-економічних розрахунків.

Основні терміни та визначення понять

Внутрішнє мультимодальне перевезення – мультимодальне перевезення без перетину державного кордону України.

Договір мультимодального перевезення – договір між оператором мультимодальних перевезень та замовником послуги мультимодального перевезення на надання послуги мультимодального перевезення.

Документ мультимодального перевезення вантажів – перевізний документ (транспортна накладна, коносамент тощо), що підтверджує укладення договору мультимодального перевезення та прийняття вантажу під свою відповідальність оператором мультимодального перевезення від замовника, який оформлюється оператором мультимодального перевезення та за яким здійснюється перевезення вантажу.

Єдиний перевізний документ – документ мультимодального перевезення вантажів встановленої форми, за яким може здійснюватися мультимодальне перевезення вантажу на всьому маршруті мультимодального перевезення.

Замовник послуги мультимодального перевезення – фізична або юридична особа, яка за договором мультимодального перевезення самостійно або через представника, що діє від його імені, замовляє оператору мультимодального перевезення надання послуги мультимодального перевезення;

Комбіноване перевезення вантажів – мультимодальне перевезення вантажів однією і тією самою транспортною одиницею без перевантаження вантажу при зміні виду транспорту, де більша частина маршруту приходить на морський, річковий або залізничний транспорт, а відрізок маршруту автомобільним транспортом є максимально коротким;

Маршрут мультимодального перевезення – визначений договором мультимодального перевезення шлях перевезення вантажу;

Міжнародне мультимодальне перевезення – мультимодальне перевезення з перетином державного кордону України;

Мультимодальне перевезення – перевезення вантажів двома або більше видами транспорту на підставі договору мультимодального перевезення, що здійснюється за документом мультимодального перевезення;

Мультимодальний термінал – виробничо-перевантажувальний комплекс будь-якої форми власності, який використовується під час мультимодального перевезення для зміни видів транспорту, виконання операцій навантаження, розвантаження, зберігання вантажів тощо, а під час міжнародного перевезення також може бути пунктом пропуску (пунктом контролю) через державний кордон України;

Оператор мультимодального перевезення – суб'єкт господарювання, який укладає договір мультимодального перевезення, приймає на час перевезення під свою відповідальність вантаж, оформлює документ мультимодального перевезення та здійснює чи забезпечує здійснення перевезення вантажу до місця призначення;

Послуга мультимодального перевезення – організація та забезпечення мультимодального перевезення за договором мультимодального перевезення;

Транспортна одиниця – контейнер, знімний кузов, причіп, напівпричіп, а також вантажний автомобіль чи залізничний вагон, за умови що вони перевозяться (слідують) іншими видами транспорту без перевантаження вантажу;

Учасники мультимодального перевезення вантажів – оператори мультимодального перевезення, замовники послуги мультимодального перевезення, фактичні перевізники, власники мультимодальних терміналів або суб'єкти господарювання, у володінні та користуванні яких на законних підставах знаходяться мультимодальні термінали, треті особи, залучені до надання послуги мультимодального перевезення;

Фактичний перевізник – юридична або фізична особа, яка на договірних засадах узяла на себе зобов'язання і відповідальність за доставку до пункту призначення довіреного їй вантажу та видачу уповноваженим на одержання вантажу особі, зазначеній у документі мультимодального перевезення вантажів або договорі перевезення вантажу.

Єдина транспортна система (ЄТС) країни та її задачі

1.1. Значення транспорту в економіці країни

Економіка будь-якої держави не може успішно функціонувати без транспорту. Транспорт відіграє величезну роль в економіці країни і є складовою частиною економіки.

Від роботи транспорту залежать розвиток і нормальне функціонування підприємств промисловості, сільського господарства, постачання і торгівлі. Велике його значення у зовнішньоекономічних зв'язках, у справі оборони країни, в освоєння нових економічних районів.

Транспорт задовольняє одну з найважливіших потреб людини – потребу в переміщенні вантажів і пасажирів.

ТРАНСПОРТ (від латинського *transporto* – переміщаю) – галузь виробництва, що забезпечує життєво необхідну потребу суспільства у перевезенні вантажів і пасажирів. Транспорт являє собою сукупність засобів і шляхів сполучення, нормальну діяльність яких забезпечують різні технічні пристрої і споруди.

Засоби сполучення – це рухомий склад транспорту (автомобілі, і причеми, судна, баржі, літаки, вертольоти, вагони, локомотиви і т.д.).

Шляхи сполучення – це шляхи, спеціально призначені та оснащені для руху рухомого складу даного виду транспорту (автомобільні дороги, залізничні колії, повітряні траси, водні шляхи і т.д.)

Технічні пристрої і споруди – це комплекс вантажних і пасажирських станцій, терміналів, вантажно-розвантажувальних пунктів, ремонтних підрозділів, заправних станцій, засобів зв'язку та сигналізації і т.д.

Транспорт, з одного боку є частиною ринку інфраструктури фізично реалізуючи обмін товарами та надаючи послуги населенню, а з іншого боку, він сам, як суб'єкт ринку продає свої послуги в процесі

перевезення вантажів та пасажирів. Різні види транспорту можуть по-різному надавати ці послуги, утворюючи тим самим транспортний ринок. Праця транспортних робітників є працею продуктивною, так як він створює національний дохід, збільшує національне багатство, що вимірюється в вартісній формі.

Транспорту властиві деякі особливості, що відрізняють його від інших галузей економіки:

По-перше, транспорт не виробляє речової продукції, він є продовженням процесу перевезення який закінчується тоді, коли продукція доставлена до місця споживання.

По-друге, продукція транспорту – перевезення вантажів і пасажирів невід'ємна від процесу транспортного виробництва, її не можна накопичити (створювати її запаси) тому проблеми резервів на транспорті полягають у створенні не запасів продукції, а резервів пропускної і провізної спроможності. Маневрування резервами по мережі шляхів сполучення неможливе, тому оптимальні резерви пропускної і провізної спроможності повинні створюватися повсюдно.

По-третє, продукція транспорту не містить сировини. Частка зарплати в її собівартості вища, ніж у промисловості.

По-четверте, кругообіг коштів, що виділяються на розвиток транспорту відрізняється від промисловості і сільського господарства – на транспортному ринку реалізується не товар, а сам виробничий процес, отже, вимоги до ефективності і якості роботи транспортної системи відносяться не тільки до його ринкової продукції, а й безпосередньо до самого транспортного виробничого процесу.

Рівень розвитку транспорту в країні в певній мірі визначає рівень її цивілізації. Він здатний істотно впливати на економічне зростання, розширення торгівлі, підвищення рівня життя. Він сприяє підвищенню продуктивності праці скороченню часу доставки вантажів або проїзду до місця роботи.

Темпи розвитку транспорту повинні відповідати економічному зростанню (зазвичай валового продукту) країни, повинні супроводжуватися пропорційним збільшенням вартості основних фондів транспорту.

Роль транспорту умовно можна розділити за впливом на основні процеси функціонування держави, як єдиного механізму:

1. Економічне. Розташування нових промислових підприємств тяжіє до наявних транспортних шляхів, з іншого боку розвиток

підприємств добувної промисловості викликає необхідність розвивати транспортні шляхи.

2. Соціально-політичне. Розвиток транспорту, більш якісні та дешевші послуги, що надаються пасажирам, підвищують рухливість населення, покращують культурний рівень і суспільний настрій.

3. Оборонне. Основні обсяги військових перевезень здійснюються сухопутними видами транспорту – залізничним та автомобільним. Служба військових сполучень, що є структурним елементом Міністерства оборони України, як система органів військових сполучень, призначена для організації військових сполучень та військових перевезень для Міністерства оборони України та Збройних Сил України у мирний час та сил оборони в особливий період.

4. Політичне. Розвиток транспортних систем, в т.ч. міжнародних транспортних коридорів, стосується інтересів сусідніх країн і великих міжнародних транснаціональних корпорацій.

Вплив транспорту на розвиток економіки проявляється у вигляді транспортних витрат, без урахування яких не можна забезпечити ефективно розміщення виробництва. Транспортні витрати збільшують вартість продукції. Відношення сумарних транспортних витрат до повної вартості продукції називають коефіцієнтом транспортної складової. Чим менше цей коефіцієнт, тим більш транспортабельна продукція, а отже, більш вільно по відношенню до споживача можуть розміщуватися виробництва.

В даний час практично жоден вид транспорту не може самостійно забезпечити переміщення вантажу від виробника до споживача за схемою «від дверей до дверей». В одному перевезенні може брати участь кілька видів транспорту, наприклад, автомобільний, залізничний, морський транспорт. Таке переміщення можливе лише при чіткій взаємодії окремих частин транспортного комплексу.

1.2. Складові частини транспортної системи

Єдина транспортна мережа містить у собі шляхи сполучення, а також розміщені на них постійні пристрої різних видів транспорту.

Єдина транспортна система країни – сукупність шляхів сполучення, споруджень і пристроїв усіх видів транспорту, транспортних

вузлів, рухомого складу та інших технічних пристроїв, а також трудових ресурсів і різноманітних систем і методів організації безупинного перевізного процесу.

Приведені вище поняття підкреслюють соціально-економічну єдність усіх видів транспорту.

Транспортний комплекс – являє собою сукупність пропорційно розвинутих галузей народного господарства, спеціалізованих на задоволенні потреб економіки та населення в переміщенні вантажів і пасажирів. Він включає весь транспорт, транспортне машинобудування, транспортне будівництво, транспортні паливно-енергетичні системи, фахову освіту і наукові організації.

Зустрічається ще й таке формулювання: **єдина транспортна система** – це сукупність шляхів сполучення, технічних засобів, пристроїв усіх видів транспорту, об'єднаних системою технологічних, технічних, інформаційних, економічних і правових відношень, що забезпечують задоволення потреб народного господарства в перевезенні вантажів і пасажирів.

Іншими словами, єдина транспортна система – це сукупність різноманітних видів транспорту, що обслуговують сферу обертання продуктів і товарів, а також перевезення пасажирів.

Але транспорт необхідний і для обслуговування сфери безпосереднього процесу виробництва на підприємствах (внутріцехові, міжцехові, технологічні перевезення, перевезення з цехів на склад готової продукції). Тут транспорт є складовою частиною засобів виробництва і не є частиною єдиної транспортної системи країни.

Перевезення продукції від складів підприємств до станцій, пунктів перевантаження тощо (і навпаки) – це вже перевезення в сфері обертання незалежно від виду транспорту – загального користування або приналежних вантажовідправникам і вантажоодержувачам.

Тому зовнішні під'їзні колії промислових підприємств варто розглядати як складову частину єдиної транспортної системи країни.

В статті 21 – «Єдина транспортна система України» розділу II – «Транспортна система України» Закону України про транспорт [1] говориться про те, що у ЄТС України входять:

- транспорт загального користування (залізничний, морський, річковий, автомобільний, авіаційний, а також міський електротранспорт у т.ч. метрополітен);
- промисловий залізничний транспорт;

- відомчий транспорт;
- трубопровідний транспорт;
- шляхи сполучення загального користування (автодороги);

Слід відзначити, що згідно статті 22 [1] *«До складу залізничного транспорту входять... ...підприємства промислового залізничного транспорту та інші підприємства, установи та організації незалежно від форм власності, що забезпечують його діяльність і розвиток»*, тобто промисловий залізничний транспорт входить до складу залізничного транспорту.

В той же час цей вид транспорту винесений окремо з кількох причин, основною з яких є те, що експлуатаційна довжина залізничних колій загального користування становить 19,8 тис. км, а експлуатаційна довжина під'їзних колій – 16,2 тис. км. Потрібно враховувати і те, що на відміну від магістральних залізниць під'їзні колії можуть належати юридичним особам різних форм власності, у т.ч. з іноземним капіталом.

Згідно статті 36 [1] *«До складу відомчого транспорту входять транспортні засоби підприємств, установ та організацій»*

Це означає, що відомчим транспортом можуть бути транспортні засоби різних видів транспорту, у т.ч. залізничного.

Наприклад, для підприємств добувної галузі при переміщенні сировини від місць добування до збагачувальних фабрик транспортом, який слід відносити до відомчого, найчастіше є автомобільний та залізничний, а також із спеціальних видів транспорту – конвеєрний. При переміщенні сировини в процесі збагачення до наведених вище видів транспорту слід додавати гідравлічний трубопровідний транспорт для переміщення пульпи, який теж є спеціальним. Для шахт та вугільних збагачувальних фабрик характерним є використання рейкового транспорту вузької колії з локомотивами – тепловозами чи електровозами з напругою контактної мережі, що відрізняється від магістральної.

У єдину транспортну систему входять 8 видів транспорту:

- 5 видів магістрального універсального транспорту (залізничний, морський, річковий, автомобільний і повітряний);
- 1 вид магістрального спеціалізованого транспорту – трубопровідний (нафтопроводи, нафтопродуктопроводи, газопроводи);
- 2 види не магістрального транспорту (міський та промисловий).

Отже, аналізуючи вище сказане, схему композиції транспортної системи країни можна представити так, як показано на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Схема композиції транспортної системи країни

Схема композиції транспортної системи країни показує, що основний обсяг вантажних перевезень здійснюється між промисловими підприємствами у рамках технологічного процесу вироблення тієї чи іншої продукції.

Наприклад, перевезення залізної руди від місця добування до збагачувальної фабрики, переміщення сировини в процесі збагачення аж до потрапляння готової продукції — залізорудного концентрату чи котунів — на склад здійснюється внутрішнім промисловим транспортом.

Далі готова продукція через під'їзні колії, де дозволений рух рухомого складу магістрального залізничного транспорту через станції примикання, які є стиковими пунктами, передається на магістральний залізничний транспорт. Після магістрального перевезення продукція через стикові пункти — станції примикання потрапляє на склад. Її переміщення в доменні цехи і далі в сталеплавильне виробництво здійснюється внутрішнім промисловим транспортом аж до потрапляння готової продукції, наприклад сталі в рулонах на склад. На машинобудівні заводи така продукція може перевозитися автомобільним транспортом. У цьому випадку під зовнішнім промисловим транспортом слід розуміти автомобільні дороги, що знаходяться на території промислового підприємства, а стиковими пунктами — склади, де рулони завантажуються в автомобільний рухомий склад.

Схем перевезення вантажів за участю різних видів транспорту значна кількість, а їх вибір здійснюється техніко-економічними розрахунками.

1.3. Обов'язки та права підприємств транспорту

Згідно зі статтею 12 «Закону України про транспорт» підприємства транспорту зобов'язані забезпечувати:

- потреби громадян, підприємств і організацій у перевезеннях;
- обслуговування пасажирів під час довготривалих перевезень доброякісною питною водою, харчуванням, можливість задоволення інших біологічних потреб;
- якісне і своєчасне перевезення пасажирів, вантажів, багажу, пошти;
- виконання державних завдань (контрактів) щодо забезпечення потреб оборони і безпеки України;
- безпеку перевезень;
- безпечні умови перевезень;
- запобігання аваріям і нещасним випадкам, усунення причин виробничого травматизму;
- охорону навколишнього природного середовища від шкідливого впливу транспорту;
- права на пільги громадян щодо користування транспортом.

Підприємства транспорту мають право:

- визначати термін і графік перевезень;
- призначати регулярні та додаткові рейси і маршрути перевезень;
- пропонувати рівень комфорту на вибір самих пасажирів;
- вимагати від пасажирів, відправників і одержувачів вантажів виконання вимог цього Закону, кодексів (статутів) окремих видів транспорту та інших нормативних актів України, що регулюють діяльність транспорту.

Згідно зі статтею 13 «Закону України про транспорт» відповідальність підприємств транспорту полягає у наступному.

Відповідальність підприємств транспорту за невиконання або неналежне виконання зобов'язань щодо перевезення пасажирів, багажу, а також відповідальність перед пасажиром за несвоєчасне подання транспорту визначається кодексами (статутами) окремих видів транспорту та іншими законодавчими актами України.

Підприємство транспорту, діяльність якого пов'язана з підвищеною небезпекою, несе матеріальну відповідальність за шкоду, заподіяну внаслідок загибелі або ушкодження здоров'я пасажирів під час

користування транспортом, у порядку, встановленому чинним законодавством України.

Підприємства транспорту відповідають за втрату, нестачу, псування і пошкодження прийнятих для перевезення вантажу, багажу, пошти у розмірі фактичної шкоди, якщо вони не доведуть, що втрата, нестача, псування або пошкодження сталися не з їх вини.

Підприємства транспорту несуть відповідальність за шкоду, заподіяну навколишньому природному середовищу, згідно з чинним законодавством України.

1.4. Органи управління транспортною системою України

Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України (далі – Мінінфраструктури) [9] є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України.

Місією Мінінфраструктури є формування та реалізація державної політики у сферах авіаційного, автомобільного, залізничного, морського і річкового, міського електричного транспорту та у сферах використання повітряного простору України, метрополітенів, дорожнього господарства, надання послуг поштового зв'язку, забезпечення безпеки руху, навігаційно-гідрографічного забезпечення судноплавства, торговельного мореплавства.

Мінінфраструктури є центральним органом виконавчої влади у сфері транспорту, дорожнього господарства, надання послуг поштового зв'язку та інфраструктури.

Основними завданнями Мінінфраструктури є:

- формування та забезпечення реалізації державної політики у сферах транспорту, використання повітряного простору України, дорожнього господарства, надання послуг поштового зв'язку;
- формування та забезпечення реалізації державної політики у сфері безпеки руху, навігаційно-гідрографічного забезпечення судноплавства, торговельного мореплавства;
- участь у межах своїх повноважень у формуванні та забезпеченні реалізації державної тарифної політики та політики державних закупівель у сфері надання послуг поштового зв'язку.

Міністр інфраструктури здійснює спрямування і координацію діяльності Державної авіаційної служби України, Державної інспекції України з безпеки на морському та річковому транспорті, Державної інспекції України з безпеки на наземному транспорті, Державного агентства автомобільних доріг України.

1.4.1. Галузі Мінінфраструктури

Галузями Мінінфраструктури є:

- автомобільний та міський транспорт;
- морський та річковий транспорт;
- дорожнє господарство;
- авіаційний транспорт;
- залізничний транспорт;
- поштовий зв'язок.

1.4.2. Основні завдання міністерства в різних галузях

Основними завданнями міністерства в галузі автотранспорту є:

1. Підвищення ефективності діяльності органу державного контролю на автомобільному транспорті – Державної служби України з безпеки на транспорті.
2. Створення механізму допуску до ринку автоперевезень.
3. Створення реального механізму компенсацій за пільгові перевезення пасажирів шляхом запровадження адресної цільової допомоги малозабезпеченим верствам населення.
4. Створення єдиної системи оподаткування в сфері автоперевезень.
5. Використання автобусів малої місткості, переобладнаних із вантажних автомобілів.
6. Розробка нормативно-правових актів щодо здійснення державного контролю за робочим часом на автомобільному транспорті, що передбачено затвердженими Планами імплементації.
7. Ліквідація бюрократичних процедур, які врегульовують повсякденний процес діяльності автомобільних перевізників, що є морально застарілими та стримують розвиток автомобільних перевезень.

Основними завданнями міністерства в галузі морського транспорту є:

1. Підвищення конкурентоспроможності портової галузі шляхом підвищення ефективності обробки вантажів; модернізації і розвитку об'єктів портової інфраструктури загального користування; забезпечення ефективного державного регулювання спеціалізованих послуг; удосконалення системи документообігу, спрощення дозвільних процедур, зменшення часу обробки вантажів тощо.

2. Створення мережі кластерів шляхом:

- визначення переліку морських портів і типів кластерів;
- розширення переліку послуг, що надаються в морських портах;
- залучення приватних інвестицій для розвитку морських портів, передачі підприємств портової галузі та частини об'єктів портової інфраструктури, зокрема, в концесію;

3. Активна участь у міжнародних організаціях з метою створення умов для транскордонних перевезень вантажів;

4. Приведення стандартів роботи морських портів у відповідність з європейськими;

5. Взаємодія з морськими портами країн Чорноморського басейну.

Основними завданнями міністерства в галузі річкового транспорту є:

1. Створення нової організаційно-правової та економічної моделі управління внутрішнім водним транспортом;

2. Розвиток конкуренції на ринку річкових перевезень, підвищення конкурентоспроможності внутрішнього водного транспорту на внутрішньому і зовнішньому ринку транспортних послуг;

3. Підвищення рівня безпеки перевезень, експлуатаційної надійності судноплавних гідротехнічних споруд (шлюзів), проведення їх планово-попереджувальних ремонтів.

Основними завданнями міністерства в галузі дорожнього господарства є:

1. Формування та забезпечення реалізації державної політики у сфері дорожнього господарства;

2. Забезпечення сталого фінансування дорожнього господарства, пошук додаткових джерел для його фінансування та затвердження нормативів визначення витрат пов'язаних із будівництвом, ремонтом та утриманням автомобільних доріг загального користування;

3. Запровадження прозорості та підзвітності використання коштів під час ремонтів автомобільних доріг, зокрема забезпечувати розкриття інформації за стандартами *CoST IDS*.

Основними завданнями міністерства в галузі авіаційного транспорту є:

1. Формування та забезпечення реалізації державної політики в галузі авіаційного транспорту та використання повітряного простору і забезпечення у межах своїх повноважень проведення єдиної економічної, тарифної та науково-технічної політики в галузі авіаційного транспорту та використання повітряного простору.

2. Розвиток міжнародного аеропорту «Бориспіль» в якості майбутнього аеропорту-хабу.

3. Розвиток транзитного потенціалу України, лібералізації ринку авіаперевезень та підписання Спільного авіаційного простору

Основними завданнями міністерства в галузі залізничного транспорту є: нормативно-правове регулювання у сфері залізничного транспорту; внесення на розгляд та затвердження Кабінетом Міністрів України фінансових планів підприємств галузі; затвердження правил, порядків, положень, інструкцій; затвердження тарифів, тощо.

Контрольні запитання

1. Що таке продукція транспорту?
2. Що таке засоби сполучення транспорту?
3. У чому полягає економічне значення транспорту?
4. Як називається сукупність шляхів сполучення, та розміщених на них постійних пристроїв різних видів транспорту?
5. Скільки видів транспорту входять у єдину транспортну систему країни?
6. Перелічіть складові ЄТС та дайте їм визначення.
7. Як називається сукупність шляхів сполучення, споруджень і пристроїв усіх видів транспорту, транспортних вузлів, рухомого складу, трудових ресурсів і систем та методів організації перевізного процесу?
8. Як ви розумієте роль внутрішнього промислового транспорту в схемі композиції транспортної системи країни?
9. Скільки видів транспорту загального користування входить в ЄТС?

10. Чи зобов'язані підприємства транспорту відшкодовувати пошкодження вантажу, прийнятого до перевезення?
11. Чи настає відповідальність підприємств транспорту за шкоду, заподіяну здоров'ю пасажирів під час поїздки додатковим рейсом?
12. Що є місією Мінінфраструктури України?
13. Наведіть галузі Мінінфраструктури України.
14. Наведіть основні завдання Мінінфраструктури України?
15. Як ви розумієте соціально-політичну роль транспорту в процесі функціонування держави?
16. Як ви розумієте оборонну роль транспорту в процесі функціонування держави?

Класифікація видів транспорту, питома вага видів транспорту у вантажних та пасажирських перевезеннях

2.1. Класифікація видів транспорт

В структурі транспортної системи усі види транспорту можна класифікувати за наступними ознаками:

- **за видом перевезеної продукції**: вантажний транспорт (виконує вантажні перевезення); пасажирський транспорт (виконує пасажирські перевезення);

- **за призначенням**: магістральний (або загального користування – залізничний, автомобільний, річковий, морський, авіаційний); не магістральний (промисловий, міський); транспорт сфери обертання (магістральний з промисловим зовнішнім); транспорт сфери виробництва (промисловий внутрішній); універсальний (залізничний, автомобільний, річковий, морський, авіаційний); спеціалізований (трубопровідний, канатно-підвісні дороги, конвеєри тощо);

- **за видом шляху**: наземний (сухопутний – залізничний, автомобільний, трубопровідний); водний (річковий і морський); повітряний – авіаційний (літаки, гелікоптери тощо);

- **за силою тяги**: ті, що використовують енергію двигунів (парову, теплову, електроенергію, атомну); ті, що використовують силу природи (плини води в ріках – лісосплав, вітру – вітрильний флот тощо); ті, що використовують силу тяжіння – похилі шляхи (жолоба тощо); ті, що використовують силу живих організмів (гужовий транспорт, оленячі і собачі упряжки);

- **за способом переміщення**: дискретний транспорт (транспорт на якому вантаж переміщується одиницями або групами чи партіями за допомогою транспортних одиниць, що рухаються незалежно – автомобілів, поїздів, суден, літаків); неперервний транспорт (транспорт, де

вантаж переміщується у вигляді безупинного потоку за допомогою різноманітного виду гнучких стрічок, шнеків, шкребків, ескалаторів, а також трубопроводів).

2.2. Питома вага окремих видів транспорту у вантажних та пасажирських перевезеннях

2.2.1. Вантажні перевезення

Видами транспорту, що здійснюють магістральні вантажні перевезення є залізничний, автомобільний, водний (морський та річковий), трубопровідний та авіаційний транспорт.

У табл. 2.1 наведено розподіл обсягів вантажних перевезень між видами транспорту за 2014-2021 роки за даними Державної служби статистики [2].

Таблиця 2.1

Розподіл обсягів вантажних перевезень між видами транспорту за 2014-2021 роки

№ з/п	Види транспорту	Обсяг перевезень по роках, млн. т							
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Залізничний	387,0	350,0	344,1	339,5	322,3	312,9	305,5	314,3
2	Автомобільний	178,4	147,3	166,9	175,6	187,2	244,2	191,4	222,6
3	Водний	6,0	6,4	6,4	5,9	5,6	6,1	5,6	5,3
4	Трубопровідний	99,7	97,2	106,7	114,8	109,4	112,7	97,5	77,6
5	Авіаційний	0,1	0,1	0,07	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Усіма видами		671,2	601	624,2	635,9	624,6	676	600,1	619,9

Аналіз табл. 2.1 показує, що найбільші обсяги перевезень вантажів припадають на залізничний транспорт і становлять понад 50% від загального обсягу перевезень вантажів.

Наступне місце посідає автомобільний транспорт з обсягом перевезень вантажів, що перевищує 36% від загального обсягу перевезень вантажів.

Обсяги вантажних перевезень трубопровідним транспортом перевищують 12% від загального обсягу перевезень.

Близько одного відсотка від загального обсягу перевезень припадає на водні види транспорту, а авіаційний транспорт не відіграє значущої ролі у вантажних перевезеннях через специфіку та обсяги перевезень вантажів, що ним перевозяться.

Зрозуміти роль водних видів транспорту в економіці країни допоможе інформація про обсяги перевалки вантажів у морських та річкових портах України за 2014 рік, наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Допоміжні транспортні послуги морських, річкових портів та причалів з обробки вантажів за 2014 рік*

	Всього	У тому числі			
		експортних	імпортних	транзитних	внутрішнє сполучення
Оброблено вантажів, млн. т	147,5	104,1	17,2	20,5	5,8
морськими	142,4	101,9	16,8	20,5	3,2
у % до 2013р.	104,6	109,8	92,3	87,8	179,7
річковими	5,1	2,2	0,3	0,01	2,6
у % до 2013р.	124,7	176,9	78,2	942,9	105

*Починаючи з 2015 року інформація не поновлюється і на сайті <http://www.ukrstat.gov.ua/> не наводиться

Отже, обсяг перевезень залізничним транспортом у 2014 році становить 387,0 млн. т, а морськими портами оброблено 142,4 млн. т. Близько 64% обсягу перевалки вантажів у морських портах забезпечує залізничний транспорт, тобто 94,4 млн. т вантажу надійшло в морські порти та було вивезено з портів саме залізничним транспортом.

На автомобільний транспорт припадає близько 33% (47,5 млн. т) перевалки вантажів у морських портах, на річковий решта – близько 3% (4,3 млн. т).

Динаміка зміни обсягів вантажних перевезень різними видами транспорту за 2014-2021 роки наведена на рис. 2.1, а динаміка зміни вантажних перевезень усіма видами транспорту за той же період – на рис. 2.2.

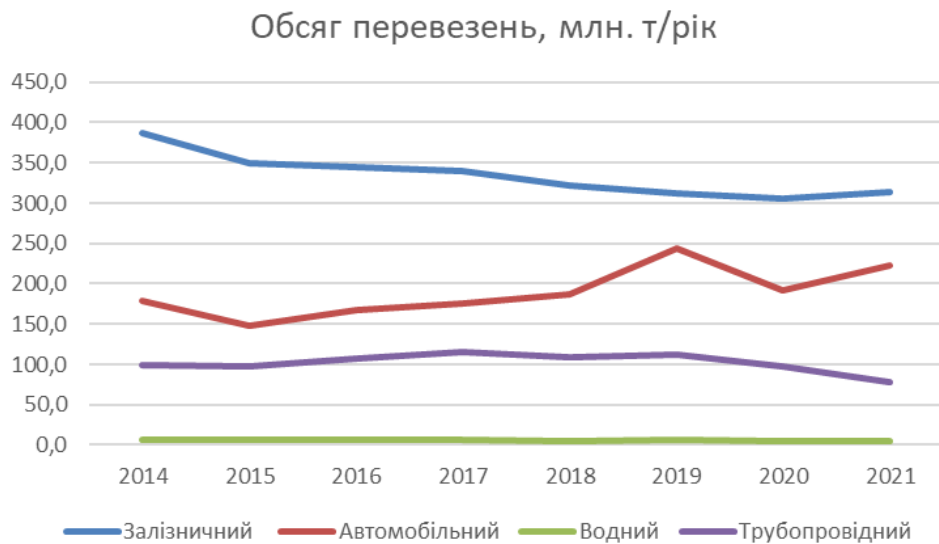


Рис. 2.1. Динаміка зміни обсягів вантажних перевезень різними видами транспорту



Рис. 2.2. Динаміка зміни сумарних обсягів вантажних перевезень

2.2.2. Пасажирські перевезення

Обсяг перевезень пасажирів різними видами транспорту за 2017-2021 роки за даними Державної служби статистики [2], наведений в табл. 2.3.

Аналіз табл. 2.3 показує, що серед видів транспорту, що здійснюють магістральні перевезення провідне місце займає автомобільний транспорт, на який припадає від 41 до 43,4 % від загального обсягу перевезень, але слід враховувати, що в даному статистичному матеріалі враховані і міські перевезення.

Таблиця 2.3

**Розподіл обсягів перевезень пасажирів між видами транспорту
за 2017-2021 роки**

№ з/п	Види транспорту	Обсяг перевезень по роках, млн. пасажирів				
		2017	2018	2019	2020	2021
1	Залізничний	164,9	158,0	154,8	68,3	81,3
2	Автомобільний	2019,4	1906,8	1804,9	1083,9	1089,3
3	Водний	0,56	0,7	0,7	0,3	0,5
4	Авіаційний	10,6	12,5	13,7	4,8	9,3
5	Трамваї	675,8	666,3	627,5	422,8	398
6	Тролейбуси	1058,1	1016,2	945,7	579,0	594,4
7	Метрополітен	718,9	726,6	715	411,1	482,6
Усіма видами		4648,2	4487,1	4262,3	2570,2	2655,4

Динаміка зміни обсягів пасажирських перевезень різними видами транспорту за 2017-2021 роки наведена на рис. 2.3 - 2.5.

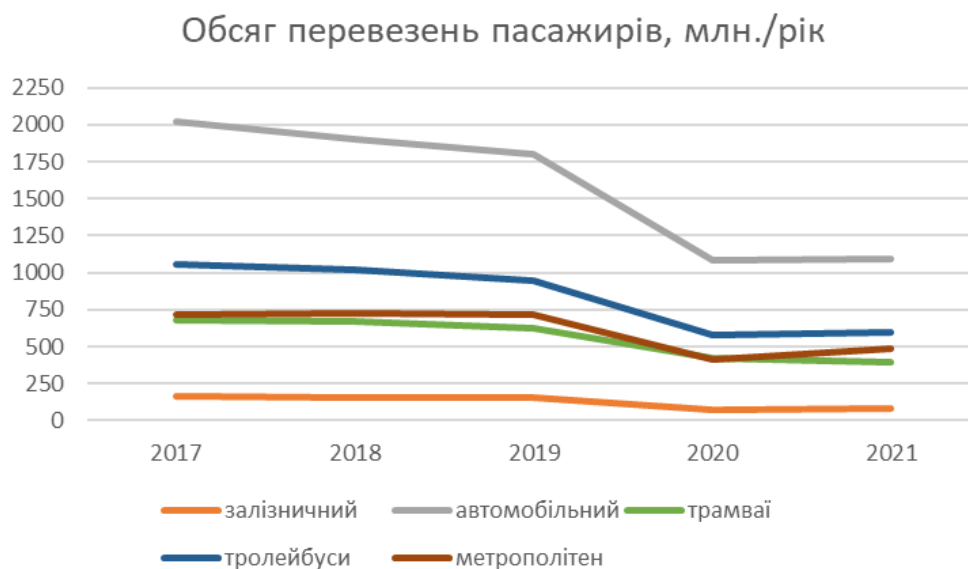


Рис. 2.3. Динаміка зміни обсягів пасажирських перевезень залізничним, автомобільним видами транспорту, міським електротранспортом та метрополітеном

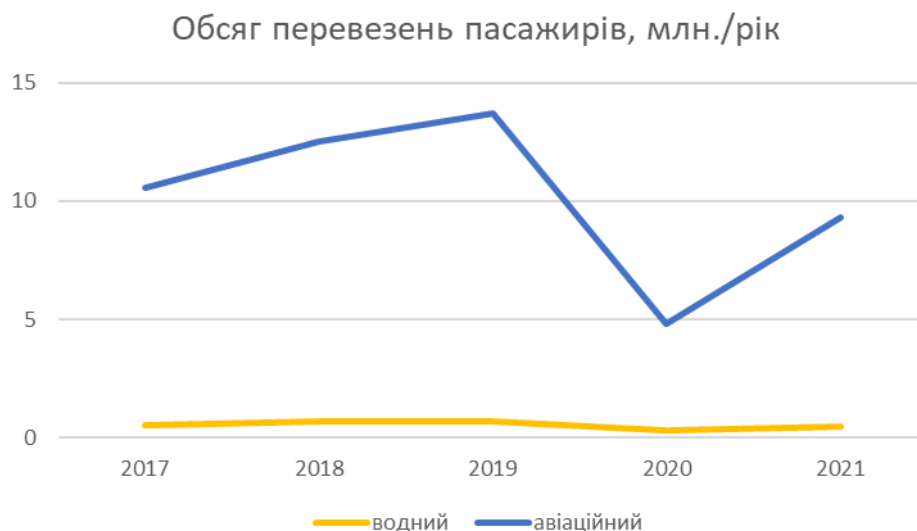


Рис. 2.4. Динаміка зміни обсягів пасажирських перевезень авіаційним та водними видами транспорту



Рис. 2.5. Динаміка зміни сумарних обсягів пасажирських перевезень

Серед видів міського електротранспорту лідирує тролейбус через більшу розповсюдженість вказаного виду транспорту порівняно з трамваєм. Обсяг перевезень метрополітеном, що співставний з іншими видами транспорту, але є тільки в трьох містах України – Києві, Харкові та Дніпрі говорить про зручність його використання, він є повсякденним видом транспорту для більшості жителів цих міст, населення

яких становить 5,34 млн, або майже 13% від загальної чисельності населення України.

Слід також відзначити значне падіння обсягів перевезень усіма видами транспорту після 2019 р.

2.3. Показники транспортної забезпеченості території

Для організації реального планування перевезень, здійснення політики розвитку технічних засобів відповідно до перспективних завдань необхідно знати рівень транспортної забезпеченості тієї або іншої території. А для цього необхідний інструмент для виміру наявного оснащення, що має кожний вид транспорту.

Таким інструментом є група показників для оцінки ступеня розвиненості і сумарної потужності транспорту як технічної системи.

Найважливішими показниками є:

1. Ступінь розвиненості мережі шляхів сполучення (залізничних, автодорожніх, річкових шляхів, повітряних ліній) у країні або регіоні;
2. Чисельність і сумарна енергетична потужність парку активних самохідних транспортних засобів (локомотивів, судів, автомобілів, літаків і ін.) з поділом за можливістю використання.

Наприклад, станом на 2019 р за даними АТ «Укрзалізниця» [3] кількість магістральних тепловозів 1986, кількість електровозів – 1628.

Далі магістральні тепловози необхідно ділити на пасажирські та вантажні, потім за кількістю секцій та кількістю осей, а також за серією.

Магістральні електровози діляться за струмом в контактній мережі на електровози постійного, змінного струму та двосистемні, далі аналогічно тепловозам на вантажні та пасажирські, а потім за кількістю секцій, осей, та за серією.

3. Чисельність і сумарна вантажопідйомність (або пасажировмісність) самохідних і причіпних транспортних засобів відповідно вантажного і пасажирського парку з поділом, аналогічним наведеному вище;

4. Переробна спроможність засобів механізації й автоматизації навантажувально-розвантажувальних процесів;

5. Пропускна, провізна і переробна спроможність власне мережі, окремих ланок і об'єктів транспорту.

Мережа шляхів сполучення характеризується довжиною всіх складових її ліній і є першим базовим елементом будь-якого виду транспорту.

Своєрідне положення займає морський транспорт, основні шляхи якого пролягають по природних водах морів і океанів. Ці маршрути строго не фіксовані, можна лише приблизно підрахувати сумарну протяжність морських зв'язків, що використовує флот.

Чим більше довжина мережі шляхів сполучення, тим більшою транспортною міццю володіє держава.

Забезпеченість території країни або регіону мережею шляхів сполучення не можна оцінити їх протяжністю.

Експлуатаційну довжину відносять до площі території, чисельності населення країни (або регіону) і одержують щільність або густоту мережі в тис. км на 100 км² території чи на 1000 жителів за наступними формулами:

$$d_1 = \frac{\sum L_e}{S} \quad (2.1)$$

$$d_2 = \frac{\sum L_e}{S_{cr}} \quad (2.2)$$

$$d_3 = \frac{\sum L_e}{A} \quad (2.3)$$

В чисельнику наведених формул експлуатаційна довжина мережі - сумарна довжина усіх ліній певного виду транспорту, що зв'язують населені пункти країни, км;

В знаменнику формул (2.1) та (2.2) площа відповідно території країни чи її регіону та площа сільськогосподарських угідь. В знаменнику формули (2.3) чисельність жителів країни чи її регіону.

Існують також інтегральні коефіцієнти визначення рівня насичення країни транспортною мережею. До них відноситься показник, що враховує розміри площі території і населення країни чи регіону:

$$d_4 = \frac{\sum L_e}{\sqrt{SA}} \quad (2.4)$$

Більш складним коефіцієнтом, що відображує не тільки розміри території і населення, але й обсяг виробленої в країні матеріальної продукції, є коефіцієнт що обчислюється по формулі:

$$d_4 = \frac{\sum L_e}{\sqrt[3]{SAP}}, \quad (2.5)$$

де P – сумарна маса усіх видів матеріальної продукції в тис т.

Ці показники мають допоміжне значення і не можуть служити достатньою підставою для прийняття остаточних відповідальних рішень.

Однак порівняння показників за ряд років дозволяє виявити важливі тенденції розвитку мережі.

Контрольні запитання

1. До якого пункту класифікації відноситься ознака «транспорт сфери виробництва»?
2. До якого пункту класифікації відноситься ознака «транспорт сфери обертання»?
3. Що означає поняття «дискретний транспорт»?
4. Який вид транспорт у внутрішніх вантажних перевезеннях виконує найбільший обсяг перевезень вантажів?
5. У чому полягають особливості визначення обсягу перевезень пасажирів метрополітемом?
6. Чим характеризується мережа шляхів сполучення за видами транспорту?
7. Який показник використовується при визначенні характеристики забезпеченості країни мережею шляхів сполучення?
8. Поясніть поділ локомотивів магістрального залізниць для оцінки ступеня розвиненості і сумарної потужності транспорту

Форми координації роботи різних видів транспорту та загальні закономірності комплексної експлуатації транспорту.

3.1. Форми і методи координації роботи різних видів транспорту

Координація розвитку і взаємодії різних видів транспорту спрямована на ефективне використання перевізних засобів, прискорення доставки вантажів і скорочення транспортних витрат, на більш повне задоволення підприємств суспільного виробництва і населення в перевезеннях. Координація розвитку і взаємодії різних видів транспорту покладена не тільки на Мінінфраструктури, як центральний орган виконавчої влади у сфері транспорту та дорожнього господарства, а і на інші суб'єкти господарювання на ринку перевезень, які можуть виступати і як інвестори та структури, до профільної діяльності яких відноситься наукове супроводження інфраструктурних, технічних та технологічних проектів і участь у розробці та впровадженні законодавства нормативно-правових актів у сфері транспорту.

Специфіка кожного виду транспорту, їх технологічні та технічні особливості визначають сфери їх використання на транспортному ринку, що, однак, не стримує можливість конкуренції з одного боку та, з іншого, сприяє взаємодії видів транспорту.

Тому на транспортному ринку конкурентні фактори можуть поступати інтеграційним, що координують взаємна вигідність як для транспорту так і для клієнтури – споживачів транспортних послуг.

Задачі координації розвитку і взаємодії різних видів транспорту розглядаються в різних сферах чи областях у виді окремих форм і методів координації і взаємодії видів транспорту.

- у технічній сфері;

- у технологічній сфері;
- в економічній сфері;
- у комерційно-правовій сфері;
- в інформаційно-організаційній сфері.

У технічній сфері передбачено:

- проектування та будівництво, реконструкція об'єктів транспортної інфраструктури з метою створення їх раціональних схем;
- створення спеціалізованого рухомого складу;
- уніфікацію і стандартизацію рухомого складу, перевантажувальних механізмів, складських комплексів;
- створення об'єднаних вокзалів;
- узгодження пропускної і переробної спроможності систем різних видів транспорту, що стикують у вузлах.

У якості прикладу необхідності узгодження пропускної і переробної спроможності систем можна навести взаємодію Чорноморських портів із залізничною інфраструктурою Одеської залізниці, що їх обслуговує. Так, загальна переробна спроможність портів перевищує на 40-80% переробну спроможність станцій та залізничних ділянок, що обслуговують порти.

Така ситуація склалася через несистемне нарощування потужностей портів, що практично всі є недержавними підприємствами з різними формами власності. З іншого боку слід констатувати відсутність державних інвестицій у розвиток залізничної інфраструктури Одеської залізниці.

В даний час існує практично єдиний випадок виділення приватних інвестицій у будівництво залізничних колій власності АТ «Укрзалізниця». Це будівництво другої головної колії довжиною 6 км на одноколійній ділянці Чорноморська – Берегова портом ТОВ «Трансінвест-сервіс», що розташований в Малому Аджаликському лимані поряд з портом «Південний» та портом Одеського припортового заводу.

Технічні форми зв'язані з великими капіталовкладеннями.

У технологічній сфері передбачено:

- організацію наскрізної маршрутизації перевезень;
- перевезення вантажів за об'єднаними графіками руху;
- розробку і впровадження ЄТП роботи перевалочних пунктів;
- організацію централізованого заванезення і вивозу вантажів автотранспортом;

- використання безперевалочного і прямого варіанта перевантаження вантажів, тощо.

У якості прикладу можна навести впровадження відправницької маршрутизації перевезень порожніх і завантажених вагонопотоків на маршруті Полтавський ГЗК (м. Золотнишине, Полтавська обл.) – порт «Трансінвестсервіс» (м. Південне).

Такий захід дає можливість скоротити обіг вагону, отримати економію вагонного парку та скорочення сумарних експлуатаційних витрат для усіх учасників перевізного процесу.

Технологічні форми взаємодії є досить ефективними тому що при упровадженні вимагають незначних капіталовкладень. Їх потрібно використовувати в першу чергу.

Економічна сфера координації і розвитку видів транспорту.

Економічну сферу пов'язують з тарифікацією транспортних послуг та інвестиціями у розвиток видів транспорту і дорожнього господарства, але слід розуміти, що держава може виступати лише у межах її повноважень. В економічній сфері зокрема передбачено:

- забезпечення державою у межах своїх повноважень проведення єдиної економічної, тарифної та науково-технічної політики в галузі транспорту та використання повітряного простору;

- розробку державної стратегії та програм розвитку дорожнього господарства, забезпечення їх фінансування;

- затвердження тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України, транзитом через територію України, експортних та імпорتنих;

- розвиток конкуренції на ринку річкових перевезень, створення передумов для утворення нових суб'єктів господарювання різних форм власності на ринку перевезень;

- забезпечення державних гарантій та захисту прав інвесторів;

- створення єдиної системи оподаткування в сфері автоперевезень;

- розробку проектів розвитку транспортної інфраструктури як на регіональному, так і на міждержавному рівнях;

- залучення інноваційних технологій та впровадження пільг для підтримки національних виробників, які були запропоновані профільними асоціаціями;

- обґрунтування економічної ефективності суспільних проектів удосконалення транспортного обслуговування клієнтури різними видами транспорту.

Комерційно-правова сфера взаємодії забезпечується:

- системою міжнародних договорів, угод та інших документів;
- транспортним законодавством країни, в якій відбувається взаємодія;
- транспортними кодексами та уставами;
- правилами перевезень пасажирів та вантажів.

Система правових відносин регулює права, обов'язки і відповідальність сторін при виконанні перевезень, включаючи експедиторські та агентські послуги, виконання вантажно-розвантажувальних та комерційних операцій.

Суперечні питання врегулювання розглядаються відповідними судовими органами (арбітраж).

Інформаційно-організаційна сфера – це забезпечення державного та внутрішнього транспортного врегулювання транспортної діяльності через організаційні структури в системі законодавчої та виконавчої влади, а також загальнотранспортні структури, передбачає:

- розробку єдиної транспортної системи управління транспортно-дорожнім комплексом;
- розробку нормативних документів по організації перевезень;
- організацію продажу єдиних білетів для пасажирів, що слідують декількома видами транспорту;
- оперативне інформування учасників процесу перевезення.

3.2. Загальні ознаки і тенденції розвитку технічних засобів і методів експлуатації транспорту

Необхідність надання більш якісних та повних транспортних послуг призводить до удосконалення як технології функціонування кожного окремого виду, так і технології їх взаємодії.

Можна виділити певні тенденції розвитку технічних засобів і методів експлуатації транспорту:

1. Окремі види транспорту запозичають особливості конструкції технічних засобів і методи експлуатації в інших видів транспорту (електродвигуни на трамваях, пізніше на електровозах, тролейбусах; двигуни внутрішнього згоряння на автомобілях, далі на теплоходах, тепловозах, тощо).

2. Залежність ступеня взаємодії видів транспорту від рівнів розвитку технічних засобів і методів роботи окремих видів транспорту. Чим вище розвинутий даний вид транспорту, тим він більше взаємодіє з іншими видами транспорту, тим більший взаємний вплив на технічний рівень і методи експлуатації.

Наприклад – авіаційний транспорт тісно взаємодіє з міським, розвиток автомобільного транспорту пов'язаний з розвитком контейнерної системи перевезень і т.д.

3. У розвитку видів транспорту, що мають рухомий склад спостерігається кілька однакових фаз: у момент зародження транспорту двигун і рухомий склад складають єдине ціле; у міру розвитку транспорту двигун відокремлюється від рухомого складу; при появі масових перевезень двигун пересуває кілька одиниць рухомого складу, наприклад поїзний рух.

4. Спостерігається ріст швидкостей руху (особливо в пасажирському сполученні), а у вантажному збільшенні маси окремих одиниць рухомого складу і маси поїздів, причому при зростанні маси рухомих вантажних одиниць (поїздів, суден, автомобілів) питомий опір руху зменшується.

5. Наявність рушіїв у тягових одиниць усіх видів транспорту, що мають рухомий склад. Рушій – пристрій, що перетворює енергію первинного двигуна в механічну роботу переміщення.

6. В міру розвитку транспорту спостерігається спеціалізація рухомого складу на усіх видах транспорту, а також спеціалізація самих видів транспорту.

7. Необхідність росту надійності і координації роботи різних видів транспорту в зв'язку з можливою концентрацією виробництва і наявністю промислових підприємств великої потужності.

8. Збільшення вантажонапруженості і швидкостей руху на різних видах транспорту призводить до застосування однакових методів організації руху:

- колійність руху (1, 2 колії на залізничному транспорті, 2 та більше смуг для руху на автодорогах);
- встановлюється графіковий рух практично на усіх видах транспорту;
- диспетчерське управління на усіх видах транспорту;
- оперативне планування перевізної роботи;

- шляхи сполучення обладнуються колійною сигналізацією для регулювання руху і забезпечення безпеки;

Високі рівні розвитку видів транспорту і тісна їхня взаємодія по-требують поглибленого вивчення загальних ознак, закономірностей тенденцій розвитку технічних засобів, методів експлуатації транспорту, що має важливе значення для удосконалення планування розвитку транспорту, для удосконалення взаємодії видів транспорту.

3.3. Категорії транспортних шляхів

Транспортні шляхи підрозділяють на декілька категорій у залежності від виду опорної поверхні і від середовища, у якому відбувається рух:

- у повітряному середовищі з використанням тільки твердої опорної поверхні (залізниці, автомобільні дороги і т д);

- у повітряному середовищі з використанням водної і твердої поверхні в якості опори (судна й апарати на повітряній подушці). Судно на повітряній подушці підтримується над опорною поверхнею (земною чи водною) на стиснутому повітряному прошарку (подушці), що створюється судновими вентиляторами (нагнітачами). На відміну від звичайних суден і колісного транспорту судна на повітряній подушці (СПП) не мають безпосереднього фізичного контакту з поверхнею, над якою рухаються, а на відміну від літальних апаратів вони не можуть піднятися над цією поверхнею на висоту, що перевищує деяку частину від їх горизонтального габаритного розміру, рис. 3.1;

- прямування в двох середовищах – повітряному і водному (водотоннажні чи водовитісні судна і судна на повітряних крилах, рис. 3.2);

- у однорідному середовищі – повітряному (авіація), водному (підводне плавання).

Шляхи характеризуються такими параметрами:

- засобами спрямування руху і маневреністю транспортних екіпажів;

- припустимими осьовими навантаженнями, погонними навантаженнями на залізничних і автодорогах і осадкою судів на водних шляхах;

- розрахунковими уклонами;



Рис. 3.1. Судно на повітряній подушці



Рис. 3.2. Судно на підводних крилах

- розмірами колійних габаритів;
- розмірами допустимих нерівностей рейкових і автомобільних шляхів;
- характером і розміром опору руху.

Перший параметр визначає основні вимоги до конструкції ходових частин і рушіїв рухомого складу, решта – взаємодію екіпажу та шляху.

З цим зв'язана також величина опору руху, що залежить як від характеристики шляху, так і від рухомого складу. Тому економічно оправдане збільшення швидкостей руху досягається за рахунок такої зміни екіпажу, яка перетворює умови його взаємодії з шляхом і приводить до зменшення опору руху.

Контрольні запитання

1. Які заходи передбачені у технологічній сфері координації розвитку і взаємодії різних видів транспорту?
2. Які заходи передбачені у технічній сфері координації розвитку і взаємодії різних видів транспорту?
3. Чим забезпечується комерційно-правова сфера взаємодії видів транспорту?
4. Яка діяльність регулюється системою правових відносин на транспорті?
5. У якій сфері координації роботи видів транспорту передбачено створення спеціалізованого рухомого складу.
6. Як змінюється питомий опір руху при збільшенні маси окремих рухомих одиниць, наприклад, поїздів і морських суден?
7. Чи існує залежність ступеня взаємодії видів транспорту від рівня їх розвитку?
8. Якими параметрами характеризуються транспортні шляхи?
9. Для яких видів транспорту характерними є такі параметри як осьові та погонні навантаження?
10. На які категорії діляться транспортні шляхи у залежності від виду опорної поверхні і від середовища, у якому відбувається рух?

Уніфіковані показники роботи транспортної системи

4.1. Групи показників роботи транспорту

Техніко-економічні особливості транспорту знаходять висвітлення в показниках чи вимірниках його роботи. Їх можна розділити на наступні групи:

- натуральні;
- експлуатаційно-технічні;
- економічні.

До натуральних показників відносять обсяг і дальність перевезень, вантажообіг, продуктивність праці, потреба в робочій силі, паливі, електроенергії, металі, інших матеріалах і т.п.

Експлуатаційно-технічними показниками є пропускна, провізна і переробна спроможності, швидкість і терміни доставки вантажів і пасажирів, рівень схоронності вантажів і ступінь комфорту пасажирів, маневреність транспорту.

Економічні показники (іноді їх називають вартісними) містять у собі: собівартість перевезень, потрібні капітальні вкладення, вартість вантажної маси, що знаходиться в процесі транспортування, тарифи чи тарифні ставки.

До цієї ж групи відносяться показники, що характеризують ступінь використання основних фондів транспорту: фондооснащеність чи фондоозброєність (тобто вартість основних виробничих фондів на 1 км довжини транспортної мережі) і фондovіддача (тобто кількість транспортної продукції в приведених тонно-кілометрах, що приходить на 1 грн. основних виробничих фондів транспорту).

На величину економічних показників впливають багато факторів: розміщення продуктивних сил і мережі шляхів сполучення, рівень спеціалізації, кооперації і розміри виробництва, структура чи

номенклатура перевезених вантажів, географічні і кліматичні умови, розміри пропускної і провізної спроможностей, організація перевізного процесу й ін.

Іншими словами, в економічних показниках одержують відображення практично всі сторони роботи транспорту. У зв'язку з цим при порівнянні і виборі видів транспорту звичайно розглядаються насамперед економічні показники, а потім враховують і інші, наприклад, наявність пропускної спроможності, регулярність перевезень, гарантію схоронності вантажів і т. д.

Однак вирішальними показниками при виборі виду транспорту особливо для вантажних перевезень вважають собівартість перевезень і питомі капітальні витрати в основні й оборотні кошти.

Рівень експлуатаційних і капітальних витрат визначається чисельними факторами як загальними для усіх видів транспорту, так і тими, що відображають особливості кожного з них.

До загальних факторів відносяться:

- вантажонапруженість перевезень;
- коефіцієнт використання вантажопідйомності рухомого складу;
- напрямок перевезень (навантажений чи порожній);
- рід рухомого складу.

При визначенні експлуатаційних і капітальних витрат на залізничному транспорті враховують:

- вид тяги;
- число головних колій;
- корисну довжину станційних колій;
- керівний уклон і профіль колій;
- вага поїзда, типи вагонів і ін.

На морському флоті при розрахунку зазначених витрат беруть до уваги:

- вантажопідйомність судів;
- рід вантажу;
- швидкість руху;
- переробну спроможність порту;
- умови виконання навантаження і вивантаження (складський і прямий варіанти) і ін.

При визначенні витрат на річковому транспорті враховують:

- вантажопідйомність судів;
- тривалість навігаційного періоду;
- глибину рік;

- напрямок перевезень (нагору чи вниз за течією ріки);
- середньодобові норми навантаження і вивантаження судів і ін.

На автомобільному транспорті до таких факторів відносять:

- тип і вантажопідйомність автомобілів;
- наявність причепів і напівпричепів;
- категорії доріг;
- швидкості руху й ін.

Перераховані фактори відбивають особливості кожного виду транспорту і є визначальними при розрахунку собівартості перевезень, капітальних вкладень і інших показників роботи.

4.2. Собівартість перевезень та капітальні інвестиції

4.2.1. Собівартість перевезень

Цей показник являє собою питому величину витрат, що приходяться на одиницю транспортної роботи.

Транспортну роботу вимірюють у приведених тонно-кілометрах. На різних видах транспорту коефіцієнт приведення тонно-кілометрів і пасажиро-кілометрів різний і залежить від сформованого співвідношення витрат.

Так, за собівартістю перевезення, на залізничному та водних видах транспорту 1 пасажиро·км дорівнює 1 т·км, на автомобільному – 4 пасажиро·км дорівнюють 1 т·км, на повітряному – 10 пасажиро·км дорівнюють 1 т·км. Відповідно до цих співвідношень і визначається середньозважена величина собівартості приведених тонно-кілометрів.

Структура собівартості перевезень на залізничному транспорті наступна:

- оплата праці – 26%;
- соціальні відрахування – 10%;
- амортизаційні відрахування – 11%;
- електроенергія – 9%;
- паливо – 10%;
- матеріали – 11%;
- ремонт – 20%;
- інші витрати 3%.

Структура витрат по інших видах транспорту відрізняється від наведеної вище для залізничного транспорту, тому порівнювати види транспорту тільки по залежних витратах неправильно.

Експлуатаційні витрати можна розділити по операціях перевізного процесу – початково-кінцевим і рухівницьким. При такому поділі собівартість перевезення на будь-яку відстань 1 т вантажу (C_T) і собівартість 1 т·км ($C_{T\cdot\text{км}}$) розраховуються за формулами:

$$C_T = E_{\text{пк}} + E_{\text{рух}} l \quad (4.1)$$

$$C_{T\cdot\text{км}} = \frac{E_{\text{пк}}}{l} + E_{\text{рух}} \quad (4.2)$$

де l – дальність перевезення вантажу, км;

$E_{\text{пк}}$ – витрати на початково-кінцеві операції, грн/т;

$E_{\text{рух}}$ – витрати на транспортування 1 т вантажу на 1 км, грн/т·км;

Питома вага витрат по зазначених операціях у собівартості перевезень вантажів на різних видах транспорту представлена у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Питома вага витрат по операціях перевізного процесу в собівартості перевезень

№ з/п	Вид транспорту	Операції перевізного процесу	
		Початково-кінцеві	Рухівницькі
1	Залізничний	22	78
2	Морський	41	59
3	Річковий	38	62
4	Автомобільний	8	92

Найвищий рівень питомих витрат на початково-кінцеві операції на водних видах транспорту пов'язаний з високою вартістю перевалки, розмірами портових зборів і значними капітальними та експлуатаційними витратами утримання портової інфраструктури.

Про ступінь зниження собівартості перевезень на різних видах транспорту зі зростанням відстані доставки можна судити по даних табл. 4.2. Діаграма залежності собівартості перевезень від відстані доставки для залізничного та автомобільного транспорту (% від загальної величини) наведена на рис. 4.1.

Таблиця 4.2

Зміна собівартості перевезень (% від загальної величини) в залежності від відстані їх доставки

№ з/п	Вид транспорту	Відстань доставки, км							
		10	20	50	100	200	500	800	1000
1	Залізничний	100	52	22	13	7	4	4	3
2	Морський	100	50	20	10	5	2	1	1
3	Річковий	100	51	21	11	6	3	3	2
4	Автомобільний	100	72	54	48	46	44	44	44

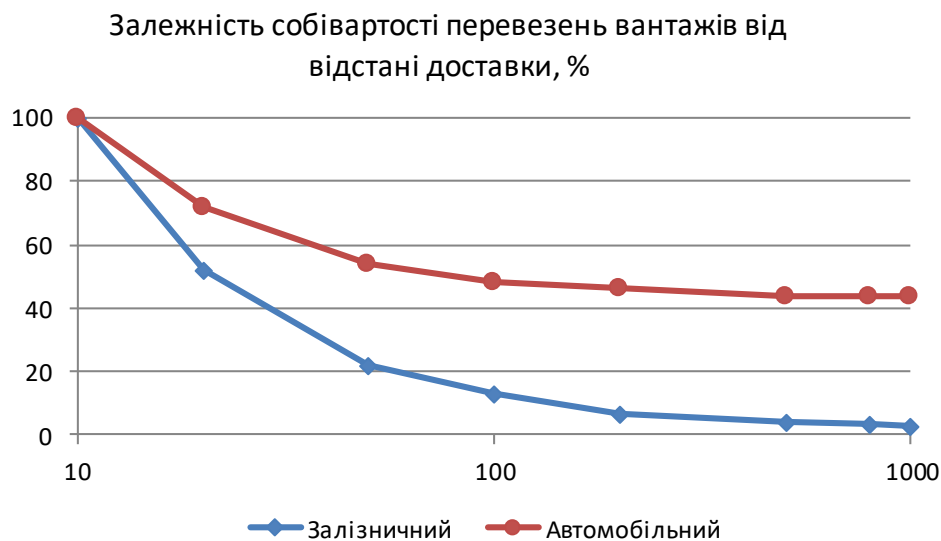


Рис. 4.1. Діаграма залежності собівартості перевезень від відстані доставки

Найбільший вплив на собівартість справляють наступні фактори:

- обсяг і дальність, вантажонапруженість перевезень;
- вантажопідйомність чи пасажиромісність рухомого складу;
- коефіцієнт корисної дії тягових засобів;
- питомий опір руху;
- витрата палива, металу, робочої сили;
- частка порожнього пробігу.

4.2.2. Капітальні інвестиції

Визначаючи потрібні капітальні інвестиції в розвиток транспорту, звичайно ведуть їхній розрахунок роздільно в рухомий склад і постійні

пристрої. Показник – питомі капітальні вкладення – враховує всю суму одноразових витрат у розвиток транспорту, що приходяться на 1 т чи 1 т·км. Цей показник характеризує фондоємність транспорту. На залізничному, автомобільному і трубопровідному транспорті існує також показник – капітальні витрати на спорудження 1 км шляху.

Питомі капітальні вкладення в постійні пристрої змінюються на усіх видах транспорту в залежності від потужності вантажопотоку (табл. 4.3). Діаграма залежності питомих капітальних вкладень від потужності вантажопотоку для залізничного, річкового та автомобільного транспорту (% від загальної величини) наведена на рис. 4.3.

Таблиця 4.3

Зміна питомих капітальних інвестицій в постійні пристрої на різних видах транспорту при збільшенні потужності вантажопотоку, %

№ з/п	Вид транспорту	Значення річного вантажопотоку, млн. т.				
		0,1	0,5	1	10	20
1	Залізничний	100	21,7	11,6	2,2	1
2	Річковий	100	50	35	15	-
3	Автомобільний	100	35,5	28	-	-
4	Трубопровідний	-	100	57	17,1	8,6

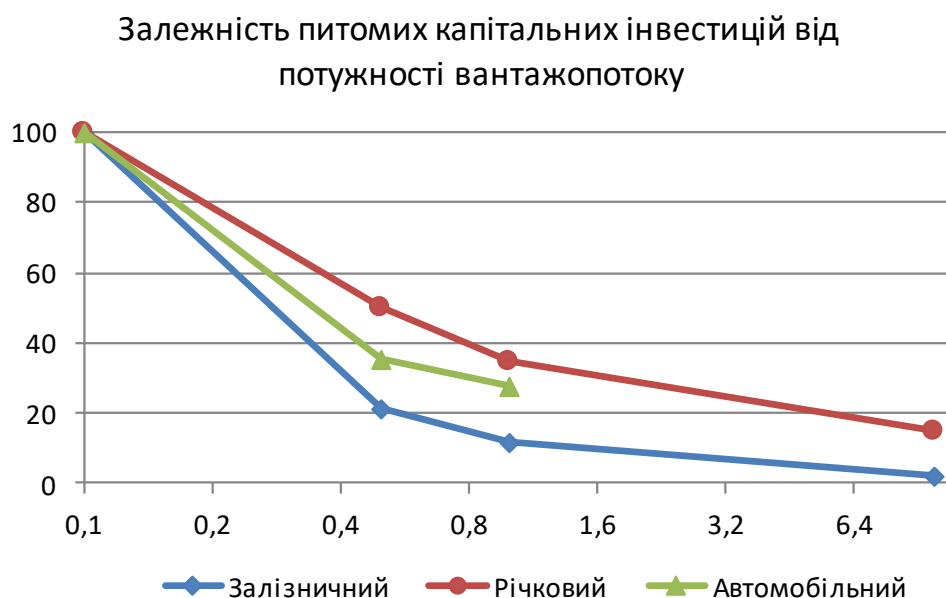


Рис. 4.2. Діаграма залежності питомих капітальних вкладень від потужності вантажопотоку

Пояснити таку залежність можна наступним чином. Навіть при мінімальних обсягах перевезень потрібні первісні капітальні інвестиції, які неможливо зменшити.

Сюди слід віднести будівництво колій на залізничному транспорті та автодоріг на автомобільному, річкових портів, виконання днопоглиблювальних робіт, обстановки судового ходу на річковому транспорті, тощо.

Слід також зауважити, що потужність постійних споруд і пристроїв транспорту розраховується на обсяг перевезень, встановлений на нормативно встановлений перспективний термін експлуатації.

4.2.3. Модифіковані приведені витрати

Будь які розрахунки з техніко-економічного порівняння варіантів проектних рішень, розрахунків вибору транспорту для перевезень, тощо, повинні виконуватись за критерієм ефективності, тобто таким показником, який би враховував усі фактори, за яким відрізняються розглянуті варіанти.

Таким критерієм можуть виступати приведені модифіковані витрати, що визначаються за формулою:

$$\text{МПВ} = K + (E \cdot (1 - H_{\text{мп}}) - A \cdot H_{\text{мп}}) \cdot \frac{1 - (1 + D)^{-T}}{D} \quad (4.3)$$

де K – капітальні інвестиції, грн.;

E – щорічні експлуатаційні (поточні) витрати без урахування амортизаційних відрахувань, грн.;

A – амортизаційні відрахування, грн.;

$H_{\text{мп}}$ – норма податку на прибуток, 25%, тобто $H_{\text{мп}}=0,25$;

D – ставка дисконту (мінімальна необхідна норма доходу на капітал), 15%, тобто $D=0,15$;

T – тривалість життєвого циклу проекту, $T=25$ років.

Контрольні запитання

1. Які показники є вирішальними при виборі виду транспорту для вантажних перевезень?
2. Які фактори враховують на залізничному транспорті при визначенні експлуатаційних витрат?
3. Які фактори враховують на автомобільному транспорті при визначенні експлуатаційних витрат?
4. На якому виді транспорту найвища питома вага витрат на початково-кінцеві операції?
5. Як змінюється собівартість перевезень у залежності від відстані доставки?
6. Який показник характеризує фондоемність транспорту?
7. Які показники роботи транспорту відносяться до натуральних?
8. До якої групи відносяться показники, що характеризують ступінь використання основних фондів транспорту?
9. Поясніть залежність питомих капітальних вкладень від потужності вантажопотоку.
10. Які статті в структурі собівартості перевезень на залізничному транспорті є найбільшими?

Система планування вантажних і пасажирських перевезень. Основи взаємодії видів транспорту¹

5.1. Планування вантажних перевезень на залізничному транспорті

Перевезення вантажів залізницями (рис. 5.1) здійснюються на підставі договорів про організацію перевезень за місячними планами, за пред'явленням, за окремими замовленнями відправників (вантажовласників або за їх дорученням – експедиторських організацій); Планування військових перевезень здійснюється за спеціальними інструкціями; У разі систематичного здійснення перевезень вантажів між залізницею та відправником укладається договір про організацію систематичних перевезень вантажів.



Рис. 5.1. Підстави для перевезень вантажів залізницями

¹ Терміни даного розділу вживаються у значеннях, наведених у Законі України «Про мультимодальні перевезення» [7]

Місячне планування перевезень вантажів у межах України, на експорт у треті країни та країни СНД, у Латвійську Республіку, Литовську Республіку та Естонську Республіку (далі – країни Балтії) здійснюється на підставі замовлень відправників.

Згідно з договором про організацію перевезень не пізніше 12 днів до початку наступного місяця відправник надає залізниці відправлення місячне замовлення на перевезення вантажів за формою ГУ-12 або формою ГУ-12К через АС МЕСПЛАН або на електронному носії у формі, сумісній з АС МЕСПЛАН, із зазначенням обсягів перевезень у вагонах (контейнерах) і тоннах.

Додаткова інформація, що вказується у замовленні через АС МЕСПЛАН

1. Для експортних вантажів, що перевозяться через морські (річкові) порти, вказуються станція перевантаження із залізничного на морський (річковий) транспорт та країна призначення.

2. Для вантажів, що перевозяться через сухопутні прикордонні переходи у треті країни, вказуються передаточна прикордонна станція та країна призначення.

3. Для експортних вантажів, що перевозяться у треті країни, вказується одержувач або експедитор.

4. Для вантажів, що перевозяться у країни СНД та Балтії, вказується, крім того, експедитор для транзитних держав СНД та Балтії.

5. Для перевезень у мультимодальному залізнично-водному сполученні вказуються найменування залізниці і станції перевалки та пункт призначення.

6. Для перевезень за участю ліній вузької колії зазначаються залізниця та станція перевантаження.

Перевезення завантажених контейнерів у вагонах плануються за номенклатурною групою «Вантажі у контейнерах».

Порожні контейнери належності залізниць країн СНД і Балтії, які повертаються залізничній адміністрації-власниці після розвантаження, перевозяться поза планом.

Залізниця може відмовити у прийманні замовлення на перевезення вантажів за відсутності у неї технічних або технологічних можливостей для здійснення перевезень з повідомленням про це відправника через начальника станції.

Плани перевезення маршрутами у цілому для залізниці і за родами вантажів затверджуються директором регіональної філії з

повідомленням начальників дирекцій залізничних перевезень, які в свою чергу доводять ці плани до відомих станцій, а станції – до відомих відправників.

Планування перевезень експортних, імпорتنих і транзитних вантажів

Експортні вантажі – це вантажі, які вивозяться з території України за її межі, у т. ч. через морські (річкові) порти, термінали.

Імпортні вантажі – це вантажі, які ввозяться на територію України чи надходять з під'їзних колій, розташованих на території іншої держави, або через морські (річкові) порти, термінали.

Транзитні вантажі – це вантажі, перевезення яких (у т.ч. за участю інших видів транспорту) розпочинається і закінчується за межами території України.

Планування перевезень експортних, імпорتنих та транзитних вантажів здійснюється залізницями відправлення у порядку, викладеному вище, але відправник надає залізниці відправлення місячне замовлення на перевезення вантажів за формою ГУ-12 або формою ГУ-12К через АС МЕСПЛАН не пізніше 16 днів до початку наступного місяця.

У замовленні на перевезення, що будуть здійснюватися транзитом через країни СНД і Балтії, вказуються найменування експедиторів, які сплачують вартість перевезення транзитним залізницям.

Експортні вантажі.

Залізниці, які передають експортні вантажі з залізничного на морський (річковий) транспорт, погоджують з відповідними портами місячні обсяги перевантаження вантажів з урахуванням вагонів, які очікують вивантаження, і не пізніше 8 днів до початку планового місяця повідомляють Укрзалізниці пропозиції щодо проекту плану.

Укрзалізниця погоджує план перевезень експортних вантажів з морськими та річковими портами, а у разі перевезення через порти іноземних держав – із залізничними адміністраціями цих держав і не пізніше 4 днів до початку планового місяця доводить його до залізниць відправлення.

План перевезень експортних вантажів через прикордонні залізничні станції узгоджується Укрзалізницею із залізницями іноземних держав і повідомляється залізницям відправлення за 4 дні до початку планового місяця.

Імпортні та транзитні вантажі.

Для планування перевезень імпорتنих і транзитних вантажів, що надходять із третіх країн через прикордонні станції України, іноземні залізниці в узгоджені терміни надсилають Укрзалізниці та залізничним адміністраціям країн-учасниць перевезень місячні заявки.

Для здійснення перевезень транзитних вантажів із країн СНД та Балтії через прикордонні станції України у треті країни залізничні адміністрації відправлення надають замовлення в такому ж порядку.

Перевезення імпорتنих та транзитних вантажів у контейнерах та швидкопсувних, що надходять через морські (річкові) порти, здійснюються за пред'явленням за заявками, наданими станції відправлення за три дні до дня навантаження; інших вантажів - за заявками відправників (вантажовласників, експедиторів), наданими залізниці відправлення за 10 днів до прибуття судна. Замовлення на перевезення у треті країни транзитних вантажів, які надходять через морські (річкові) порти України, приймаються у терміни та в порядку, що встановлені для планування перевезень на експорт.

Планування мультимодальних перевезень

Планування мультимодальних перевезень вантажів за участю залізниць та річкових портів України здійснюється у такому порядку:

- для вантажів, які передаються із залізничного на водний транспорт, відправники подають залізниці відправлення проекти планів за 20 днів до початку планового місяця;
- для мультимодальних перевезень вантажів, що надходять через порти та перевозяться в межах України, порти надають залізниці перевалки проекти планів за 12 днів до початку місяця.

Управління залізниці відправлення на підставі одержаних проектів планів розробляє проект плану перевезень у цілому для залізниці через річкові порти і подає його Укрзалізниці за 17 днів до початку планового місяця для узгодження.

Укрзалізниця на підставі даних, що надаються залізницями відправлення, складає на плановий місяць проект плану перевезень у мультимодальних залізнично-водних сполученнях та узгоджує його з портами перевалки. Узгоджений план доводиться для виконання залізницям відправлення та перевалки за 4 дні до початку планового місяця.

Перевезення вантажів за пред'явленням

Перевезення вантажів за пред'явленням для виконання спеціальних рішень Кабінету Міністрів України в поточному місяці здійснюються за заявками відправників, поданими станції відправлення за 3 дні до початку навантаження. Якщо термін дії урядового рішення більше місяця, то замовлення на перевезення на наступний місяць подаються за 12 днів до початку місяця і відповідальність за виконання плану перевезень визначається встановленим порядком. При цьому штраф за невиконання плану на залізниці призначення не сплачується.

Перевезення овочів, фруктів та іншої сільськогосподарської продукції, що відвантажується заготівельними організаціями і споживчою кооперацією, державними та колективними сільськогосподарськими підприємствами, фермерськими господарствами та громадянами, здійснюються як за планами, так і за заявками, поданими залізниці відправлення за 3 дні до дня навантаження.

Перевезення продовольчих, промислових та інших вантажів, що відвантажуються з державного резерву, здійснюються як за планами, так і за пред'явленням. Заяви на перевезення за пред'явленням надаються за 3 дні до початку перевезення.

5.2. Класифікація та основи планування пасажирських перевезень

Пасажирські перевезення, як одна із складових діяльності транспорту, забезпечують потреби населення в пересуванні та єдність економічного й політичного простору країни. Задоволення такого роду потреб має неоціненне значення для всієї економіки – промисловості, сільського господарства, комунальної й соціальної сфер. Без розвиненого й регулярно працюючого пасажирського транспорту неможлива нормальна робота підприємств, установ, навчальних закладів й ін.

Головним завданням організації пасажирських перевезень у всіх видах сполучень – повне й своєчасне задоволення потреб населення в пересуваннях при забезпеченні безпеки й зручності поїздки, високої якості обслуговування на вокзалах і в поїздах, наданні різноманітних

асортиментів послуг, доставці пасажирів від станції відправлення до станції призначення точно вчасно, як зазначено в розкладі.

5.2.1. Класифікація пасажирських перевезень на залізничному транспорті

Методика та підходи до класифікації пасажирських перевезень на залізничному та автомобільному транспорті мають певні відмінності.

Схему класифікації пасажирських перевезень на залізничному транспорті за видами сполучень наведено на рис. 5.2.



Рис. 5.2. Класифікація пасажирських перевезень на залізничному транспорті

Слід також знати, що, наприклад, перевезення в прямому сполученні на залізничному транспорті можуть здійснюватись поїздами різних категорій – нічними та денними. В свою чергу денні поїзди діляться на поїзди *Intersiti* та *Intersiti+*. Нічні поїзди складаються з вагонів різних категорій – плацкартних, купейних та СВ.

Окремо слід виділити перевезення міськими електропоїздами, прикладами яких можуть слугувати пасажирські міські перевезення в Києві.

5.2.2. Класифікація пасажирських перевезень на автомобільному транспорті

Класифікація пасажирських перевезень на автомобільному транспорті має певні відмінності від залізниць в основному через відображення міських пасажирських перевезень. Слід відзначити, що відсоток використання автомобільного транспорту в міських перевезеннях залежить від кількості жителів у місті. При зростанні кількості жителів міста спочатку поряд з автомобільним транспортом з'являється тролейбус, потім трамвай метро. Цей вид транспорту є в трьох містах України – Києві, Харкові та Дніпрі і підземний трамвай у Кривому Розі.

Найбільш загальною ознакою класифікації пасажирських перевезень на автомобільному транспорті є класифікація за видом сполучень.

Схему класифікації пасажирських перевезень на автомобільному транспорті за видами сполучень наведено на рис. 5.3.

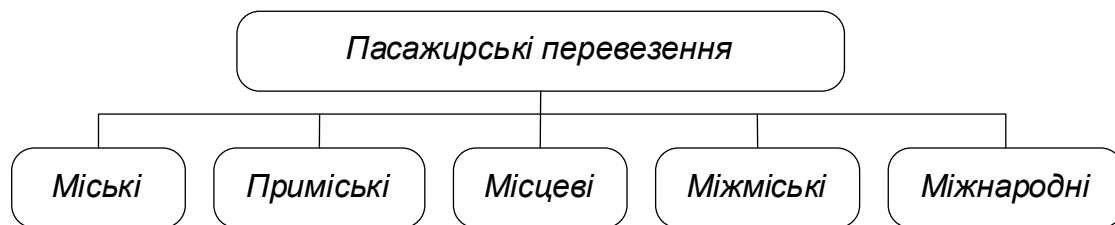


Рис. 5.3. Класифікація пасажирських перевезень на автомобільному транспорті

Пасажирські автомобільні перевезення класифікуються також за видом транспортних засобів (автобусні та перевезення на легкових автомобілях) та за належністю транспортних засобів (загального користування, що належать державі чи органам місцевої влади, відомчим транспортом, власним транспортом).

5.2.3. Основи планування пасажирських перевезень

Існує кілька методів планування пасажирських перевезень, що зводяться до встановлення зв'язку з національним доходом, зміною чисельності населення та його доходів і т.п., а також виявленню визначених тенденцій і закономірностей у зміні обсягів і напрямків пасажиропотоків.

Велике значення має аналіз звітних (статистичних) даних про продані квитки. Однак варто враховувати, що діюча звітність не цілком відбиває фактичні обсяги перевезень.

Показник рухливості населення або число поїздок пасажирів на 1 людину розраховується за формулою

$$П_{рухл} = \frac{\sum H_{пас}}{\sum N_{пас} (1 + \beta_{ін})} \quad (5.1)$$

де $\sum H_{пас}$ – кількість перевезених пасажирів, млн. пасажирів;

$\sum N_{пас}$ – чисельність населення, млн. жителів;

$\beta_{ін}$ – частка закордонних громадян, які відвідують країну і користуються транспортом.

Оптимальний рівень рухливості населення можна визначити на основі даних маркетингових досліджень потреби населення в переміщенні по видах транспорту, а також вивчення його динаміки за останні роки або шляхом порівняння з іншими країнами.

Значну додаткову роботу залізничному транспорту створює нерівномірність пасажирських перевезень по періодах року. Вона проявляється в значно більших розмірах, ніж нерівномірність вантажних перевезень, і вимагає обліку багатьох факторів при організації і плануванні перевезень пасажирів.

Приміські і дальні пасажирські перевезення нерівномірні і в просторі і в часі. Нерівномірність у просторі характеризується нерівномірністю розподілу перевезень пасажирів по залізницях і напрямках. Це пов'язано з географією розміщення промислових і сільськогосподарських центрів, транспортної мережі, місць масового відпочинку, садово-городніх ділянок.

Для пасажирських перевезень дальнього прямування характерна велика концентрація перевезень пасажирів на лініях, що зв'язують столицю з обласними містами і напрямках, що з'єднують великі економічні райони. Великі пасажиропотоки сконцентровані на курортних напрямках.

Приміські перевезення також нерівномірні по окремих лініях приміських зон і по довжині приміської дільниці. Найбільші приміські потоки виконуються на дільницях, що примикають до великих вузлів і розташованих у районах великої кількості дач і місць масового

відпочинку. У міру віддалення діляниць від головної станції обсяги перевезень пасажирів значно зменшуються.

Планування пасажирських перевезень істотно відрізняється від розробки планів по вантажних перевезеннях. Воно засноване переважно на аналізі звітних даних і виявленні закономірностей розвитку пасажирських перевезень. Широке використання звітних даних має особливе значення при розробці поточних планів пасажирських перевезень. Зіставлення планових показників з їхніми значеннями за попередні роки дозволяє уникнути помилок при розробці показників у річному плані. На залізничному транспорті, як правило, велика частина показників плану пасажирських перевезень, і особливо по мережі в цілому, по роках змінюється незначно. Тому, якщо виявляється, що планований показник у році, що передує плановому, різко відхилився від його величини у попередні роки, необхідно з'ясувати причину такого різкого відхилення.

Планування по звітним даним без застосування додаткових методів має істотний недолік. Звітність по перевезенням пасажирів відбиває лише фактично реалізований попит на транспортні послуги. Тому, при плануванні перевезень пасажирів на залізницях докладно вивчаються й інші фактори, що впливають на обсяг і структуру пасажирських перевезень. Аналіз транспортного ринку зараз стає найважливішою частиною роботи з планування й організації пасажирських перевезень.

5.3. Методика планування роботи пунктів перевалки у водних портах

Планування роботи пунктів перевалки, зокрема водних портів здійснюється з використанням системи АС МЕСПЛАН при залізнично-водних сполученнях, або за договорами, укладеними між пунктом перевалки як суб'єктом господарювання та власником вантажу чи експедитором, що представляє власника вантажу. Завезення вантажів в пункт перевалки та вивіз вантажів з пункту перевалки здійснюється судами річкового та морського транспорту, а також автомобілями чи вагонами.

Вихідними даними для організації процесу планування є:

- номенклатура вантажів, що переробляються в пункті перевалки;

- ємність складів та їх спеціалізація за номенклатурою вантажів;
- параметри причальних комплексів: довжина, глибина біля причалу, характеристики технологічних ліній для виконання вантажних операцій;
- параметри суден, що можуть прийматися до причалів: їх осадка та пристосованість до виконання вантажних операцій;
- переробна спроможність окремих технологічних ліній за номенклатурою вантажів в тоннах, суднах, вагонах, автомобілях.

Практично у всіх випадках переробна спроможність пунктів перевалки у портах перевищує пропускну спроможність залізничної інфраструктури, що обслуговує такі пункти перевалки і пропускну спроможність автомобільних підходів до пункту перевалки. Тому при плануванні їх роботи слід враховувати певні обмеження, найважливішими з яких є:

- запланований обсяг перевалки вантажу на водний транспорт не повинен перевищувати максимально можливого обсягу його завезення автомобільним і (чи) залізничним транспортом;
- запланований обсяг перевалки вантажу з водного транспорту не повинен перевищувати максимально можливого обсягу його вивозу автомобільним і (чи) залізничним транспортом.

Крім цього слід враховувати обмеження, що можуть порушити логістичний ланцюг перевізного процесу, а саме:

- потрібна добова переробна спроможність пункту перевалки повинна розраховуватись з урахуванням коефіцієнту нерівномірності, що розраховується на підставі звітних даних, часто експертним шляхом;
- наявна добова переробна спроможність пункту перевалки повинна бути не нижча за потрібну.

На рис. 5.4 показано графічну ілюстрацію процесу планування роботи комплексу по перевалці сипучих вантажів із залізниці на водний транспорт.

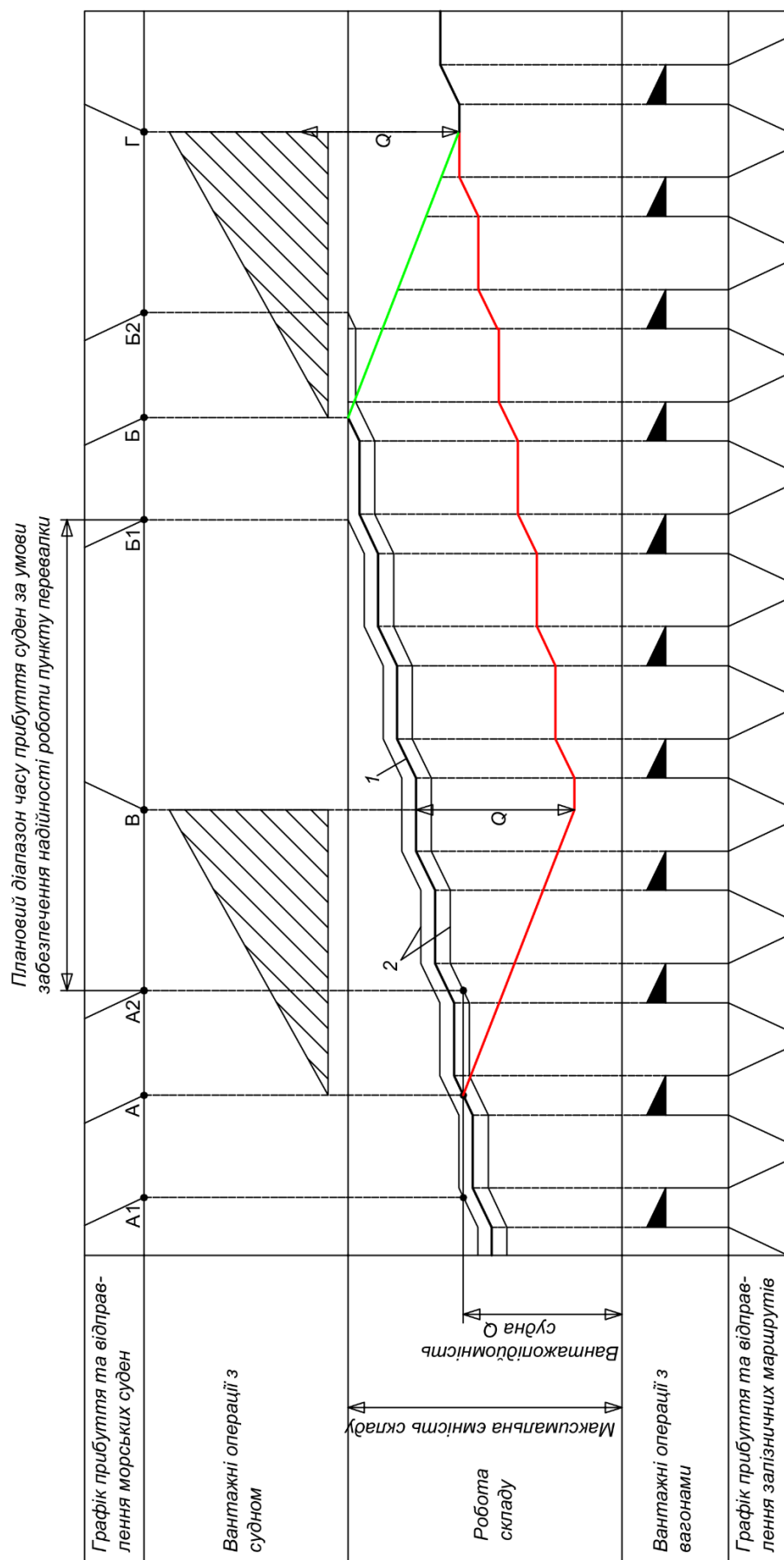


Рис. 5.4. Графічна інтерпретація процесу планування роботи комплексу по перевалці сипучих вантажів із залізниці на водний транспорт

Лінією 1 на рис. 5.4 показано процес накопичення вантажу на складі при планових середньодобових обсягах завозу вантажу. Зважаючи на нерівномірність вантажних перевезень динаміка завозу вантажу може відхилятися як в одну, так і в іншу сторону відносно лінії, що відповідає середньодобовому обсягу завозу. Лінії 2 ілюструють можливі відхилення від планових обсягів завозу.

Запланований момент (проміжок часу) готовності судна до навантаження може вибиратися за двома критеріями.

Перший критерій – достатність вантажу на складі для завантаження судна.

Другий критерій – максимальне заповнення ємності складу з неможливістю подальшого розвантаження вагонів, якщо судно для завантаження відсутнє.

Першому критерію відповідають точки А1 (відхилення обсягу завозу вантажу у більшу сторону відносно середньодобового рівня завозу), А (фактичний обсяг завозу вантажу відповідає середньодобовому) та А2 (відхилення обсягу завозу вантажу в меншу сторону).

Таким чином, моментом гарантованої наявності на складі вантажу для завантаження судна є точка А2.

Другому критерію відповідають точки Б1, Б та Б2, а визначення їх положення аналогічне попереднім міркуванням.

Моментом подавання судна під навантаження при якому вагони з вантажем гарантовано будуть розвантажені є точка Б1.

Отже, плановий діапазон часу подавання судна під навантаження за умови забезпечення надійності роботи пункту перевалки знаходиться між найбільш пізнім моментом часу за першим критерієм і найбільш раннім, встановленим за другим критерієм, тобто між точками А2 та Б1.

Точки В і Г на рис. 5.4 відповідають моментам закінчення завантаження судна; червона лінія показує залишок вантажу на складі, якщо судно під навантаження було поставлене в момент часу А; зелена лінія показує динаміку зменшення вантажу на складі під час навантаження судна з моментом початку навантаження у точці Б.

5.4. Основи взаємодії видів транспорту

5.4.1. Елементи перевізного процесу та їх технологічний зв'язок

Сукупність різних операцій, виконуваних з вантажами при доставці їх зі складів відправників і пунктів відправлення до пунктів призначення і складів одержувачів, входить у поняття перевізного процесу. Це поняття поширюється як на перевезення одним видом транспорту, так і за участю декількох його видів.

Елементи перевізного процесу, їх склад і послідовність змінюються в залежності від конкретних умов. В загальному виді послідовність елементів (операцій) перевізного процесу можна представити наступним чином:

- накопичення вантажу на складах відправників вантажу і підготовка його до відправлення в найбільш транспортабельному виді з метою забезпечення схоронності і кращого використання місткості і вантажопідйомності транспортних засобів;
- операції по доставці вантажу на станцію чи порт, оформлення перевізної документації;
- приймання вантажу до відправлення, стягування провізних плат і зборів, накопичення вантажу (при необхідності), збереження до навантаження його в транспортні засоби;
- навантаження вантажу в транспортні засоби і виконання операцій з рухомим складом до відправлення його зі станції чи з порту;
- рух рухомого складу з вантажем від пунктів відправлення до пунктів призначення за участю одного чи декількох видів транспорту, з перевалкою вантажу чи без її, з оформленням відповідних документів у пунктах переходу з одного виду транспорту на інший;
- операції в пункті призначення рухомого складу до подачі під вивантаження вантажу;
- вивантаження вантажу з транспортних засобів і оформлення його видачі одержувачам;
- доставка вантажу зі станції чи з порту одержувачам.

У залежності від прийнятої схеми доставки кількості перевантажень і видів транспорту, що беруть участь, перевізний процес спрощується чи ускладнюється. Спрощення процесу досягається, наприклад, при відправленні вантажу залізничним транспортом з під'їзних колій відправника і вивантаженню в пункті призначення на під'їзних коліях

одержувача чи при навантаженні і вивантаженні його під час перевезення по прямому варіанту (вагон – судно, вагон – автомобіль), минаючи склад.

У залежності від схеми перевезення вантажу кількість учасників перевізного процесу змінюється, розглянемо їх кількість на прикладі мультимодальних перевезень у внутрішньому сполученні:

- відправник (власник вантажу);
- автомобільний перевізник, що доставляє вантаж на залізничну станцію на місця загального користування;
- транспортно-експедиційна організація, що забезпечує документальне супроводження вантажу до пункту доставки;
- залізниця, як перевізник вантажу;
- пункт перевалки у залізнично-водному сполученні, який також може складатися з різних юридичних осіб – власника інфраструктури річкового порту, що здійснює подачу вагонів під розвантаження та власника комплексу перевалки вантажу в порту (під комплексом маємо на увазі склади, причал, вантажні механізми);
- перевізник річковим транспортом;
- пункт перевалки у водно-залізничному сполученні;
- автомобільний перевізник, що доставляє вантаж з річкового порту отримувачу;
- страхова компанія, що здійснює страхування вантажу в процесі перевезення.

5.4.2. Форми технологічної взаємодії видів транспорту

Технологічну взаємодію різних видів транспорту нерідко зв'язують лише з упровадженням єдиної технології роботи в пунктах перевалки вантажів. Безсумнівно, пункти перевалки відіграють істотну роль у взаємодії різних видів транспорту, однак такий підхід не дозволяє вирішити у повній мері проблеми взаємодії. Технологічну взаємодію варто поширювати на весь перевізний процес від пункту відправлення вантажу до пункту його призначення.

Обґрунтований опис технології взаємодії різних видів транспорту спрямований на таку організацію взаємодії, при якій зменшиться загальна вартість процесу перевезення і термін доставки вантажу.

Технологія взаємодії видів транспорту повинна розроблятися для більш ефективного використання рухомого складу, вантажних

механізмів, складів, іншої транспортної інфраструктури, задіяної в перевізному процесі.

Технологічну взаємодію необхідно здійснювати при:

- організації завезення вантажів на станції, у порти та вивозу вантажів автомобілями, у т.ч. централізованого;
- удосконаленні транспортно-експедиторського обслуговування відправників і одержувачів вантажу;
- організації мультимодальних перевезень вантажів;
- упровадженні прямого варіанта перевалки вантажів (минаючи склад);
- розробці єдиних (комплексних) технологічних процесів і оперативному плануванні роботи транспортних підприємств у вузлах.

Контрольні запитання

1. Поясніть процедуру планування перевезень залізницями та підстави для перевезень вантажів залізницями.
2. Поясніть у чому полягає різниця у процедурі планування перевезення експортних, імпорتنих та транзитних вантажів залізницями України.
3. У чому полягають особливості планування мультимодальних перевезень вантажів за участю залізниць та річкових портів України
4. У чому полягають особливості планування перевезень залізницями України вантажів для виконання спеціальних рішень Кабінету Міністрів України.
5. Як класифікуються пасажирські перевезення на залізничному транспорті?
6. Як класифікуються пасажирські перевезення на автомобільному транспорті?
7. Як розраховується показник рухливості населення?
8. Поясніть природу нерівномірності пасажирських перевезень на різних видах транспорту по періодах року.
9. Поясніть відмінність процесу планування вантажних та пасажирських перевезень на залізничному транспорті.
10. Що є вихідними даними для планування роботи пунктів перевалки?

11. Поясніть як впливає нерівномірність процесу завантаження залізничним транспортом в пункт перевалки у залізнично-водному сполученні на планування часу заходу судна під навантаження.

12. За якими критеріями планується проміжок часу готовності судна до навантаження в пункті перевалки у залізнично-водному сполученні?

13. Поясніть як впливає схема перевезення вантажу на кількість учасників перевізного процесу.

14. Опишіть в загальному виді послідовність елементів (операцій) мультимодальних перевезень.

15. Яка мета здійснення мультимодальних перевезень вантажів за обґрунтованим описом технології взаємодії видів транспорту?

16. У яких випадках потрібно впроваджувати технологічну взаємодію видів транспорту?

Автомобільний транспорт

6.1. Техніко-експлуатаційна характеристика автотранспорту

Мережа автомобільних шляхів загального користування України включає 169,5 тис. км доріг, з них з твердим покриттям – 165,8 тис. км (без урахування муніципальних, відомчих, внутрішньогосподарських).

Автомобільний транспорт володіє рядом техніко-економічних особливостей, що обумовлюють його інтенсивний розвиток і широке використання у всіх галузях економіки.

Автомобільний транспорт також має певні особливості, що у порівнянні із залізничним показують специфіку його експлуатації і не можуть бути розглянуті як переваги, а саме:

- високу маневреність і рухливість, можливість швидко зосереджувати транспортні засоби в необхідній кількості й у необхідному місці, здійснювати перевезення «від дверей до дверей» без перевантаження, що більш ефективно і зручно;
- високу швидкість доставки вантажу на короткі і середні відстані (400-600 км/добу);
- найбільшу економічність на короткопробіжних перевезеннях, завдяки ліквідації багаторазових перевантажень за участю кількох видів транспорту;
- меншу, ніж в інших видів транспорту, залежність від постійних шляхів (можливість використання рівнобіжних варіантних доріг);
- у ряді випадків більш короткий маршрут проходження вантажу ніж на залізничному транспорті;
- при малих потоках пасажирів і вантажів автомобільний транспорт вимагає менших капітальних витрат у постійні пристрої ніж залізничний;

- відносно невеликі витрати на початково-кінцеві операції;
- ширша можливість за рахунок наявності автомобілів з незначною вантажопідйомністю перевезення вантажів малими відправками;
- можливість пристосування кузова до перевезення вантажів незвичайної форми і негабаритних.

Використання автомобільного транспорту характеризується його певними специфічними особливостями, що у порівнянні із залізничним транспортом показує його відносні недоліки суто технічного характеру, які в жодному разі не варто вважати недоліками:

- порівняно висока питома витрата палива у розрахунку на 1 т перевезеного вантажу;
- порівняно високий коефіцієнт тари;
- порівняно низький питомий рівень використання потужності тяги (коефіцієнт корисної дії);
- високе забруднення навколишнього середовища, значний шумовий вплив на житлову зону;
- негативні соціальні наслідки через високий рівень травматизму.

6.2. Сфери ефективного використання автомобільного транспорту

Для більш повного розуміння сфер ефективного використання автотранспорту необхідно проаналізувати такі статистичні показники роботи автомобільного транспорту як номенклатура вантажів, що перевозяться автотранспортом та середня дальність перевезень, яка розраховується за формулою

$$\bar{l}_{\text{пер}} = \frac{\sum PL_{\text{нетто}}}{\sum P} \quad (6.1)$$

де $\sum PL_{\text{нетто}}$ – вантажообіг нетто, млн т·км;

$\sum P$ – обсяг перевезеного вантажу, млн т.

Динаміка зміни середньої дальності перевезень автотранспортом за 2017-2021 роки наведена на рис. 6.1.

Як бачимо, за останні 5 років прослідковується певна тенденція до падіння середньої дальності перевезень, однак аналіз за більший попередній період показує, що після зростання цього показника після світової кризи 2008 зі 160 до 245 км він знаходиться у діапазоні 200...230 км.



Рис. 6.1. Динаміка зміни середньої дальності перевезень

Діаграма розподілу номенклатури вантажів, що перевозяться автомобільним транспортом наведена на рис. 6.2.

Усього автомобільним транспортом у 2021 році було перевезено 222,6 млн т вантажів, з них у контейнерах близько 307 тис. т, що становить 0,14% від загального обсягу перевезень. Це говорить про те, що перевезення вантажів у контейнерах є тим видом вантажу, ефективність перевезень якого залізничним транспортом значно вища ніж автомобільним. Причина, перш за все, полягає у необхідності перевозити сам контейнер, значна маса тари якого призводить до обмеження маси нетто і, як наслідок, до неповного використання вантажопідйомності контейнера.

Провідне місце в номенклатурі вантажів займають будівельні матеріали, куди відносяться камінь, пісок, гравій, глина, торф та інша продукція добувної промисловості і розроблення кар'єрів – 35% від загального обсягу перевезень. Далі слідує сільськогосподарська продукція – 12% від загального обсягу, продукти харчування (10%) та мінеральна продукція (8%), основну частку якої становлять цемент, вапно і суміші гіпсові, а також інші готові будівельні матеріали та вироби.

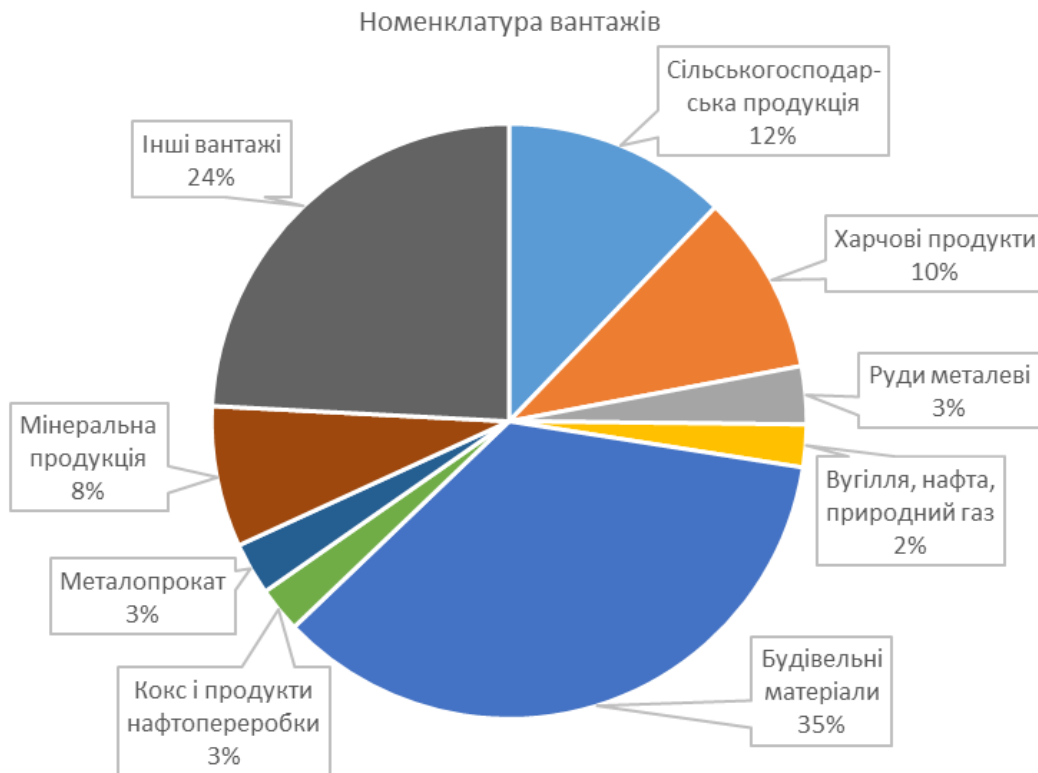


Рис. 6.2. Діаграма розподілу номенклатури вантажів, перевезених автотранспортом у 2021 році

Частка інших видів вантажу не перевищує 2-3% від загального обсягу.

Перевезення вантажів автомобільним та залізничним видами транспорту умовно можна класифікувати у залежності від відстані:

- перевезення на відстань до 200 км – мала відстань перевезення;
- перевезення на відстань від 200 до 500 км – середня відстань перевезення;
- перевезення на відстань понад 500 км – велика відстань перевезення

Отже, сфери ефективного використання автомобільного транспорту у вантажних перевезеннях наступні:

1. За відстанню перевезень:

- перевезення масових сипучих вантажів на малі відстані;
- перевезення будь-яких вантажів на малі та середні відстані;
- перевезення швидкопсувних, тарноштучних вантажів, тощо на середні та великі відстані, у т.ч. у міждержавному сполученні;
- перевезення негабаритних вантажів на будь-які відстані;

2. За галуззю економіки:

- у добувній промисловості;
- у сільському господарстві;
- у будівництві;
- при обслуговуванні торгівельної мережі.

3. За напрямками взаємодії з іншими видами транспорту автомобільний транспорт ефективно використовується на завозі та вивозі вантажів, у т.ч. у контейнерах при обслуговуванні водних портів, залізничних станцій, пунктів перевалки вантажу, тощо.

6.3. Загальна класифікація рухомого складу автомобільного транспорту

Рухомий склад автомобільного транспорту складається з автомобілів, тягачів і причіпних одиниць (причепи, причіпні осі, напівпричепи).

Класифікація рухомого складу автотранспорту наведена на рис. 6.3.

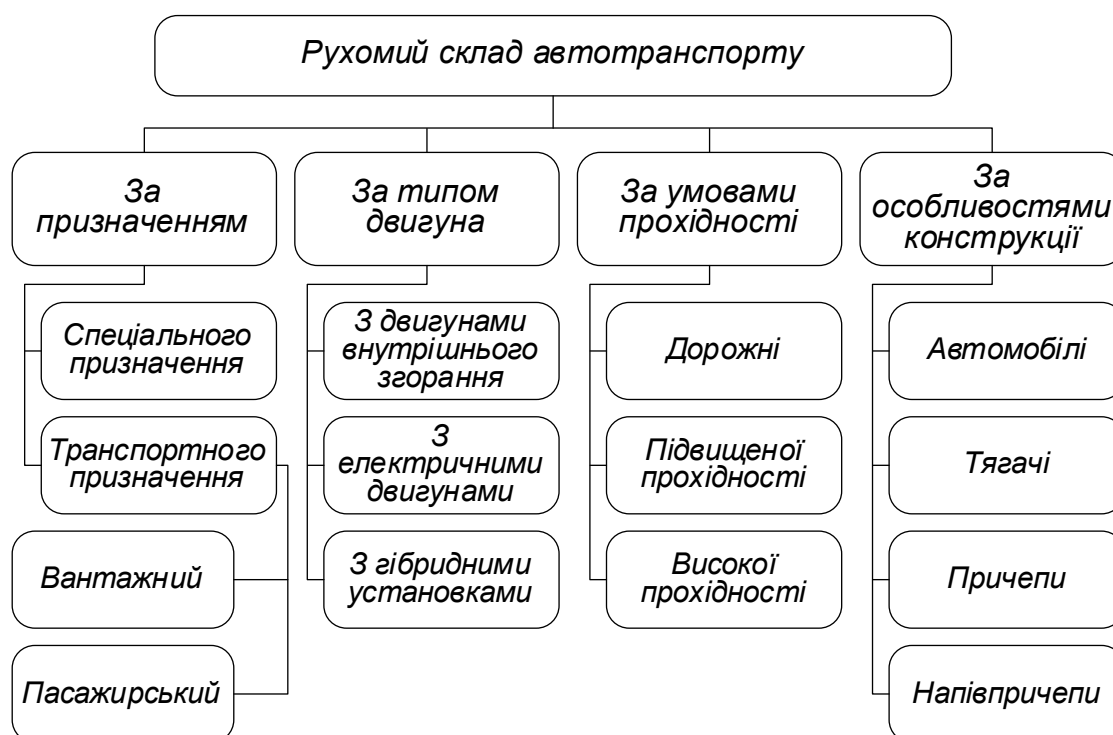


Рис. 6.3. Класифікація рухомого складу автомобільного транспорту

Згідно зі статтею 1 глави 1 Закону України «Про автомобільний транспорт» [4] до автомобілів спеціального призначення відносяться транспортні засоби призначені для виконання спеціальних робочих функцій (для аварійного ремонту, автокран, пожежний, автомобіль-бетономішалка, вишка розвідувальна чи бурова на автомобілі, для транспортування сміття та інших відходів, технічна допомога, автомобіль прибиральний, автомобіль-майстерня, радіологічна майстерня, автомобіль для пересувних телевізійних і звукових станцій тощо).

Класифікація вантажних автомобілів наведена на рис. 6.4.

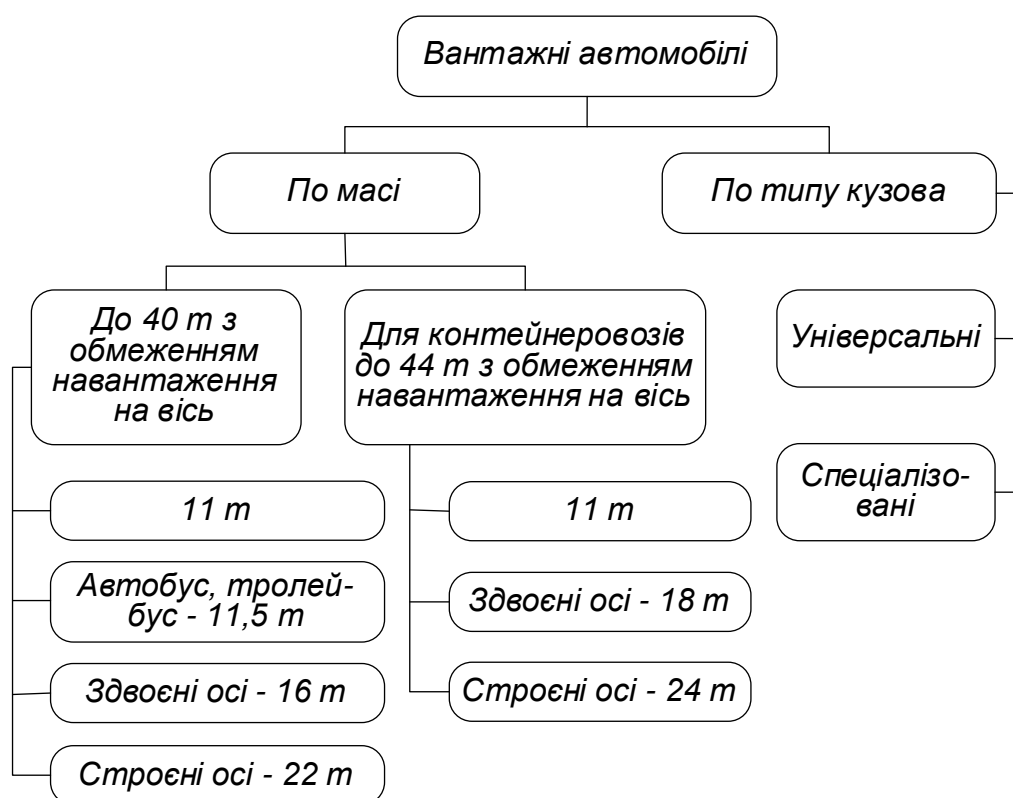


Рис. 6.4. Класифікація вантажних автомобілів

Вантажні автомобілі транспортного призначення поділяються за типом кузова та за вантажопідйомністю, а вантажопідйомність, у свою чергу, пов'язана з навантаженням на вісь.

Пунктом 22.5 Правил дорожнього руху [5], встановлені граничні обмеження фактичної маси транспортних засобів, відповідальність за порушення яких встановлена в [6]:

- понад 40 т;

- для контейнеровозів – понад 44 т, а на встановлених Укравтодором і Національною поліцією для них маршрутах – до 46 т.

Навантаження на одиночну вісь не має перевищувати 11 т (для автобусів, тролейбусів – 11,5 т), на здвоєні осі – 16 т, строєні – 22 т.

Для контейнеровозів навантаження на одиночну вісь – 11 т, здвоєні осі – 18 т, строєні – 24 т, або якщо вантаж виступає за задній габарит транспортного засобу більш як на 2 м.

Осі слід вважати здвоєними або строєними, якщо відстань між ними (суміжними) не перевищує 2,5 м.

У разі перевезення подільних вантажів (саме до таких відносяться наливні і сипучі) автомобільними дорогами забороняється рух транспортних засобів та їх составів з навантаженням на осі як сказано раніше або фактичною масою понад 44 т, а на встановлених Укравтодором і Національною поліцією для них маршрутах – понад 46 т).

Забороняється рух транспортних засобів з навантаженням на вісь понад 7 т або фактичною масою понад 24 т автомобільними дорогами загального користування місцевого значення.

Класифікація пасажирського рухомого складу наведена на рис. 6.5.

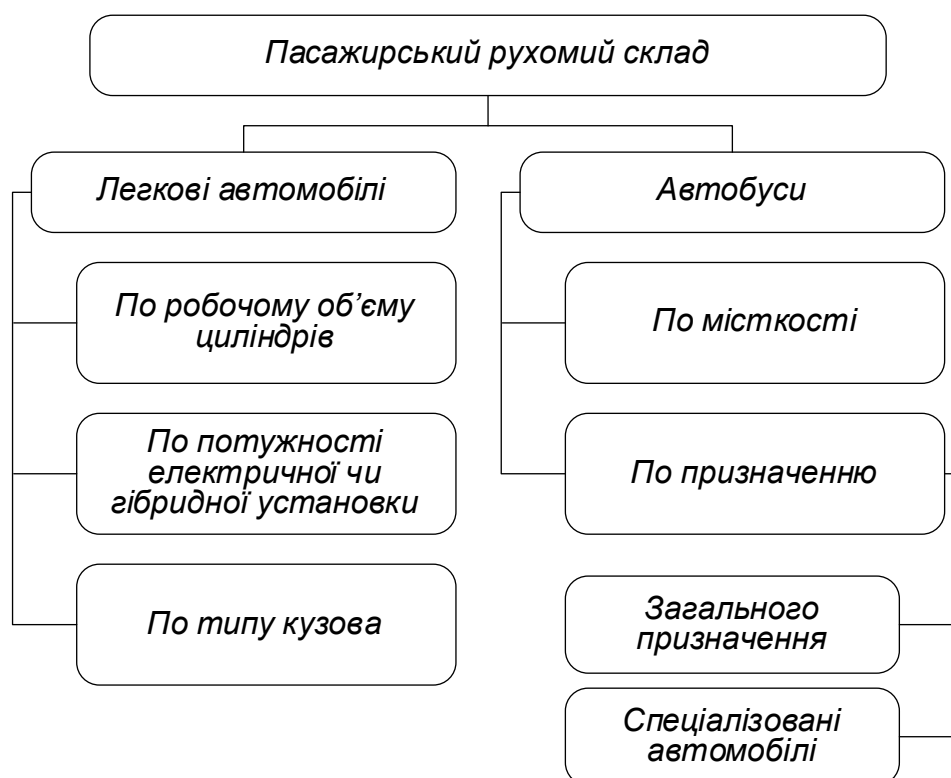


Рис. 6.5. Класифікація пасажирського рухомого складу

При державній реєстрації автобусів у реєстраційних документах роблять відмітку щодо їх належності до транспортного засобу загального призначення чи до транспортного засобу спеціалізованого призначення.

При державній реєстрації легкових автомобілів у реєстраційних документах роблять відмітку щодо їх призначення згідно з документами виробника (легковий, таксі, спеціалізований санітарний автомобіль екстреної медичної допомоги, автомобіль інкасації, броньований, обладнаний спеціальними світловими і звуковими сигнальними пристроями тощо).

Зареєстровані легкові автомобілі, які обладнуються устаткуванням для роботи як таксі і використовуються згідно з відомостями, поданими ліцензіатом органу ліцензування господарської діяльності з надання послуг з перевезення пасажирів автомобільним транспортом, при провадженні такого виду господарської діяльності, державній перереєстрації не підлягають.

6.4. Організація перевізного процесу на автомобільному транспорті

Автомобільні перевезення підрозділяються на:

- міські, здійснювані в межах міста;
- приміські – за межі міста на відстань до 50 км;
- міжміські – за межі міста чи іншого населеного пункту на відстань більше 50 км;
- міжнародні – за межі території країни.

Системи організації руху при міських і магістральних (міжміських) перевезеннях істотно відрізняються.

Міські та приміські перевезення мають багато спільного і можуть бути віднесені до однієї ознаки класифікації, міські та міжміські перевезення в подальшому будемо відносити до магістральних перевезень.

В міських перевезеннях – існують дві системи перевезень чи маршрутів:

- маятниковий рух (вантажі перевозяться між двома пунктами);
- кільцевий рух (автомобілі обслуговують не менше 3-х пунктів).

Існує кілька різновидів маятникового руху (рис. 6.6).

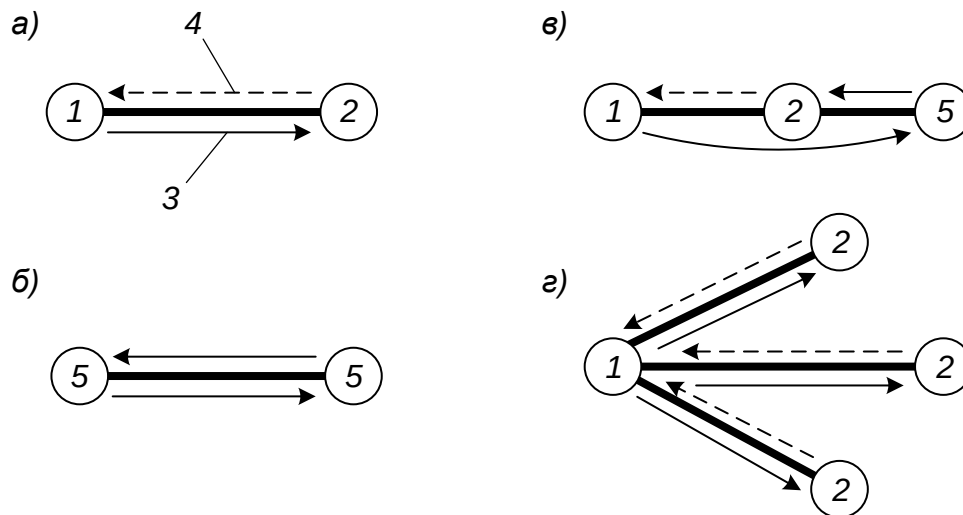


Рис. 6.6. Різновиди маятникового руху (додати умовні позначення)

1 – пункт навантаження; 2 – пункт розвантаження; 3 – рух автомобіля в завантаженому стані; 4 - рух автомобіля в порожньому стані; 5 – пункт виконання здвоєних вантажних операцій.

Простий маятниковий маршрут, коли перевезення вантажу здійснюється в одному напрямку (рис 6.6, а); перевезення вантажу в двох напрямках на усій відстані (рис 6.6, б); перевезення вантажу в одному з напрямків (зворотному) здійснюються на частині відстані перевезення (рис 6.6, в); віяловий маршрут – коли з одного пункту розвозитися вантаж по декількох пунктах чи навпаки – завозиться на один пункт (рис 6.6, г).

Кільцевий рух застосовується в тих випадках, коли не можна використовувати маятникові маршрути, через відсутність вантажу в зворотному напрямку, незначних вантажних відправках і т.д.

При плануванні кільцевого руху необхідна точна інформація про наявність вантажу, його кількість, призначення, потужність пунктів навантаження та розвантаження.

Існує кілька різновидів кільцевого руху (рис. 6.7).

Розвізний маршрут застосовується коли з одного пункту навантаження вантаж розвозиться за одну поїздку по кількох пунктах розвантаження (рис 6.7, а); збірний маршрут – коли з кількох пунктів навантаження вантаж збирається та перевозиться за одну їздку до одного пункту розвантаження (рис 6.7, б).

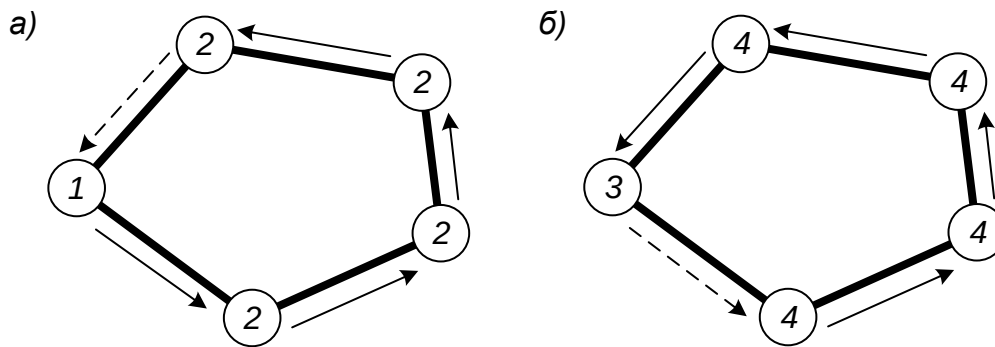


Рис. 6.7. Різновиди кільцевого руху.

1 – пункт навантаження; 2 – пункти часткового розвантаження; 3 – пункт доставки вантажів; 4 – пункти часткового довантаження автомобілів.

Магістральні перевезення – це перевезення на маршрутах великої довжини.

Існує дві системи магістральних перевезень:

- наскрізна, при якій перевантажень вантажу в процесі перевезення немає, є зупинки для заправки автомобіля та відпочинку водія;
- дільнична, при якій вантаж передається з одного автомобіля на інший за допомогою перевантаження через склад, з використанням контейнерів, зйомних кузовів, причепів, напівпричепів.

Способи обслуговування рухомого складу водіями.

В даний час розроблені і застосовуються 4 способи обслуговування автомобілів водіями.

Для наскрізної системи:

- одиночна їзда – один автомобіль обслуговує один водій;
- бригадна їзда – один автомобіль обслуговується бригадою з двох водіїв;
- змінна їзда – коли за одним автомобілем закріплена бригада з кількох водіїв, але кожен водій працює на своїй ділянці.

Для дільничної системи характерною є змінно-групова їзда – коли за кожною ділянкою закріплена бригада з декількох водіїв, що обслуговує кілька автомобілів, що рухаються тільки в межах даної ділянки. Водії працюють позмінно на різних автомобілях.

Контрольні запитання

1. Поясніть специфічні особливості автомобільного транспорту у порівнянні із залізничним.
2. Як співвідносяться між собою швидкості доставки вантажів на короткі відстані на автомобільному та залізничному транспорті?
3. На якому виді транспорту вищий коефіцієнт тари – залізничному чи автомобільному?
4. Як розраховується середня дальність перевезень на автомобільному транспорті?
5. Який з вантажів у номенклатурі перевезених автотранспортом займає перше місце?
6. Охарактеризуйте сфери ефективного використання автомобільного транспорту.
7. Які ознаки класифікації рухомого складу автомобільного транспорту?
8. Як класифікується автомобільний транспорт за ознакою «особливості конструкції»?
9. Які обмеження фактичної маси транспортних засобів встановлені Правилами дорожнього руху?
10. Поясніть класифікацію пасажирського рухомого складу автомобільного транспорту.
11. Які системи перевезень чи маршрутів існують в міських перевезеннях автотранспортом?
12. Які різновиди кільцевого руху на автомобільному транспорті ви знаєте?
13. Скільки існує систем магістральних перевезень на автомобільному транспорті? У чому полягають їх особливості?
14. Які способи обслуговування автомобілів водіями на автомобільному транспорті ви знаєте?

Взаємодія автомобільного транспорту з іншими видами транспорту

7.1. Загальні положення

Весь автомобільний транспорт можна умовно розділити на той, що пересувається по автомобільних дорогах загального користування і транспорт, що через свої параметри не може (не має потреби) виходити на автодороги загального користування і здійснює (забезпечує) перевезення на промислових чи автодорогах незагального користування. Сюди зокрема відносяться:

- відкриті гірські розробки і перевезення руди з місць добування до дробильних фабрик чи пунктів перевантаження;
- морські порти і перевезення вантажів портовими тягачами в межах порту між складами чи вантажними пунктами;
- аеропорти і переміщення спеціальними тягачами літаків та перевезення пасажирів між терміналами і літаками;
- металургійні заводи та комбінати і перевезення рідкого чавуну від доменної печі до сталеливарного цеху та ін.

Взаємодія автомобільного транспорту, що здійснює міські та магістральні перевезення, з іншими видами транспорту передбачає в більшості випадків перевантаження вантажів з одного виду транспорту на інший через склад. Перевантаження по прямому варіанту може не передбачатися технологією виконання вантажних робіт, або бути недоцільним через неритмічність надходження вантажів різними видами транспорту та з метою зменшення простоїв рухомого складу під вантажними операціями.

Прямий варіант перевантаження, або часткове перевантаження по прямому варіанту можливе при перевезенні великовагових контейнерів і їх передачі з автомобільного транспорту на залізничний чи навпаки. При взаємодії автомобільного транспорту з водним – поромними переправами, та при перевезенні автомобілів та тягачів на залізничних вагонах вантаж не перевантажується, а завантажений рухомий

склад одного виду транспорту перевозиться іншим видом транспорту, тобто можна говорити, що використовується прямий варіант перевантаження. Слід також розуміти, що автомобілі та напівпричепи можуть певний час знаходитися на майданчиках відстою в очікуванні виконання вантажних операцій.

7.2. Способи виконання вантажних операцій з автомобільним рухомим складом

Процес навантаження і розвантаження автомобілів складається з основних (переміщення вантажу) і допоміжних (підготовка рухомого складу, оформлення документів, тощо) операцій.

Вантажі поділяються на навалювальні, штучні, порошкоподібні, зернові, наливні, в'язкі та небезпечні, від типу вантажу залежать навантажувально-розвантажувальні механізми та способи виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, які бувають ручними (немеханізованими), механізованими чи автоматизованими.

7.2.1. Навантаження та розвантаження навалювальних та зернових вантажів

Навалювальні вантажі перевозяться наступним автомобільним рухомим складом з функцією скидання вантажу шляхом підняття кузова чи без неї:

- автомобілі;
- автомобілі з причепами;
- автомобілі-тягачі з напівпричепами.

Розвантаження навалювальних вантажів шляхом підняття кузова здійснюється:

- на відкритих площадках в одному рівні з автомобільним під'їздом (рис. 7.1) з подальшим переміщенням вантажу у межах площадки фронтальними навантажувачами, бульдозерною технікою, тощо;
- у приямок з подальшим переміщенням вантажу у межах приямку способом, аналогічним наведеному вище;
- у приймальний бункер, з якого вантаж переміщується на склад системою конвеєрів.



Рис. 7.1. Розвантаження самоскида

Розвантаження навалювальних вантажів з автомобілів, що не мають функції скидання вантажу, з використанням вантажних механізмів, наприклад, обладнаних грейферами, на практиці не застосовуються через неможливість вивантаження усього вантажу та потребу в ручному очищенні кузова від залишків вантажу і пошкодження кузова автомобіля в процесі виконання вантажних операцій.

Розвантаження навалювальних вантажів з таких автомобілів здійснюється шляхом поперечного чи поздовжнього нахилу автомобіля разом з причепом чи напівпричепом. Вантажі, що перевозяться в таких автомобілях, повинні при цьому повністю сходити з кузова, а трудомісткість операцій з очищення кузова від залишків вантажу повинна бути мінімальною.

До таких вантажів відносяться зернові вантажі, а кузова автомобілів для перевезення зерна адаптуються до способу вивантаження – поперечного чи поздовжнього нахилу. Нахил кузова автомобіля здійснюється спеціальними підйомниками.

На рис. 7.2 показано процес вивантаження зерна з автомобіля з причепом шляхом поперечного нахилу кузова.

На рис. 7.3 показано процес вивантаження зерна з автомобілів шляхом поздовжнього нахилу автомобіля чи автопоїзда. Розвантажувальні комплекси морських портів обладнуються розвантажувальними пристроями з кількома підйомниками, а розвантажуватись можуть як автомобілі, так і автопоїзди – тягачі з напівпричепом чи автомобілі з причепами .



Рис. 7.2. Розвантаження зерна з автомобіля з причепом шляхом поперечного нахилу



Рис. 7.3. Розвантаження зерна з автопоїздів шляхом їх поздовжнього підйому

Навантаження навалювальних вантажів в автомобілі здійснюється навантажувально-розвантажувальними механізмами неперервної та циклічної дії. До машин циклічної дії відносяться:

- крани козлові, мостові, порталні, на автомобільному ході, обладнані грейферами;
- екскаватори, обладнані ківшами;
- фронтальні ковшові навантажувачі (рис. 7.4).



Рис. 7.4. Фронтальний ковшовий навантажувач

Навантажувальні машини неперервної дії відрізняються від машин циклічної дії тим, що переміщення вантажу здійснюється неперервним потоком, до них відносяться конвеєри, зернонавантажувачі (рис. 7.5), тощо.

Навалювальні вантажі в автомобілі можуть завантажуватися з бункера, розташованого на висоті, що дозволяє під'їзд автомобіля під бункер. В бункері накопичується вантаж і дозовано подається в автомобіль через нижній завантажувальний отвір. В бункер вантаж подається конвеєром через верхній завантажувальний люк.



Рис. 7.5. Самохідний зерноавантажувач

7.2.2. Навантаження та розвантаження штучних вантажів

До штучних вантажів відносяться промислові та продовольчі товари в затареному вигляді: у мішках, ящиках, бочках тощо; вантажі у пакунках, зв'язках, а також вироби в незатареному вигляді чи без упаковки.

У зв'язку з численністю типорозмірів тари та різноманітністю її видів і маси одного місця штучні вантажі вимагають укрупнення окремих місць у пакети, зв'язки, розташування вантажів на піддонах чи у контейнерах, у т.ч. вантажів, що розташовані на піддонах.

Серед штучних вантажів виділяють категорії дрібноштучних, довгомірних, великовагових та негабаритних вантажів.

Вантажні операції зі штучними вантажами виконуються автонавантажувачами, козловими, мостовими чи кранами на автомобільному ході. У багатьох випадках вантажні механізми є універсальними, тобто при заміні вантажозахватних пристроїв можуть бути використані для роботи з різними типами вантажів.

У якості прикладу на рис. 7.6 наведено процес навантаження лісоматеріалів колісним навантажувачем, оснащеним спеціальним захватом для таких вантажів. Даний навантажувач може бути оснащений грейфером, магнітним диском, чи кліщовим захватом для металобрухту, тощо.



Рис. 7.6. Навантаження лісоматеріалів колісним навантажувачем із спеціальним захватом

Вантажні операції зі штучними вантажами можуть виконуватись на відкритих площадках, всередині критих складів та біля критих та відкритих підвищених вантажних платформ (рамп) відносно яких, у залежності від схеми вантажних операцій, автомобілі можуть розташовуватись за схемами, наведеними на рис. 7.7.

Бічне розташування автомобілів відносно вантажної платформи (рампи) використовується при потоковій схемі їх руху. При такій схемі вантажні операції проводяться з борту автомобіля, довжина вантажного фронту є найбільшою, а маневрування автомобілів найскладнішим серед наведених схем. Торцеве розташування автомобілів відносно рампи скорочує довжину фронту і зручне під час роботи із боку

заднього борту чи дверей фургона. Ступінчасте розташування є комбінацією перших двох, дозволяє виконувати вантажні операції як з бокового борта.

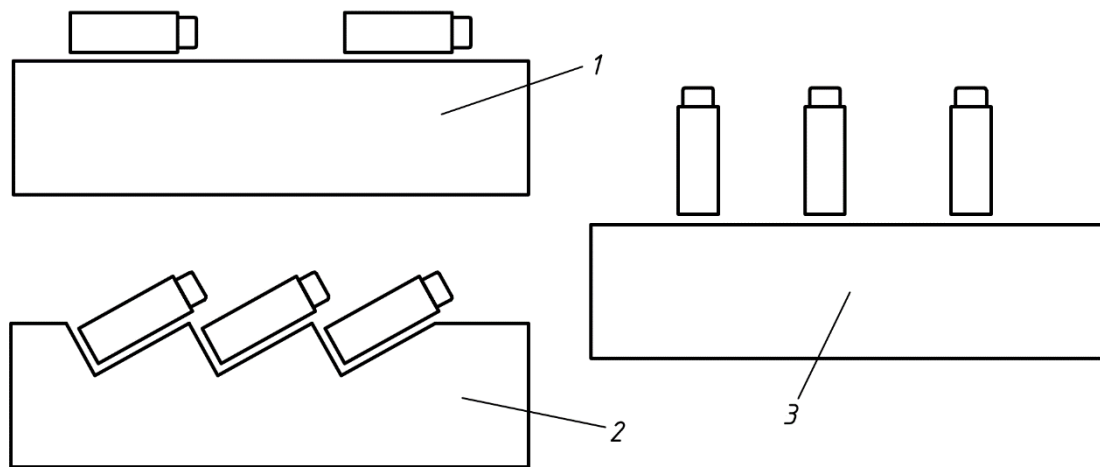


Рис. 7.7. Схеми розстановки автомобілів при виконанні вантажних операцій:

1 – вантажна платформа (рампа) з бічним розташуванням автомобілів; 2 – вантажна платформа (рампа) зі ступінчастим розташуванням автомобілів; 3 – вантажна платформа (рампа) з торцевим розташуванням автомобілів

7.2.3. Навантаження та розвантаження інших видів вантажу

Порошкоподібні (пилоподібні) вантажі – це матеріали розміром частинок 0,05 – 0,5 мм, до них відносяться цемент, борошно тощо. Такі вантажі можуть перевозитись у затареному стані, тоді вони вантажаться як штучні вантажі. Для їх перевезення у незатареному вигляді застосовують спеціальні цементовози, автомобілі для перевезення борошна, а в процесі вантажних операцій використовуються вакуумні та нагнітальні компресори

Наливні і в'язучі вантажі перевозяться в автомобільних цистернах. Їх завантаження та розвантаження здійснюється через верхні чи нижні отвори з використанням спеціальних насосів. Для в'язучих вантажів, що застигають в процесі транспортування цистерни обладнуються спеціальними порожнинами для подавання гарячої води чи пару для розігріву вантажу.

Небезпечні вантажі – особлива група вантажів, які потребують особливих умов транспортування, виконання вантажних операцій та

зберігання. Небезпечні вантажі можуть транспортуватися як штучні чи наливні вантажі.

7.3. Взаємодія автомобільного і залізничного транспорту

Залізничний та автомобільний транспорт не тільки тісно взаємодіють між собою, але і являються конкурентами при перевезенні деяких видів вантажу у діапазоні відстаней, де ефективним є використання обох видів транспорту.

Так автомобільний транспорт виконує практично весь обсяг перевезень дрібних відправлень, перевезення швидкопсувних вантажів теж здійснюються автомобільним транспортом за незначними виключеннями, майже весь обсяг перевезення автомобільної і іншої колісної техніки здійснюється автомобілями. В цій номенклатурі вантажів автомобільний транспорт практично не відчуває конкуренції з боку залізничного.

Певна частина обсягу перевезення контейнерів також здійснюється автомобільним транспортом, але існує конкуренція із залізничним транспортом, що ґрунтується на вартості та терміні доставки контейнерів та обмеженнях, що пов'язані з необхідністю дотримання вагових норм на автомобільному транспорті. Вища вартість доставки контейнерів автомобільним транспортом компенсується меншими термінами доставки. Перевагою автомобільного транспорту є також можливість доставки за схемою «від дверей до дверей».

Перевезення масових сипучих вантажів, металургійної продукції на середні та великі відстані є прерогативою залізничного транспорту, це базується на об'єктивних факторах технологічного процесу перевезень.

Основні напрямки взаємодії цих видів транспорту наступні:

1. Мультиmodalьні залізнично-автомобільні перевезення. Такі перевезення можливі коли на певній ділянці маршруту від відправника до отримувача відсутнє залізничне сполучення. Для України такі перевезення являються поодинокими через досить густу мережу залізниць і такий вид взаємодії трансформується у наступний напрямок.

2. Підвіз вантажу автомобільним транспортом до місць загального користування на залізничних станціях та на вантажні пункти під'їзних колій, де і здійснюється перевантаження з автомобільного транспорту

на залізничний; вивіз вантажу зі станцій та під'їзних колій до кінцевого споживача. Сюди слід віднести і перевезення великовагових контейнерів.

3. Перевезення напівпричепів та автопоїздів на залізничних вагонах, так звані контрейлерні перевезення, та бімодальні перевезення у системі комбінованих перевезень.

4. Взаємодія залізничного та автомобільного транспорту при перевезенні зернових вантажів. При цьому зерно з полів перевозиться до елеваторів з подальшим його накопиченням і перевантаженням на залізничний транспорт, або на автомобільний транспорт з подальшим його перевезенням, наприклад, у морські порти, що здійснюють понад 90% його експорту.

7.3.1. Контрейлерні перевезення

Контрейлерні перевезення передбачають перевезення на залізничних платформах автомобільного рухомого складу – напівпричепів та автопоїздів, найчастіше це тягачі з напівпричепами.

Вантажні операції можуть бути «горизонтальними», тобто без використання кранового устаткування, та «вертикальними», коли рухомий склад автомобільного транспорту – напівпричепа, перевантажується на залізничні платформи козовими кранами на залізничному (рис. 7.8) чи пневмоколісному ході або спеціальними фронтальними перевантажувачами (рис. 7.9).

Перевезення контрейлерів залізницями України та у міжнародному сполученні здійснюються згідно з пунктом 16 розділу III Правил перевезень вантажів (додаток 1 до СМГС).

АТ «Укрзалізниця» декларує можливість здійснення міжнародних перевезень вантажів двома контрейлерними поїздами «Вікінг» та «Ярослав».

Системи контрейлерних перевезень напівпричепів з «вертикальним» перевантаженням

Значна кількість напівпричепів не пристосована для кранового перевантаження. За різними оцінками в Європі понад 95% таких напівпричепів, а в Україні цей показник ще вищий. Напівпричіп, придатний для кранового навантаження важчий стандартного в середньому на 500 кг і має, відповідно, меншу вантажопідйомність і при цьому він дорожчий звичайного.

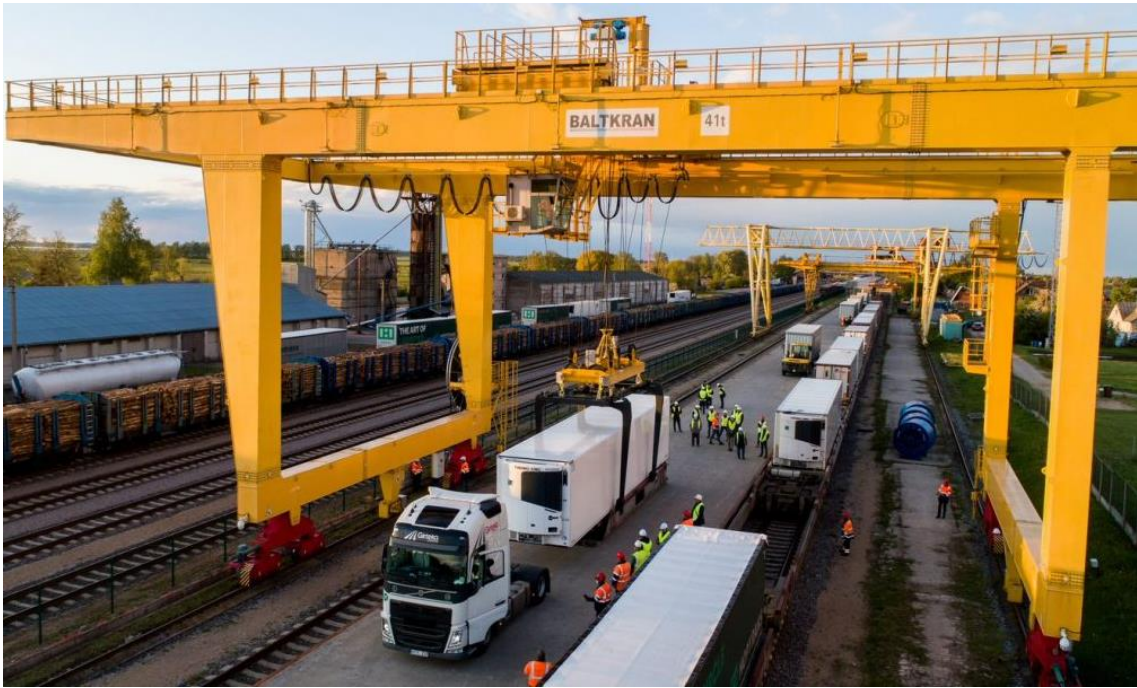


Рис. 7.8. Козловий кран на залізничному ходу (RMG)



Рис. 7.9. Колісний навантажувач типу *Reach stacker* (RST)

Конструктивні особливості напівпричепів, придатних за вимогами Міжнародного союзу залізниць (*UIC*) для «вертикального» перевантаження, наведені на рис. 7.10. Такі напівпричепи перевантажуються кранами і фронтальними перевантажувачами зі спеціальними захватами для напівпричепів.



Рис. 7.10. Конструктивні особливості напівпричепа, придатного до вертикального перевантаження:

1 – відкидний протипідкатний буфер; 2 – посилене кріплення даху; 3 – отвори для кліщових захватів, окантування тенту навколо отворів, посилена рама; 4 – певне положення візка на рамі; 5 – профіль рами, що відповідає профілю вагона.

До перспективних розробок відноситься система навантаження на залізничні платформи напівпричепів, не пристосованих для кранового перевантаження компанії *TX Logistics*, яка представила третє покоління системи *NiKRASA*, для напівпричепів, що не пристосовані для кранового перевантаження. Дана технологія передбачає постановку і закріплення напівпричепа на спеціальному піддоні, що з використанням крану ставиться на залізничну платформу (рис. 7.11). При цьому кранове устаткування не взаємодіє безпосередньо з елементами напівпричепа.



Рис. 7.11. Напівпричеп на піддоні *NiKRASA 3.0* компанії *TX Logistics*

Піддони *NiKRASA 3.0* не вимагають їх розташування під час поставки чи забирання напівпричепу в межах термінальної рампи, можуть зберігатись в штабелях і не потребують використання спеціалізованих залізничних платформ.

Ситуація на європейських залізницях складніша порівняно з українськими. Обмежений вертикальний габарит змушує застосовувати досить дорогі технічні рішення, що стосуються як вагонів, так і конструкції самих напівпричепів. Перевезення напівпричепів з «вертикальним» завантаженням здійснюється так званими *rocket wagons* (вагони з кишнями), що мають поглиблення для коліс та опору для зчіпного пристрою напівпричепу (рис. 7.12).



Рис. 7.12. Вагон з поглибленнями для встановлення коліс напівпричепу

Основним недоліком вказаних способів перевантаження є можливість виконання вантажних операцій тільки на терміналах, що мають відповідне обладнання – перш за все спеціалізовані вантажні механізми.

Для технології залізничних перевезень в Україні це означає, що напівпричеп потрібно підвезти до спеціалізованого терміналу, завантажити на залізничну платформу, сформувати маршрутний поїзд та передати його на залізничну станцію відправлення. Поїзд може бути відправлений після виконання технічних та комерційних операцій і подавання локомотива та випробування автогальм у составі. На станції прибуття початково-кінцеві операції виконуються у зворотній послідовності.

З урахуванням міжопераційних очікувань, тривалість виконання початково-кінцевих операцій може бути досить значною, це є ще однією причиною того, що контрейлерні перевезення не отримали попиту на українських залізницях.

Системи контрейлерних перевезень напівпричепів з «горизонтальним» перевантаженням

На українських залізницях може бути реалізована технологія постановки напівпричепів на залізничні платформи з використанням торцевих рамп. Завантаження може проводитись з однією платформою, яка після постановки та закріплення напівпричепа прибирається на колію накопичення, а до рампи ставиться порожня платформа. Така технологія пов'язана з тим, що постановка напівпричепу на платформу можлива тільки заднім ходом, далі тягач відчіпляється та з'їжджає з платформи.

Вантажні операції можуть виконуватись на вантажних районах, на спеціалізованих терміналах та станційних коліях, що мають відповідне технічне обладнання та колійний розвиток.

На рис. 7.13 наведено принципову схему колійного розвитку вантажного пункту, призначеного для виконання навантаження та розвантаження напівпричепів на залізничній станції.

Для найбільш інтенсивного навантаження напівпричепів може бути реалізована наступні схема та технологія виконання маневрових робіт.

Платформи під навантаження з приймально-відправної колії 7 переставляються на колію 3 та осаджуються на навантажувальні колії 1 та 2 до рамп. Після навантаження та закріплення напівпричепів

завантажені платформи іншим локомотивом витягуються на колію 4, де знаходяться разом з локомотивом в очікуванні навантаження наступної пари платформ. Після заповнення колії 4 завантажені платформи через витяжну колію 6 переставляються на накопичувальну колію 5.

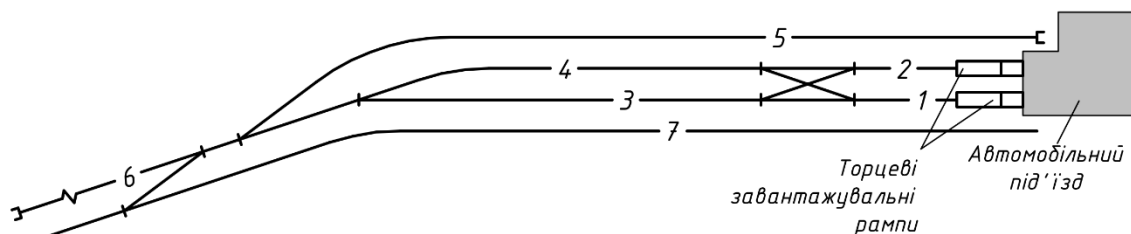


Рис. 7.13. Колійний розвиток вантажного пункту навантаження напівпричепів на залізничні платформи

При почерговій постановці платформ під навантаження та наведеній схемі колійного розвитку вантажного пункту можливе частково паралельне виконання маневрів з постановки порожніх платформ під навантаження та забирання завантажених платформ з виконанням вантажних операцій.

У першу чергу платформа під навантаження ставиться на колію 2 потім на колію 1. На колії 2 вантажні операції починаються раніше, а по їх завершенню завантажена платформа витягується на колію 4. Одразу після звільнення маршруту на колію 2 ставиться порожня платформа. Аналогічно відбувається зміна завантажених та порожніх платформ на колії 1. Таким чином забезпечується мінімальний інтервал між забиранням та постановкою платформ під навантаження і максимальна переробна спроможність пункту навантаження.

Недоліками наведеної технології є необхідність використання двох маневрових локомотивів та значний обсяг і тривалість маневрової роботи та довготривалі початково-кінцеві операції.

Для ліквідації наведених вище недоліків такої технології на **європейських та північноамериканських залізницях** реалізовані системи перевезення напівпричепів з «горизонтальним» перевантаженням з використанням спеціалізованого рухомого складу залізничного транспорту.

Система **Modalohr**, що створена французькою компанією **Lohr Industries**, передбачає перевезення напівпричепів чи тягачів спеціалізованими поїздами, що складаються з подвійних зчленованих

шестивісних вагонів (рис. 7.14). Кожна з двох секцій вагону має поворотну платформу, на якій може перевозитися напівпричіп чи тягач. На терміналі (рис.) стаціонарний пристрій повертає поворотну платформу на 30 градусів, суміщаючи її з поворотними пандусами.



Рис. 7.14. Подвійний зчленований вагон *Modalohr*



Рис. 7.15. Положення поворотної платформи *Modalohr* у вантажному положенні

Перевагами системи є можливість паралельного чи селективного навантаження чи розвантаження, а також можливість супроводжуваних чи несупроводжуваних перевезень. Найбільш суттєвою перевагою

є можливість паралельного виконання вантажних операцій на усіх вагонах спеціалізованого поїзда, що значно скорочує їх тривалість.

Система **CargoBeamer**, розроблена в Німеччині, заснована на використанні спеціалізованих залізничних вагонів зі знімними касетами, куди автомобільним тягачем встановлюється чи з якої знімається напівпричіп. Переміщення касети з транспортного положення у вантажне здійснюється на спеціалізованому автоматизованому терміналі шляхом її горизонтального переміщення у поперечному напрямку відносно вагону в обидва боки (рис. 7.16), або на звичайному інтермодальному терміналі «вертикальним» способом за допомогою стандартного вантажопідйомного устаткування.



Рис. 7.16. Навантаження напівпричепів на вагони системи *CargoBeamer*

Автоматизовані термінали в залежності від вантажопотоку мають різну довжину обладнаної засобами переміщення колії. Типовий модуль автоматизованого терміналу має 12 навантажувально-розвантажувальних позицій на колії довжиною 280 м. Обробка групи з 12 вагонів займає 15 хвилин.

Система **CargoSpeed** розроблена за фінансової підтримки Єврокомісії міжнародним консорціумом в складі *BLG Consult*, (Німеччина), *Warbreck Engineering* та *Newrail u Cholerton Ltd.* (Англія).

На спеціалізованому терміналі між рейками вантажної колії нижче рівня головки рейки розміщуються гідравлічні підйомники. За

допомогою цих підйомників, аналогічно наведеному вище способу для системи *Modalohr* вантажна касета з розташованим на ній напівпричепом піднімається та повертається, суміщаючись з навантажувальним пандусом.

З використанням даної системи можуть перевозитися будь-які стандартні напівпричепи. В конструкції вагону використовуються стандартні візки. Спеціалізований поїзд складається з 30 вагонів, а його обробка на терміналі при паралельному виконанню вантажних операцій становить близько 30 хвилин.

Американський проект ***Iron Highway*** був розроблений Асоціацією американських залізниць разом з компанією *New York Air Brake Co.*

Перевезення напівпричепів здійснюється поїздом з двома локомотивами по кінцях складу.

Базовий модуль системи складається із зчленованої платформи, що утворює суцільний настил довжиною 360 м, на якому розміщується комбінація з напівпричепів довжиною 53 фути (16,16 м). Крайні, так звані баластні платформи забезпечують з'єднання з локомотивами. Для навантаження та розвантаження напівпричепів модуль ділиться посередині утворюючи дві навантажувальні рампи (рис. 7.17). Для виконання навантаження (напівпричепи осаджуються на платформи модуля заднім ходом) достатньо мати площадку довжиною до 40 м в одному рівні з головкою рейки.



Рис. 7.17. Виконання вантажних операцій з модулем *Iron Highway*

Поїзд може складатися з кількох модулів і приводитись в дію окремим локомотивом. Кожен з модулів може також рухатись як автономна одиниця.

Системи з автономними вагонами не потребують будь-якого термінального обладнання і розроблені для перевезення напівпричепів чи автопоїздів з їх навантаженням та розвантаженням в будь-якому місці біля залізничної колії з під'їздом для автомобіля.

Механізми вагонів мають гідравлічний чи пневматичний привід, що забезпечується автономним джерелом енергії (з обладнанням дизель-генератором кожного такого вагону) чи з електричним живленням від зовнішніх джерел. Це дозволяє не тільки формувати інтермодальні поїзди, в яких можливе селективне або паралельне виконання вантажних операцій, а також включати окремі інтермодальні вагони до складу будь-яких поїздів, у тому числі – пасажирських.

Прикладом системи з автономними вагонами є система ***Flexiwaggon***, розроблена компанією *Flexiwaggon AB* у Швеції. Вагон (рис. 7.18) має вантажну платформу, яка може повертатись під кутом до осі колії аналогічно наведеним вище системам і опускатися одним кінцем на ґрунт для навантаження або вивантаження напівпричепів (рис. 7.19).



Рис. 7.18. Вагон системи *Flexiwaggon*

Вагон розроблений для перевезення важких автопоїздів, які експлуатуються в скандинавських країнах і має вантажопідйомність 50 тонн. Висота підлоги вантажної платформи над головками рейок становить

250...350 мм залежно від типу вагона. Вантажні операції можуть проводитися на будь-якому прирейковому майданчику, куди здатний під'їхати автомобіль, виконуються водієм та займають 10...15 хвилин. Вагон дозволяє також проводити навантаження напівпричепа, вертикальним способом на звичайному інтермодальному терміналі.



Рис. 7.19. Виконання вантажних операцій з вагоном *Flexiwaggon*

Існує ціла низка аналогічних систем інших виробників, наприклад, **Tiphook** (Великобританія), **MegaSwing** (Швеція). Основна перевага систем із спеціалізованими вагонами – можливість виконання вантажних операцій поза терміналами. Можливі селективне навантаження-вивантаження та, за наявності майданчика уздовж колії – паралельні вантажні операції. Головний недолік використання систем з автономними вагонами – технічна складність та їх висока вартість.

Системи контрейлерних перевезень автопоїздів з «горизонтальним» перевантаженням

Вантажні операції з автопоїздами на українських залізницях передбачають торцевий почерговий заїзд автопоїздів на залізничний состав, що складається зі звичайних залізничних платформ чи платформ з пониженою вантажною площадкою. Платформи повинні бути обладнані містками для руху автомобілів між платформами. Перший

автопоїзд проходить весь состав і зупиняється на крайній платформі, де відбувається його закріплення, а кожен наступний автопоїзд зупиняється на попередній незавантаженій платформі. Розвантаження автопоїздів здійснюється з протилежного кінця составу.

При такій схемі перевезення в составі повинен бути пасажирський вагон для проїзду водіїв автомобілів, що збільшує загальну вартість доставки. Ще одним недоліком є сам факт перевезення автомобільного тягача, який в процесі перевезення не використовується за своїм призначенням.

Однак основним недоліком таких перевезень являється можливість виконання вантажних операцій тільки на спеціалізованих терміналах, обладнаних торцевими рампами для заїзду

Через більш жорсткі габаритні обмеження на європейських залізницях використовується система **Ro-La**², що є класичною системою комбінованих перевезень із «горизонтальним» перевантаженням (рис. 7.20) і стала експлуатуватися в Європі у 60-ті роки минулого століття. Поїзд формується із восьмиосних вагонів та головного вагону для забезпечення переходу до стандартних зчіпок та буферів. Поїзд *Ro-La* складається із однотипних залізничних платформ, які утворюють суцільний настил, висота якого від головок рейок становить для різних конструкцій 300...450 мм. Автопоїзди своїм ходом заїжджають на поїзд та закріплюються. Водії під час руху поїзда знаходяться в пасажирському вагоні, включеному в состав поїзда.



Рис. 7.20. Платформа *Ro-La* з автопоїздом

² *Ro-La* – скорочення від німецького терміну *Rollende Landstrasse* («шосе, що котиться»)

Перевезення автопоїздів плануються так, щоб тривалість руху залізницею відповідала потрібній тривалості відпочинку водія відповідно до «Європейської угоди щодо роботи екіпажів транспортних засобів, що здійснюють міжнародні автомобільні перевезення».

Термінал *Ro-La* базується на ключових технологічних рішеннях, таких як вагони з низьким рівнем підлоги та пересувні вантажні рампи, що ставляться з боку навантаження чи розвантаження автопоїздів.

Операції розвантаження і навантаження здійснюються за принципом *FIFO* (*First In First Out*), тобто першим завантажується автопоїзд, який першим прибув на термінал, цей же автопоїзд першим розвантажується на терміналі прибуття. Безпосередньо в термінал *Ro-La* заходять перевантажувальні колії та організується зручний автомобільний підїзд і стоянка для автопоїздів, що очікують на завантаження (рис. 7.21).

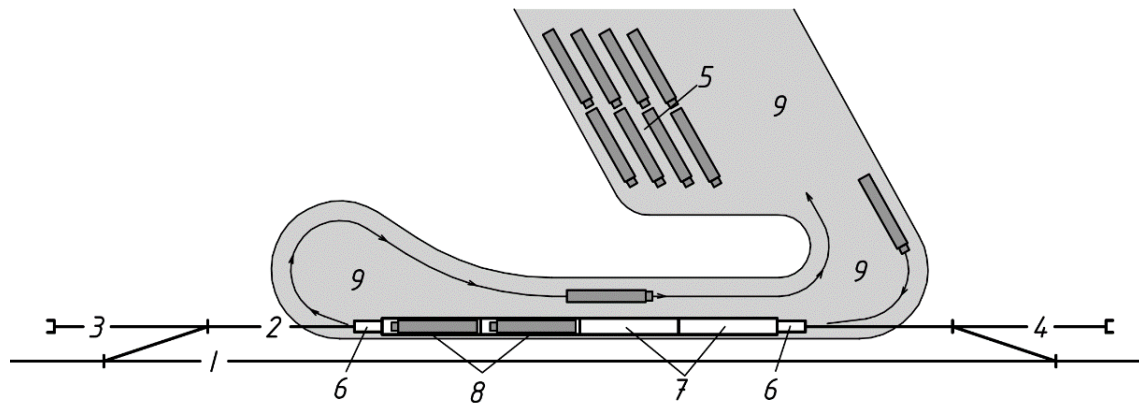


Рис. 7.21. Термінал *Ro-La*

1 – головна колія; 2 – навантажувально-розвантажувальна колія; 3, 4 – тупикові колії відстою поїзного локомотива; 5 – стоянка автопоїздів, що очікують вантажні операції; 6 – торцева рампа; 7 – порожні платформи; 8 – завантажені платформи; 9 – автомобільні проїзди

Спеціалізований поїзд прибуває безпосередньо на термінал, при цьому ліквідуються початково-кінцеві операції. Після прибирання локомотива в один з тупиків і постановки торцевих рамп здійснюється розвантаження та завантаження автопоїздів, напрямок їх руху показаний стрілками.

По завершенню вантажних операцій та технічних операцій з вагонами составу, під состав подається локомотив і після випробування автогальм здійснюється відправлення поїзда.

Впровадження розглянутих вище технологій перевезення автопоїздів та напівпричепів на українських залізницях потребує сертифікації нової техніки та ліцензування відповідної діяльності. Взаємодія автомобільного та залізничного транспорту при перевезенні залізницею автопоїздів та вагонів носить елемент конкуренції. Розробка та впровадження таких технологій є ініціативою залізниці, так як дозволяє привабити додаткові обсяги перевезень.

7.3.2. Контейнерні перевезення

Контейнерні перевезення відносяться до перевезень, що використовують технології з «вертикальним» перевантаженням, інколи по аналогії з вантажними операціями в морських портах їх називають *Lo-Lo – Lift on – Lift off*, і передбачають використання терміналів зі спеціалізованим підйомно-транспортним устаткуванням, як правило це козлові крани на залізничному чи пневмоходу та фронтальні перевантажувачі.

Взаємодія залізничного та автомобільного транспорту при перевезенні контейнерів стандарту *ISO*³

Великотоннажний контейнер стандарту *ISO* є основною інтермодальною транспортною одиницею (ІТО) в системі глобальної торгівлі. Особливості контейнерів стандарту *ISO* наведені на рис. 7.22.

Умовною одиницею вимірювання місткості вантажних транспортних засобів є *TEU*⁴ – так званий двадцятифутовий еквівалент.

Великотоннажні контейнери є класичним об'єктом стандартизації, яка здійснюється на глобальному рівні. Морські судна-контейнеровози, залізничні вагони, автомобілі і підйомно-транспортне устаткування терміналів удосконалювалось з урахуванням вимог ефективного транспортування та переробки стандартних контейнерів.

³ Контейнер стандарту *ISO* – контейнер з фітинговими кріпленнями, внутрішні та зовнішні габарити якого специфікує стандарт *ISO 6346*, що є частиною міжнародної системи ідентифікації, кодування та маркування інтермодальних вантажних одиниць. Стандарт встановлений Міжнародним бюро (*BIC*). Найбільш популярними є контейнери довжиною 20, 40 та 45 футів.

⁴ *TEU* або *teu* (від англ. *twenty-foot equivalent unit*) – умовна одиниця вимірювання вмісту вантажних транспортних засобів. Часто використовується для опису ємності та пропускної спроможності контейнеровозів і контейнерних терміналів. Основана на об'ємі 20-футового (6,1 метра) інтермодального *ISO*-контейнера.



Рис. 7.22. Двадцятифутовий контейнер:

1 – балка несучого каркасу; 2 – обшивка бокової стінки; 3 – кутовий фітинг; 4 – дверний запірний пристрій; 5 – ідентифікаційне позначення контейнера; 6 – табличка свідчення про допуск до експлуатації; 7 – дані про масу брутто, вантажопідйомність і внутрішній обсяг контейнера; 8 – отвори для вил навантажувача при переміщенні порожнього контейнера

Як було сказано раніше, взаємодія автомобільного та залізничного транспорту в області перевезення контейнерів пов'язана з підвозом та вивозом автомобільним транспортом контейнерів до місць перевантаження і відноситься до комбінованих перевезень. У Євросоюзі прийняте наступне визначення комбінованого транспорту⁵: «Інтермодальні перевезення, при яких більша частина перевезення здійснюється залізницею, внутрішніми або морськими шляхами, а всі початкові та/або кінцеві ділянки дороги є якомога коротшими».

Передача контейнерів між залізничним та автомобільним транспортом здійснюється на спеціалізованих терміналах. У найвужчому розумінні термінал комбінованого транспорту – це точка інфраструктури, де ІТО переміщується з одного виду транспорту на інший. У ширшому масштабі термінал комбінованого транспорту можна описати

⁵Директива про комбіновані перевезення 92/106/ЄС, Європейська Комісія, SWD (2016) 141 *final*

як вузол у транспортній або логістичній мережі, в якому він виконує багато додаткових функцій, крім основної функції перевантаження (наприклад, консолідація, зберігання, експедирування).

Найпоширеніша класифікація терміналів комбінованого транспорту за їх переробною спроможністю. Це теоретична кількість вантажу, яку може обробити термінал за певний час, зазвичай протягом одного року, може вимірюватись в *TEU*.

В табл. 7.1 наведено класифікацію терміналів за переробною спроможністю.

Таблиця 7.1

Класифікація залізнично-автомобільних терміналів за переробною спроможністю

Технічний параметр	Розмір терміналу		
	Малий	Середній	Великий
Переробна спроможність, <i>TEU</i>	>50 тис	50...100 тис	>100 тис
Термінальна зона, м ²	До 40 тис	40...70 тис	>70 тис
Обладнання	Річстакери (<i>RST</i>), один козловий кран (<i>RTG/RMG</i>)	Річстакери (<i>RST</i>), 3-4 козлові крани (<i>RTG/RMG</i>)	Річстакери (<i>RST</i>), >4 козлових кранів (<i>RTG/RMG</i>)

На рис. 7.23 наведено зовнішній вигляд козлового крану на пневмоколісному ході (*RTG*) для вантажних операцій з великотоннажними контейнерами.

Залізнично-автомобільний термінал – це вузол, що з'єднує інфраструктуру автомобільного і залізничного транспорту, для забезпечення ефективного завантаження та обробки ІТО і транспортних засобів. Термінал може виконувати багато транспортно-логістичних функцій, від яких залежить попит на доступ до окремих елементів транспортної інфраструктури. Інфраструктура терміналу включає всі елементи, необхідні для виконання процесу переміщення, перевантаження, зберігання та експедирування ІТО на терміналі та за його межами і умовно може бути поділена на:

- лінійну інфраструктуру, що визначає усі зовнішні транспортні зв'язки, необхідні для здійснення процесу перевезення залізничним чи автомобільним транспортом;

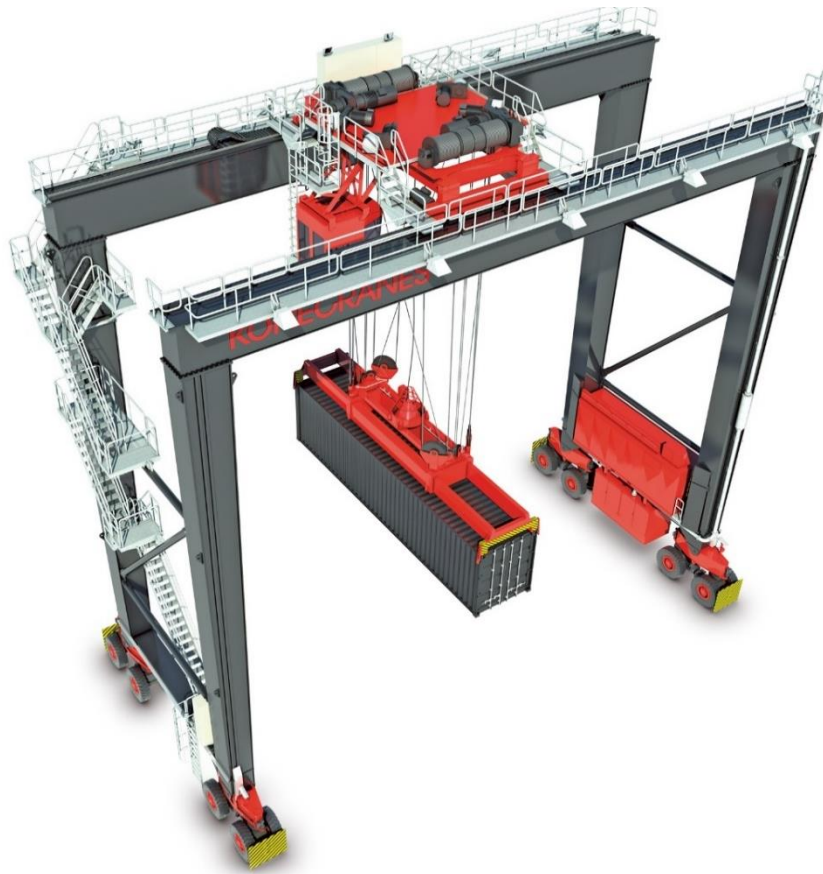


Рис. 7.23. Козловий кран на пневмоколісному ході (RTG)

- вузлову інфраструктуру, або сам термінал, як об'єкт транспортно-логістичної мережі;
- ІТ-інфраструктуру, до якої слід віднести обладнання для передачі даних та інформації, медіа-ресурси, стандарти для обміну даними та захисту, програмне забезпечення процесу функціонування терміналу.
- надбудову, або пристрої, що забезпечують транспортне та вантажне переміщення вантажів.

На рис. 7.24 наведена принципова схема малого залізнично-автомобільного терміналу з переробки контейнерів.

Малий залізнично-автомобільний контейнерний термінал має, як правило, одну офісну будівлю, розмір якої повинен забезпечувати можливість знаходження потрібної кількості працівників терміналу

В термінал заведені три залізничні колії, призначені для розвантаження, навантаження контейнерів, виконання здвоєних вантажних операцій, відстою та сортування платформ-контейнеровозів.

Вантажні операції виконуються краном *RTG*, під прольотом якого знаходяться усі три залізничні колії.



Рис. 7.24. Схема малого залізнично-автомобільного терміналу:

1 – приміщення митного огляду вантажів; 2 – митний офіс; 3 – офіс терміналу; 4 – митний офіс; 5 – критий склад; 6 – зона відстою автомобілів; 7 – зона оперативного складування; 8 – зона завантаження контейнерів; 9 – зона завантаження контейнерів

Між однією парою залізничних колій розташований автомобільний проїзд для вантажних операцій вагон-автомобіль. Передача контейнерів на склад, що складається з кількох блоків зберігання контейнерів здійснюється річстакером *RST*. Контейнери в межах складської зони при можливості доцільно зберігати в один ярус для зменшення кількості вантажних операцій.

Мобільність крану *RTG* дозволяє переміщувати його в складську зону для виконання перевантаження склад-автомобіль та сортування контейнерів.

За обґрунтуванням на терміналі може використовуватись інше поєднання вантажних механізмів

Окрім перевантажувальних операцій на терміналі виконуються митні операції з експортно-імпортними вантажами в приміщенні митного огляду 1, поруч з яким розташовується митний огляд 2. Тимчасове зберігання митних та інших вантажів на терміналі здійснюється в критих складах 4 та 5.

Термінал забезпечує відстій автомобілів в очікуванні вантажних операцій та митного огляду, має зону оперативного короткострокового знаходження контейнерів в процесі їх передачі між складом та вагонами у залежності від оперативної обстановки 7, універсальну площадку 8 для відстою автомобілів, знаходження контейнерів, тощо.

Окрім цього термінал може бути обладнаний площадкою для завантаження вантажу у контейнери 9. Для виконання цих операцій термінал обладнується колісними автомобільними виловними навантажувачами різних типів та потужності.

За європейськими нормами та вимогами та з огляду на вимоги ринку, навіть найменший термінал наразі повинен мати доступ до сучасної ІТ-інфраструктури.

Взаємодія залізничного та автомобільного транспорту при перевезенні контейнерів інших типів

На європейських залізницях впроваджена система перевезення прототипів контейнерів *ACTS*⁶, яка використовує залізничні платформи з двома чи трьома поворотними рамами у залежності від довжини контейнерів, що перевозяться (рис. 7.25).

⁶ *ACTS* (від англ. Abroll Container Transport System) – транспортна система залізнично-автомобільних перевезень з використанням рол-контейнерів



Рис. 7.25. Платформа з поворотними рамами ACTS

У транспортному положенні вісь рами співпадає з віссю вагону і закріплена від повороту, у вантажному положенні рама повертається відносно осі вагону, що дозволяє здійснювати перевантаження контейнера з вагону на автомобіль чи в зворотному напрямку (рис. 7.26).



Рис. 7.26. Процес перевантаження контейнера ACTS

Процес перевантаження здійснюється без використання підйомно-транспортного устаткування і може виконуватись у будь-якому місці,

де можливий підїзд автомобіля до залізничної колії. Автомобіль, оснащений спеціальною гідравлічною системою перевантаження переміщує контейнер між автомобілем та вагоном. Тривалість процесу перевантаження з урахуванням розкріплення, повороту рами з транспортного положення у вантажне та повороту в зворотнє положення із закріпленням рами не перевищує 5...7 хв.

Недоліками такої технології є використання платформ, автомобілів та контейнерів, які дорожчі за ціною та складніші в експлуатації; до недоліків слід також віднести більший коефіцієнт тари ніж при перевезенні вантажу у контейнерах стандарту *ISO* та неповне використання довжини платформи.

Перевагами є можливість виконання вантажних операцій поза спеціалізованими терміналами без кранового устаткування та ліквідація початково-кінцевих операцій у порівнянні зі звичайною технологією перевезення вантажу у контейнерах.

Взаємодія залізничного та автомобільного транспорту при перевезенні знімних кузовів

Знімний (змінний, зйомний) кузов являє собою кузов вантажного автомобіля, який може від'єднуватись від шасі і встановлюється на відкидних опорах (рис. 7.27). Спочатку знімні кузови використовувались на автомобільному транспорті в якості обмінних одиниць чи як змінне спеціалізоване обладнання, що підвищує універсальність використання вантажних автомобілів.

Габарити знімного кузова, ідентичні розмірам автомобільного кузова забезпечує розміщення максимально можливої кількості піддонів для заданої довжини кузова. Іншою перевагою знімних кузовів є можливість їх зняття з автомобіля без додаткових вантажопідйомних механізмів. Їх заміняє пневматична підвіска автомобіля, яка дозволяє встановити знімний кузов на опори шляхом підйому (опускання) шасі. Розповсюдження в Європі автомобілів з пневматичною підвіскою сприяло стрімкому зростанню знімних кузовів для різних видів вантажу та витісненню з логістичних схем обмінних напівпричепів.

Природним стало прагнення використовувати знімні кузови не тільки для автомобільних, а і для комбінованих залізнично-автомобільних перевезень.



Рис. 7.27. Знімний кузов

Відповідні технології були розроблені, але практика їх використання показала ряд недоліків знімного кузова як інтермодальною транспортної одиниці, а саме:

- звичайний знімний кузов має конструкцію (часто це платформа з тентом), що не припускає зберігання в штабелі;
- з розвитком перевезень, що в термінальній системі являються хабами⁷, традиційна схема перевалки «поїзд – автомобіль» стала використовуватись менше. Основна частина ІТО, що поступали на термінал розташовувалася в складській зоні очікування, що призвело до дефіциту складських площ та меншої затребуваності знімних кузовів у транспортних та логістичних операторів;
- знімний кузов непридатний для вертикального перевантаження із захватом зверху, що потребує для спеціалізованого підйомно-транспортного устаткування;
- дорожчий від контейнера аналогічної місткості.

Після стандартизації знімних кузовів з урахуванням вимог європейської залізничної системи розроблено три стандартизованих класи європейських знімних кузовів:

⁷ Хаб (англ. – *hub*) являє собою термінал, основною функцією якого є стиківка регулярних лінійних перевезень

- знімні кузови класу А (*Long Swap Bodies*) завдовжки від 12,2 до 13,6 м та максимальною повною вагою до 34 тонн. Мають у нижній частині фітинги, розміщення яких аналогічне розміщенню фітингів 40-футового контейнера ISO;

- знімні кузови класу С (*Short Swap Bodies*) завдовжки 7,15; 7,45 чи 7,82 м максимальною повною вагою 16 тонн. Змінні даного класу близькі за конструкцією до автомобільних змінних кузовів, мають відкидні опори та фітинги в нижній частині, розміщення яких аналогічне розміщенню фітингів 20-футового контейнера ISO.

- знімні кузови класу В довжиною 9,125 м і повною масою до 30 т, які не отримали широкого практичного застосування як і 30-футові контейнери, аналогом яких є ці знімні кузови.

Всі стандартні знімні кузови можуть бути повністю закритими або платформами з тентом. Деякі типи стандартних знімних кузовів мають жорстку конструкцію, оснащені фітингами у верхній частині та допускають захоплення зверху та встановлення в штабель до 5 ярусів.

Через високу вартість спеціалізованих вагонів, призначених для перевезення тільки знімних кузовів та придатних для здійснення їх навантаження та вивантаження без додаткового обладнання як в «автомобільному» варіанті вони отримали обмежене застосування в Європі в окремих системах внутрішньовиробничої логістики або при транспортному обслуговуванні малонаселених територій, де відсутні інтермодальні термінали.

В Україні залізничні спеціалізовані платформи для перевезення знімних кузовів не сертифіковані, а їх перевезення на звичайних фітингових платформах теж відсутнє. Знімні кузови використовуються тільки при виконанні автомобільних перевезень.

Контрольні запитання

1. Як умовно можна розділити автомобільний транспорт за критерієм автомобільних доріг для перевезень?
2. Поясніть основні способи виконання вантажних операцій з автомобілями при перевезенні навалювальних вантажів.
3. Які способи розвантаження зерна з автомобілів ви знаєте?
4. Які машини та механізми використовуються для навантаження навалювальних вантажів в автомобілі?

5. Які вантажі, що перевозяться автомобілями відносяться до штучних? Які механізми використовуються для вантажних операцій з такими вантажами?

6. Які схеми розстановки автомобілів біля вантажних платформ при виконанні вантажних операцій ви знаєте?

7. Поясніть основні напрямки взаємодії автомобільного та залізничного транспорту.

8. Які системи контрейлерних перевезень напівпричепів ви знаєте?

9. У чому полягають особливості автомобільних напівпричепів при їх «вертикальному» перевантаженні на залізничні платформи?

10. У чому полягають особливості перевезення напівпричепів на залізничних платформах у країнах ЄС?

11. У чому полягають основні недоліки існуючої технології перевезень напівпричепів на залізничних платформах в Україні?

12. Поясніть особливості технології перевезень напівпричепів з «горизонтальним» перевантаженням на українських залізницях?

13. Поясніть принципову схему колійного розвитку вантажного пункту, призначеного для виконання навантаження та розвантаження напівпричепів на залізничній станції.

14. У чому полягають особливості європейських та північноамериканських систем перевезення напівпричепів з «горизонтальним» перевантаженням на спеціалізованому рухомому складі залізничного транспорту?

15. Поясніть особливості використання систем для перевезення напівпричепів з автономними вагонами.

16. Які ви знаєте системи контрейлерних перевезень автопоїздів з «горизонтальним» перевантаженням в Україні та Європі?

17. Поясніть принципи проектування та технології вантажних операцій на терміналі *Ro-La*.

18. Поясніть особливості використання контейнерів стандарту *ISO*.

19. Що таке умовна одиниця вимірювання вмісту вантажних транспортних засобів?

20. Які характеристики враховуються при класифікації залізнично-автомобільних терміналів комбінованого транспорту?

21. Як класифікується інфраструктура залізнично-автомобільних терміналів комбінованого транспорту?

22. Поясніть особливості планування схеми розміщення основних пристроїв та принципову технологію залізнично-автомобільних терміналів.

23. У чому полягають особливості інтермодальних перевезень та виконання вантажних операцій з контейнерами *ACTS*?

22. Поясніть особливості планування схеми розміщення основних пристроїв та принципову технологію залізнично-автомобільних терміналів.

23. У чому полягають особливості інтермодальних перевезень та виконання вантажних операцій з контейнерами *ACTS*?

24. У чому полягають недоліки та переваги технології перевезення контейнерів *ACTS*?

25. Поясніть особливості використання знімних кузовів.

26. У чому полягають недоліки використання знімних кузовів при здійсненні мультимодальних перевезень?

27. Поясніть принципи стандартизації класів європейських знімних кузовів.

28. Чому знімні кузова не використовуються в Україні при здійсненні мультимодальних перевезень?

Визначення сфер ефективного використання автомобільного та залізничного транспорту при перевезенні зернових вантажів

Вибір виду транспорту для перевезення зернових вантажів у морські порти – залізничного чи автомобільного, виконується на підставі техніко-економічних розрахунків, а вплив на розмір витрат, пов'язаних з перевезенням здійснюють фактори, основними з яких є:

- тип і потужність розвантажувальних пристроїв залізничного та автомобільного транспорту;
- наявність автомобільно-дорожньої передпортової інфраструктури і її пропускна спроможність та пропускна спроможність залізничної передпортової інфраструктури;
- відстань перевезення вантажу залізничним та автомобільним транспортом

Слід відзначити, що взаємодія залізничного та автомобільного видів транспорту при перевезенні зернових вантажів носить характер взаємодії з елементами конкуренції, що і визначають сфери ефективного їх використання.

Порядок встановлення більш дешевого способу доставки зернових вантажів у морські порти, які виконують роль експортера, є прикладом визначення найбільш ефективного виду транспорту для перевезень будь-якого виду вантажу.

Матеріал даного розділу посібника заснований на результатах науково-дослідної роботи, виконаної фахівцями факультету УПП Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна на замовлення одного з найбільших морських портів України – ТОВ «Трансінвестсервіс».

8.1. Аналіз статистичних даних виробництва та експорту зернових культур в Україні

8.1.1. Аналіз динаміки виробництва зернових в Україні

Зерновий сектор України є стратегічною галуззю економіки країни, який визначає обсяг пропозиції і вартість основних видів продовольства для населення країни, формує значну частину доходів сільськогосподарських виробників, визначає стан і тенденції розвитку сільських територій, формує валютні надходження країни за рахунок експорту. Зернова галузь розглядається як база і джерело стійкого розвитку більшості галузей агропромислового комплексу і основа аграрного експорту.

Аналіз динаміки обсягів виробництва зернових в Україні за 2008...2016 роки (рис. 8.1), відповідно до даних Державного комітету статистики України, показує, що в даний час спостерігалось стійке зростання виробництва зерна в Україні. З 2017 року по нинішній час ця тенденція не змінилась.

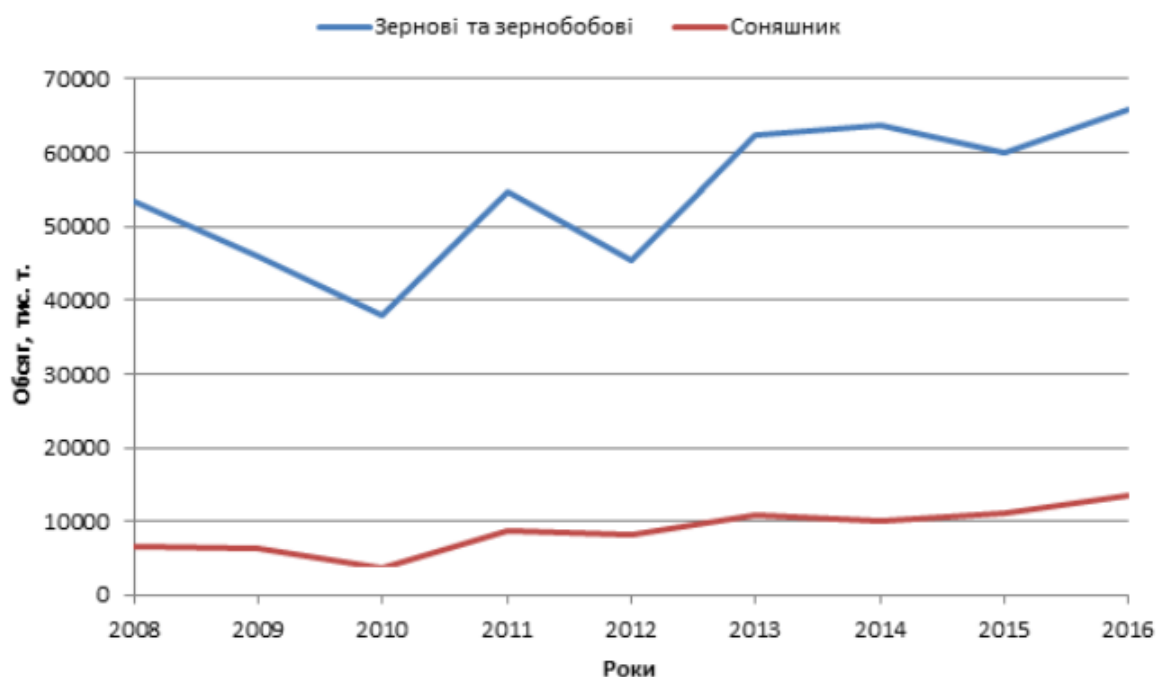


Рис. 8.1. Динаміка виробництва зерна в Україні за період 2008...2016 роки

Однак вирощування зернових та олійних культур досить нерівномірно розподілене по території України.

Найбільші врожаї характерні для Полтавської, Вінницької та Черкаської областей. На рис. 8.2 представлені дані про величину середнього врожаю, віднесені до площ областей та визначені у центнерах на км².

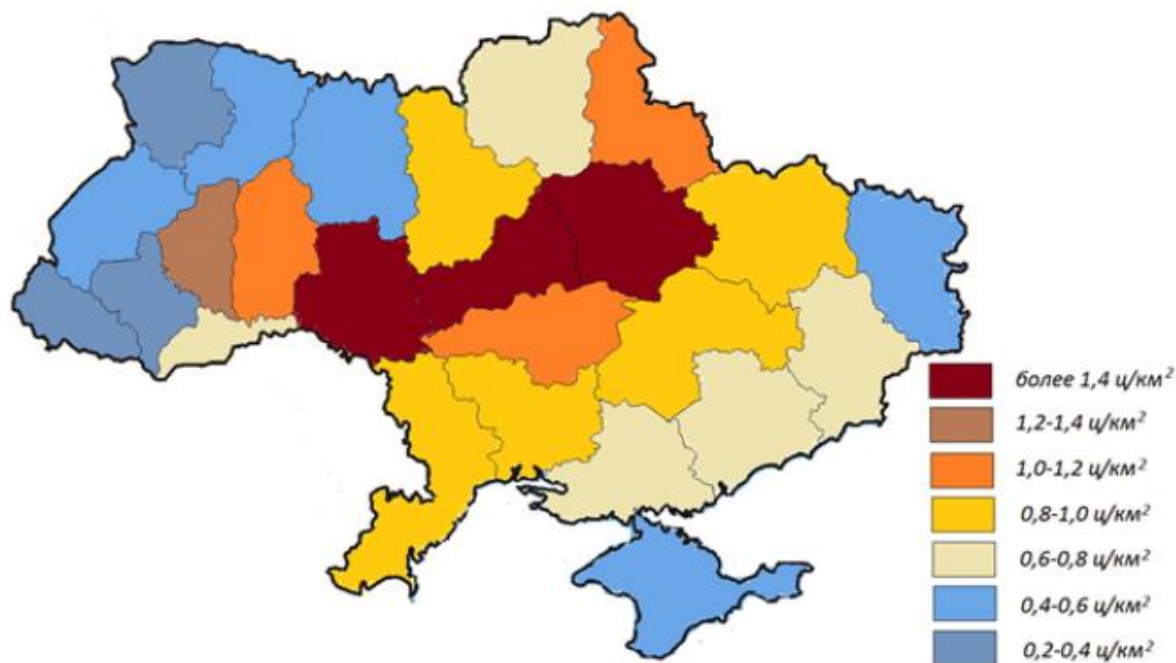


Рис. 8.2. Середній урожай за 2009...2013 роки, віднесений до площі областей

8.1.2. Аналіз можливостей інфраструктури України щодо забезпечення перспективних обсягів переробки та експорту зерна

Слід відзначити, що зернові вантажі експортується з України через порти Великої Одеси, Миколаєва, Херсона та інші і через західні сухопутні переходи, але основна частина експорту припадає на морські портові термінали.

Інфраструктура, що забезпечує експорт зерна, включає в себе три основні сегменти:

- систему зберігання зерна;
- портові потужності зі зберігання та перевалки зернових;
- транспортну систему.

Система зберігання зерна в Україні

Система зберігання зерна в Україні представлена зерновими складами сільгоспвиробників, лінійними і перевалочними заготівельними і комерційними елеваторами, термінальними ємностями і елеваторами переробних підприємств. Варто відзначити, що за останні роки система зберігання зерна в Україні зазнала значних кількісно-якісних змін, що пов'язані в першу чергу з приватизацією галузі хлібопродуктів, збільшенням обсягів виробництва зернових і олійних культур, з різким зростанням їх експорту.

Так, якщо в 2001 році загальна ємність одноразового зберігання зернових складів становила 28,2 млн. т., то в 2009 р – 36 млн. т., а в 2021 р – перевищила 57 млн. т.

Характеристика найбільших лінійних елеваторів України наведена в табл. 8.1.

Як було сказано раніше, понад 90% експортного потоку зернових з України відвантажується через порти – морським транспортом.

Перша група – порти, в акваторіях яких є потужні спеціалізовані зернові термінали. Вони можуть приймати вантажопотоки з усієї України, а також за можливості транзитне зерно з Казахстану. До цієї групи портів відносяться Чорноморськ, Одеса, Південний. Порти першої групи перевалюють найбільшу частину зернових вантажів, і їх частка в загальній перевалці оцінюється в 60...65% в залежності від сезону.

Наприклад зерновий термінал ТОВ з П «Трансінвестсервіс» має місткість 346850 т і може приймати на протязі доби 39750 т, а відвантажувати на судна 32000 т. Термінал Чорноморського порту має місткість 220000 т і може приймати та відвантажувати на протязі доби по 57600 т.

Друга група – порти, де є спеціалізовані зернові термінали невеликої ємності, неспеціалізовані термінали, переобладнані для перевалки зернових, обмежені глибиною біля причалів. Їх потенційні потужності з перевалки зерна нижче в порівнянні з портами 1-ї групи (до 1,5 млн. т. на рік для одного порту), а частка в загальній перевалці оцінюється в 30...38%. До цієї групи портів можна віднести Миколаїв і Херсон.

Таблиця 8.1

Характеристика найбільших зерносховищ в Україні

Назва елеватора	Власник	Область	Об'єм одночасного зберігання, т	Станція примикання
1	2	3	4	5
Степанівський елеватор	холдинг <u>UkrLandFarming</u>	Сумська	500000	Торопилівка
Червонозаводський елеватор	холдинг <u>UkrLandFarming</u>	Полтавська	266000	Сула
Івковецький елеватор	агрохолдинг «Агрейн Менеджмент»).	Чернігівська	232200	Прилуки
Ладизинський елеватор	агрохолдинг «Миронівський хлібопродукт»	Вінницька	230000	Ладизин
Катеринопільський елеватор	агрохолдинг «Миронівський хлібопродукт»	Черкаська	220300	Звенигородка
Просянянський елеватор	ДП «Сантрейд»	Дніпропетровська	195000	Просяна
Братолюбівський елеватор	ГПЗКУ	Херсонська	187700	Братолюбівка
Хлібна база №78	ГПЗКУ	Кіровоградська	172300	Капустине
Гутянський елеватор	агрохолдинг «Кернел Груп»	Харківська	168700	Губарівка
Долинський елеватор	ДП «Сантрейд»	Кіровоградська	166100	Долинська

Експортні портові потужності в Україні

Третя група – порти, що не мають елеваторів і спеціалізованих терміналів. Вони здатні забезпечити експорт зерна, використовуючи тимчасову або сезонну технологію і схему механізації, що дозволяє працювати за прямим варіантом «вагон-судно», «автомобіль-судно» і «баржа-судно». До цієї групи портів можна віднести Білгород-Дністровський, Рені, Скадовськ, Бердянськ, Усть-Дунайськ. На ці порти припадає лише 1,5...5% від обсягів загальної перевалки.

Система транспортування зернових вантажів в Україні

Найважливішою складовою інфраструктури, що забезпечує експорт зерна, є транспортна система. Доставка зерна в порти здійснюється залізничним, автомобільним і річковим транспортом в

основному по Дніпру. Співвідношення обсягів перевезення зерна в порти різними видами транспорту представлено на рис. 8.3.



Рис. 8.3. Транспортне забезпечення доставки зернових вантажів у морські порти

Слід зазначити, що для перевезення зернових вантажів характерна істотна місячна нерівномірність. Її характеристикою є коефіцієнт нерівномірності, який розраховується як відношенням обсягів перевезень в максимальний місяць року до середньорічних обсягів.

В окремі роки після 2000-го року коефіцієнт нерівномірності сягав 1,96; в окремі зменшувався до 1,27. Статистичний аналіз даних показав, що з імовірністю 0,95 можна стверджувати, що обсяги перевезень зернових вантажів в окремі місяці не перевищуватимуть середньорічні більш ніж в 1,7 рази.

Далі більш детально розглянуто саме систему транспортування зернових вантажів у порти залізничним транспортом, так як на ефективність використання автомобільного транспорту у порівнянні із залізничним впливає лише відстань перевезення. При збільшенні відстані перевезення зерна автомобільним транспортом ефективність його використання падає.

Для детального дослідження перевезень зернових вантажів використані дані архіву АСК ВП УЗ за 2012 рік. Ілюстрація добових обсягів навантаження зернових у 2012 році представлена на рис. 8.4.

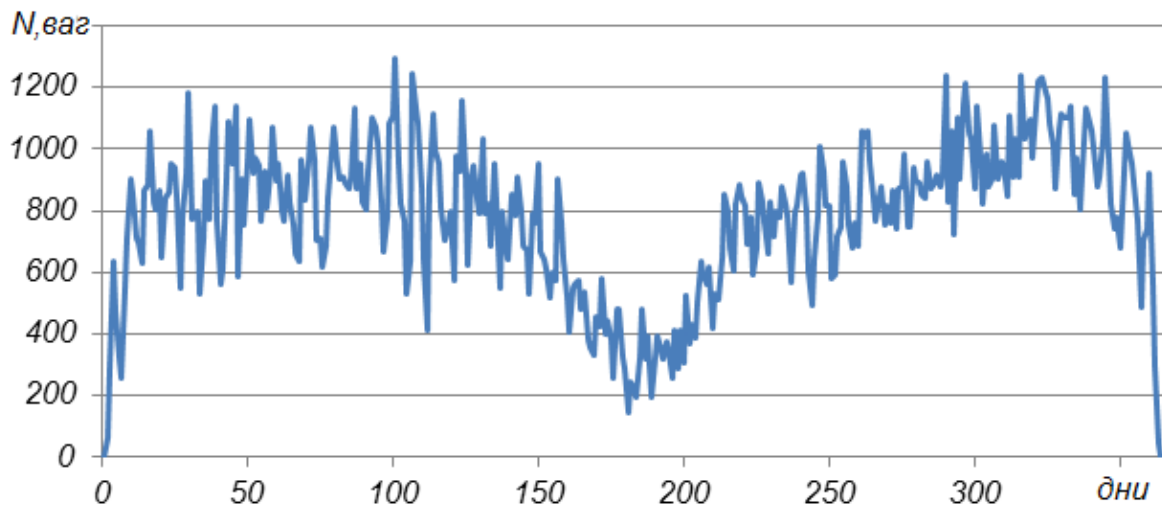


Рис. 8.4. Добові обсяги навантаження зернових у 2012 році

Мінімальні обсяги перевезень зернових залізничним транспортом виконуються в червні-липні, коли урожай попереднього року вже вивезено, а урожай поточного року ще не зібраний, а також в період новорічних свят; максимальні ж обсяги перевезень зернових спостерігаються у вересні-жовтні при вивезенні нового врожаю.

Навантаження зернових ведеться на залізничних станціях практично по всій території країни.

Обсяги навантаження зерна по областях України представлені на рис. 8.5.

Отже, обсяг навантаження зернових вантажів у залізничні вагони по областях не корелює з середньою урожайністю, віднесеною до площі області (рис. 8.2).

Середня відстань перевезення зерна в порти по Україні становить 563,8 км. При цьому, відстані перевезення в порти залежать від географічного розташування станцій і істотно розрізняються по областям України. Також по областям істотно відрізняється середня кількість вагонів, які вантажаться на станціях. Вибірка відповідних величин для частини областей у якості прикладу наведена в табл. 8.2.

Аналіз вибірки представлених в табл. 8.2. даних показує, що для різних областей України умови перевезення зерна в порти істотно відрізняються. Так, відстані перевезення зерна з Харківської та Сумської областей на 200-300 км більші ніж відстані перевезення відповідно з Полтавської та Черкаської областей.

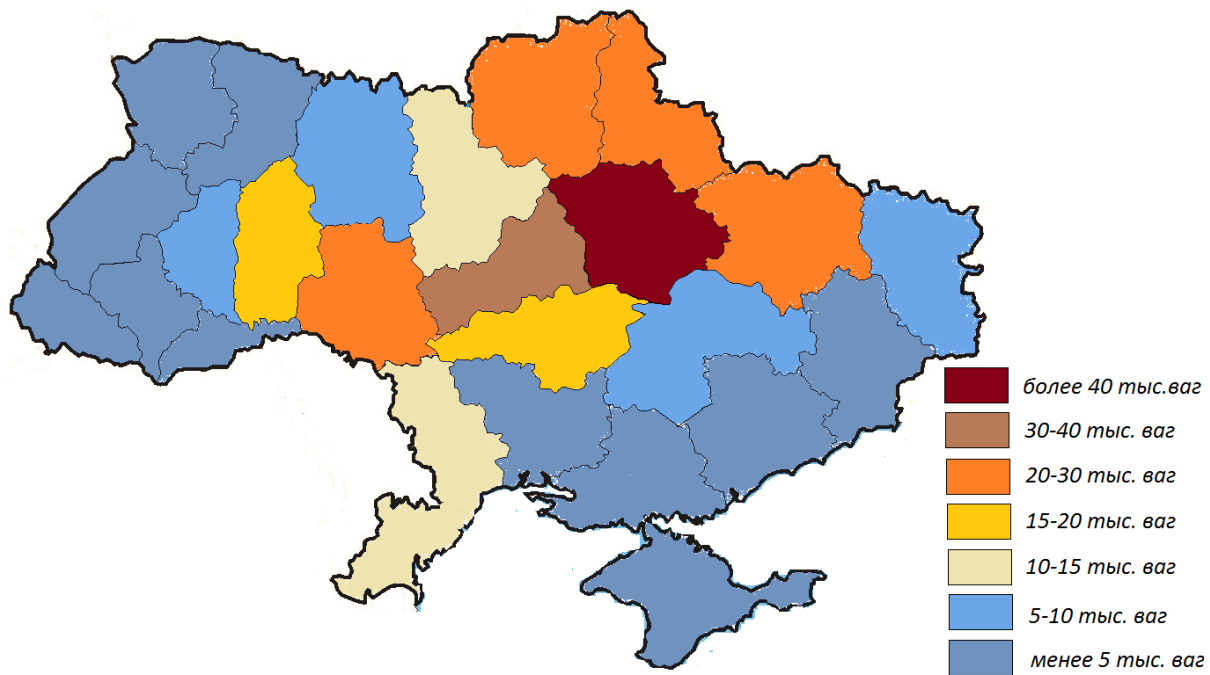


Рис. 8.5. Навантаження зернових по областях України в 2012 р

Найбільша концентрація навантаження зернових спостерігалася в Черкаській області, де на одну станцію навантаження припадає в середньому 1261,1 вагон на рік. Для порівняння в Харківській області на одній станції в середньому було завантажено 313,5 вагонів на рік, а в Дніпропетровській – 139 вагонів на рік. Необхідно також відзначити слабший розвиток логістики перевезення зерна в Кіровоградській області, для якої характерні досить високі врожаї зерна і яка розташована ближче до портів у порівнянні з Полтавською та Черкаською областями.

8.2. Обґрунтування вибору морського порту для експорту зерна у залізнично-водному сполученні

Далі розглянуто обґрунтування вибору морського порту для експорту зерна на прикладі групи терміналів ТОВ з П «Трансінвестсервіс», відносно яких і здійснене порівняння.

Всього у 2012 році було сформовано 877 маршрутів для перевезення зерна в порти. При цьому, основна частина маршрутів були технічними.

Характеристика кількості станцій та навантаження вагонів по областях

Область	Наванта- жено вагонів	Кількість стан- цій наванта- ження	Середня кіль- кість вагонів на станцію	Середня відс- тань переवे- зення, км
Одеська	11587	32	362,1	223,4
Миколаївська	3367	17	198,1	307,8
Кіровоградська	17367	36	482,4	353,0
Черкаська	30267	24	1261,1	461
Дніпропетров- ська	7088	51	139	516,7
Полтавська	41819	50	836,4	549,1
Чернігівська	21846	26	840,2	608,2
Харківська	20380	65	313,5	752,8
Сумська	21017	30	700,6	765,6
Волинська	2244	10	224,4	858,1
Закарпатська	94	5	18,8	1047,9

Основними припортовими станціями на які спрямовуються вагони із зерновими є Одеса-Порт, Чорноморська («Трансінвестсервіс», скорочено ТІС), Миколаїв-Вантажний, Ксенієве, Чорноморськ (колишній Іллічівськ), Мекензіві гори, Жовтнева, Херсон-Порт. В умовах анексії Криму російською федерацією кримські порти втратили свою конкурентоспроможність у зв'язку з нарахуванням тарифу за умовами міжнародного сполучення. Річкові порти Херсона і Миколаєва в більшості випадків забезпечують менші відстані перевезення, ніж до станції Чорноморська (ТІС), проте в зв'язку з істотною відмінністю в умовах перевезення вони не розглядаються як прямі конкуренти ТІС. У цих умовах, основними конкуруючими припортовими станціями, є станції Одеса-Порт, Миколаїв-Вантажний, Ксенієве і Чорноморськ.

Нарахування залізничного тарифу виконується відповідно до тарифних поясів. При цьому зміна вартості залізничного перевезення здійснюється стрибкоподібно при переході від одного тарифного поясу до іншого. У табл. 8.3. представлені результати порівняння тарифних відстаней від станцій навантаження зерна до припортових станцій.

Аналіз табл. 8.3. показує, що для основної частини зернових, які перевозяться в морські порти існують кілька станцій, для яких мають місце однакові тарифні пояси, а, отже, і однакова величина плати за перевезення залізничним транспортом.

Таблиця 8.3

Порівняння тарифних відстаней до станції Чорноморська (ТІС) з тарифними відстанями до конкуруючих портів

Умова	Частка від числа станцій, %	Частка від числа завантажених вагонів, %
Тарифний пояс до станції Чорноморська менший від тарифних поясів до конкуруючих станцій	20,4	21,0
Тарифний пояс до станції Чорноморська найменший, проте існують конкуруючі станції в тому ж тарифному поясі	45,5	46,2
Існує конкуруюча станція з меншим тарифним поясом	34,0	32,8

Аналіз табл. 8.3. показує, що для основної частини зернових, які перевозяться в морські порти існують кілька станцій, для яких мають місце однакові тарифні пояси, а, отже, і однакова величина плати за перевезення залізничним транспортом.

Можна передбачити, що для відправників вантажу зі станцій, розташованих в рядку 1 табл. 8.3 станція Чорноморська є найбільш привабливою, а для відправників зі станцій третього рядка – найгіршою за розміром плати за перевезення.

Порівняння фактичних напрямків перевезень вантажів з основних станцій навантаження представлено в табл. 8.4.

Однак аналіз реальних обсягів вагонопотоків дозволяє зробити наступні висновки:

- залізничний тариф не має визначального значення при виборі порту перевалки. Частка перевезень зернових в ТІС з тих станцій навантаження, з яких реалізується найменший залізничний тариф до Чорноморської (ТІС) у порівнянні з конкуруючими станціями складає 19% і є такою ж, як і для тих станцій навантаження, для яких залізничний тариф до Чорноморської (ТІС) більше в порівнянні з іншими припортовими станціями Одеських портів.

- значну конкуренцію морським портам надає порт Миколаїв, для якого з одного боку характерні мінімальні залізничні тарифи, а з іншого боку – в цьому порту зернотрейдери створили власну портову інфраструктуру;

Таким чином, на вибір порту для експорту зерна впливає загальна вартість усього процесу транспортування, що включає окрім тарифу

вартість перевалки, зберігання та переробки зерна на елеваторах і вартість перевезення морським транспортом.

Таблиця 8.4

Обсяги вагонопотоків від основних станцій навантаження в 2012 році

Станція	Всього вагонів	Чорноморська (ТІС)	Одеса-Порт	Іллічівськ	Ксенієве	Миколаїв-Вантажний	Жовтнева	Херсон-Порт	Інші
Тарифний пояс до станції Чорноморська (ТІС) менший ніж до конкуруючих станцій Одеських портів									
Всього	33972	6607 (19%)	8577 (25%)	1731 (5%)	1763 (5%)	10326 (30%)	2369 (7%)	1359 (4%)	1240 (4%)
В одному тарифному поясі зі станцією Чорноморська (ТІС) є конкуруючі станції Одеських портів									
Всього	78219	20347 (26%)	13281 (17%)	6180 (8%)	6005 (8%)	22851 (29%)	3397 (4%)	1225 (2%)	4933 (6%)
Є конкуруюча припортова станція Одеських портів, розташованих у меншому тарифному поясі, ніж Чорноморська (ТІС)									
Всього	35774	6803 (19%)	11089 (31%)	4490 (13%)	2759 (8%)	8122 (23%)	799 (2%)	507 (1%)	1205 (3%)
Разом	147965	33757	32947	12401	10527	41299	6565	3091	7378
	100%	22,8%	22,3%	8,4%	7,1%	27,9%	4,4%	2,1%	5,0%

8.3. Визначення витрат, пов'язаних з перевезенням зернових в морські порти

Загальні економічні витрати, пов'язані з доставкою 1 т зерна на потові термінали в загальному випадку можуть бути визначені як

$$S = S_{\text{тр}} + S_{\text{ел}} + S_{\text{р}} \quad (8.1)$$

де $S_{\text{тр}}$ – витрати, пов'язані з перевезенням зерна різними видами транспорту;

$S_{\text{ел}}$ – витрати, пов'язані з переробкою зерна на елеваторах;

$S_{\text{р}}$ – приведені витрати, пов'язані з розвитком інфраструктури і парку рухомого складу для перевезень.

Можливими варіантами доставки зернових при цьому є

- перевезення вантажів автомобільним транспортом в морські порти безпосередньо з місць його зберігання;
- перевезення зерна автомобільним транспортом до лінійних елеваторів і його подальша доставка в порт вагонними відправками;
- розвиток лінійних елеваторів, перевезення зерна до них автомобільним транспортом і подальша його доставка в порт маршрутними відправками.

8.3.1. Вартість перевезення зернових автомобільним транспортом

Витрати, пов'язані з перевезенням зернових вантажів автомобільним транспортом залежать від значної кількості випадкових факторів, основним з яких є відстань перевезення. При цьому, вартість перевезення нелінійно залежить від відстані перевезень. У якості прикладу на рис. 8.6 наведена діаграма залежності вартості перевезення зерна в порти автомобільним транспортом із розрахунку 1 тонна на 1 кілометр в залежності від відстані перевезення за цінами 2012 року.

Результуючі дані вартості враховують вартість сертифікатів якості зерна, фітосанітарного та карантинного.

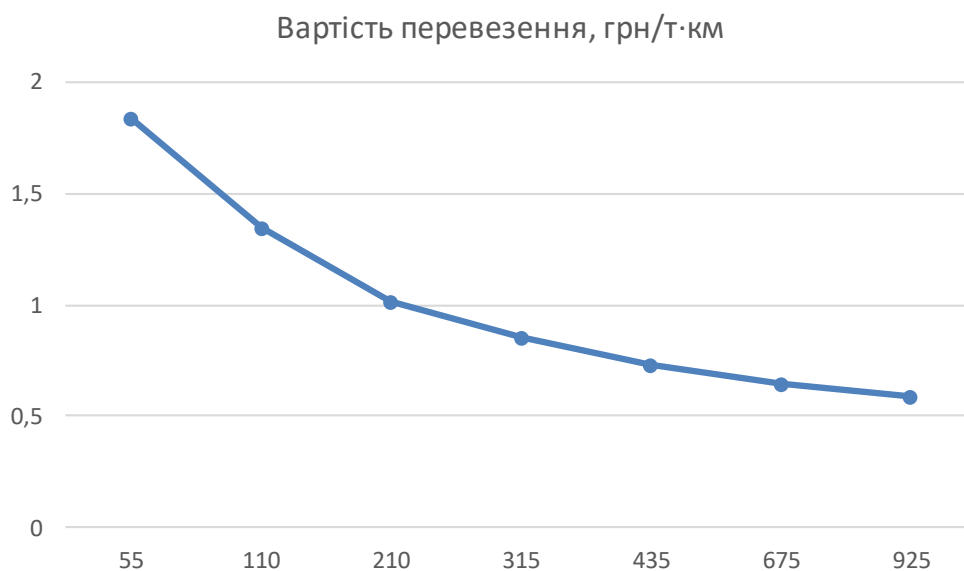


Рис. 8.6. Діаграма залежності вартості перевезення зернових вантажів автомобільним транспортом від відстані перевезення

8.3.2. Вартість перевезення зернових залізничним транспортом

Вартість перевезення зерна залізничним транспортом складається з плати за інфраструктурну складову, плати за вагонну складову, додаткових плат і зборів [8].

Розмір плати за інфраструктурну складову

Розмір плати за інфраструктурну складову визначається за наступною формулою

$$S_{\text{інф}} = \frac{1,2(c_{\text{пко}} + c_{\text{р}})K_{\text{інд}}}{P_{\text{ст}}}, \quad (8.2)$$

де 1,2 – коефіцієнт, що враховує сплату ПДВ;

$c_{\text{пко}}$ – ставка за початково-кінцеву операцію;

$c_{\text{р}}$ – ставка за рухівницьку операцію;

$K_{\text{інд}}$ – коефіцієнт до збірника тарифів;

$P_{\text{ст}}$ – статичне навантаження вагонів-зерновозів.

Ставка за вагонну складову

2. Ставка за вагонну складову для вагонів власності залізниць визначається за формулою

$$c_{\text{в}}^i = (1,90773 + 0,14131k_L)l_{\text{пер}}k, \quad (8.3)$$

де k_L – коефіцієнт, який коригує вартість перевезення в залежності від інтенсивності вантажних операцій;

k – коефіцієнт, який коригує вартість рухівницької операції в залежності від відстані перевезення;

$l_{\text{пер}}$ – відстань перевезення.

Величина плати за вагонну складову для вагонів власності Укрзалізниці визначається за формулою

$$S_{\text{в}}^i = \frac{1,2c_{\text{в}}K_{\text{інд}}}{P_{\text{ст}}} \quad (8.4)$$

Величина плати за власний (орендований) вагон встановлюється його власником подовово. У цих умовах величина плати за власний вагон визначається з виразу

$$S_B^{\text{вл}} = \frac{c_B^{\text{вл}} \left(\frac{l_{\text{пер}}}{V_{\text{мн}}} + \frac{l_{\text{пер}}}{V_{\text{мп}}} + t_{\text{нав}} + t_{\text{розв}} \right)}{p_{\text{ст}}}, \quad (8.5)$$

де $V_{\text{мн}}$, $V_{\text{мп}}$ – відповідно маршрутні швидкості руху навантаженого та порожнього зерновозу, км/добу.

$t_{\text{нав}}$, $t_{\text{розв}}$ – простій на станціях навантаження і розвантаження, на добу.

Крім того, за перевезення порожніх власних вагонів стягується плата за 14-й тарифною схемою, яка становить

$$c_p^{\text{пор}} = 0,658343/k. \quad (8.6)$$

Додаткові плати і збори

Крім тарифу при перевезенні вантажів залізничним транспортом стягуються додаткові плати і збори.

Віднесена на 1 т вантажу вартість подачі-прибирання визначається з виразу

$$S_{\text{пу}} = \frac{1,2 c_{\text{пу}} K_{\text{інд}}^{\text{пз}}}{n_{\text{пу}} p_{\text{ст}}} \quad (8.7)$$

де $c_{\text{пу}}$ – величина ставки збору за подачу і прибирання вагонів;

$K_{\text{інд}}^{\text{пз}}$ – коефіцієнт до збірника тарифів для плат і зборів.

За перебування вагонів під вантажними операціями на місцях не загального користування береться плата за користування вагонами. Величина ставки плати за користування вантажними вагонами має прогресивну форму і залежить від тривалості простою.

Крім вказаного вище слід враховувати:

- вартість запірно-пломбувальних пристроїв;

- плата за роботу локомотива залізниці;
- плата за охорону вагонів;

Відправники крім вказаних вище несуть наступні витрати:

- додаткові витрати, пов'язані з підвезенням зерна до елеватору автомобільним транспортом і перевантаженням на залізничний;
- сертифікат якості зерна на експортно-імпортні операції;
- фітосанітарний сертифікат;
- карантинний сертифікат;

У якості прикладу на рис. 8.7 наведені діаграма залежності вартості перевезення зерна в порти автомобільним транспортом (за даними рис. 8.6) та залізничним транспортом у вагонах інвентарного парку (парк власності АТ «Укрзалізниця») із розрахунку 1 тонна на 1 кілометр в залежності від відстані перевезення.

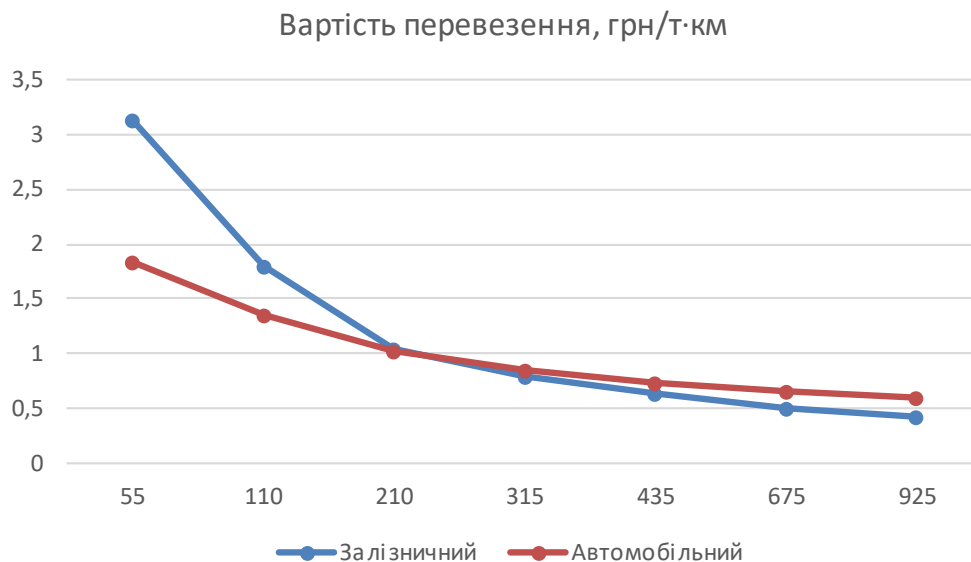


Рис. 8.7. Діаграма залежності вартості перевезення зернових вантажів залізничним транспортом від відстані перевезення у вагонах власності АТ «Укрзалізниця»

Аналіз рис. 8.7 показує, що до відстані перевезення у 200 км вартість доставки залізничним транспортом перевищує вартість доставки автомобільним транспортом.

Аналогічно методиці, наведеній вище, визначаються витрати при перевезенні зерна у власних (орендованих) вагонах.

8.4. Порівняння вартості перевезення зерна залізничним та автомобільним транспортом

Залежність витрат на перевезення зерна залізничним транспортом з використанням вагонів інвентарного парку, орендованих зерновозів та нових власних вагонів у порівнянні з автомобільними перевезеннями для умов та цін 2012 р наведена на рис. 8.8.

Аналіз отриманих результатів показує, що при добовій платі, що була встановлена у 2012 р, вартість перевезення зерна залізницею в інвентарних вагонах практично дорівнює вартості перевезення зерна в орендованих вагонах.

Величина добової ставки плати за власний вагон додаткові витрати з перевезення 1 т зерна призводять до втрати конкурентоспроможності перевезення в нових власних вагонах в порівнянні з інвентарними.

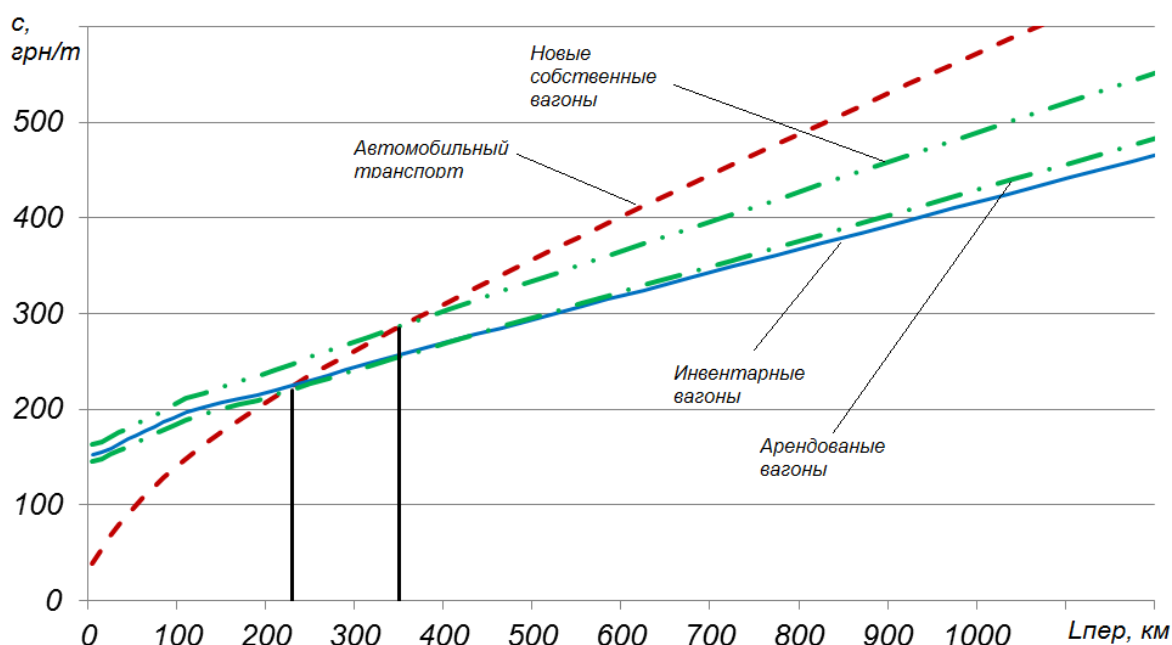


Рис. 8.8. Порівняння вартості перевезення зерна автомобільним і залізничним транспортом

Це призводить до втрати ефективності закупівлі нового рухомого складу для перевезення зерна для операторів вагонів. Для оновлення рухомого складу необхідно приймати державні програми, що дозволять з однієї сторони підтримати вітчизняного виробника рухомого

складу, а з іншої – усунути від перевезень рухомий склад з граничними термінами експлуатації і станом, що призводить до виникнення несправностей і загального зниження ефективності перевізного процесу.

Порівняння умов конкуренції залізничного та автомобільного транспорту показує, що до відстаней перевезень порядку 230 км автомобільний транспорт є більш привабливим для перевезення зернових у порівнянні із залізничним.

У діапазоні відстаней перевезення 230...350 км більш ефективним є використання вагонів інвентарного парку та орендованих у порівнянні з автомобільним.

При досягненні відстані перевезення 350 км автомобільний транспорт не може конкурувати і з використанням на залізницях для перевезення зерна і нових власних вагонів.

8.5. Способи зниження вартості перевезень зернових вантажів залізничним транспортом

Одним з ефективних методів зниження собівартості перевезень є маршрутизація вагонопотоків. Ефективність маршрутизації ґрунтується на:

- концентрації вантажопотоків шляхом згущення навантаження вантажів на окремі призначення і календарному плануванні навантаження вантажів за призначенням;
- накопиченні вагонів окремих призначень на виділених коліях загального або незагального користування;
- суворе дотримання плану формування вантажних поїздів і забезпеченні поїзними локомотивами пропуску відправницьких маршрутів або їх ядра від станцій формування до станцій призначення;
- раціональне використання технічних засобів залізниць, вантажовідправників і вантажоодержувачів, власників колій незагального користування.

У сучасних умовах для Укрзалізниці є проблемними ряд питань, серед яких граничний знос локомотивного парку та їх експлуатація, що є дорожчою на 40-60% у порівнянні з сучасними моделями. Слід також відзначити знос інфраструктурного комплексу Укрзалізниці, проблеми пов'язані з переробкою вагонопотоків на сортувальних гірках,

що обладнані фізично і морально застарілими системами механізації процесу розформування составів.

Маршрутизація вагонопотоків дозволяє істотно скоротити витрати залізничного транспорту на їх просування. У зв'язку з цим залізниці різних країн застосовують методи тарифного стимулювання відправницького маршрутизації, до яких відносяться:

- встановлення понижуючих коефіцієнтів до вантажного тарифу, диференційованих у залежності від відстані перевезень і виду маршруту;

- впровадження схем перевезення зернових вантажів з вузловими елеваторами (див. рис. 8.9), які концентрують вантажопотоки для забезпечення можливості навантаження маршруту на протязі доби.

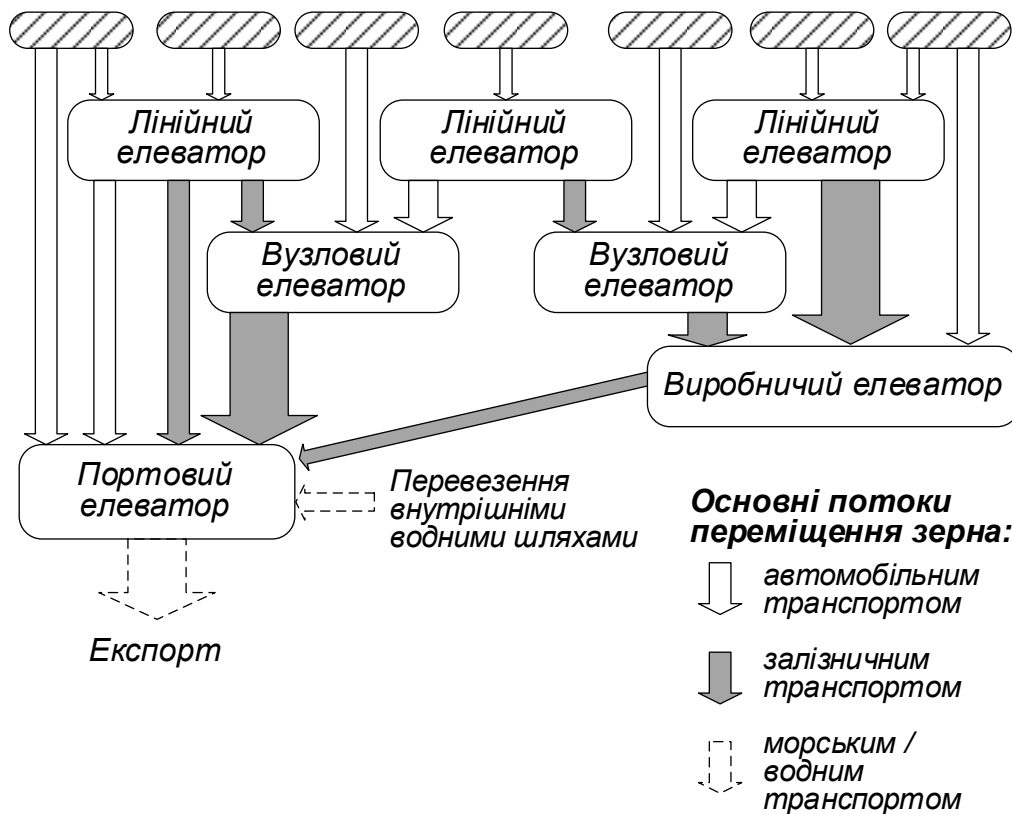


Рис. 8.9. Організація перевезення зернових вантажів за участю вузлових елеваторів

Контрольні запитання

1. Як розподілене вирощування зернових та олійних культур по території України?
2. Які основні напрямки експортування зернових вантажів з України?
3. Що включає в себе інфраструктура, що забезпечує експорт зерна?
4. Поясніть динаміку зміни загальної ємності одноразового зберігання зернових складів.
5. Поясніть принципи поділу морських портів України, що експортують зернові вантажі.
6. Що включає в себе Система транспортування зернових вантажів в Україні?
7. Поясніть динаміку обсягів навантаження зернових на залізничних станціях на протязі року.
8. Поясніть основні принципи вибору морського порту для експорту зерна у залізнично-водному сполученні.
9. Чи має залізничний тариф визначальне значення при виборі порту перевалки зернових на експорт?
10. Які фактори впливають на вибір морського порту для експорту зернових вантажів?
11. Які складові враховуються при розрахунку економічних витрат, пов'язаних з доставкою 1 т зерна на портові термінали?
12. Як змінюється вартість перевезення зернових вантажів автомобільним транспортом від відстані перевезення?
13. З яких основних статей витрат у тарифі складається вартість перевезення зернових вантажів залізницями?
14. Поясніть сфери ефективних відстаней доставки зернових вантажів у морські порти залізничним та автомобільним транспортом.
15. Поясніть принципи організації перевезень зернових вантажів за участю вузлових елеваторів.

Водний транспорт. Взаємодія водного з іншими видами транспорту

9.1. Загальні положення

Водний транспорт України включає внутрішні водні шляхи (ВВШ), що розташовані на ріках Дніпро, Південний Буг, Дунай та їх суднохідних притоках, підхідні та з'єднувальні канали в прибережній зоні Чорного та Азовського морів і портове господарство морського та річкового транспорту.

Розташування основних морських та річкових портів України наведено на рисунку 9.1.

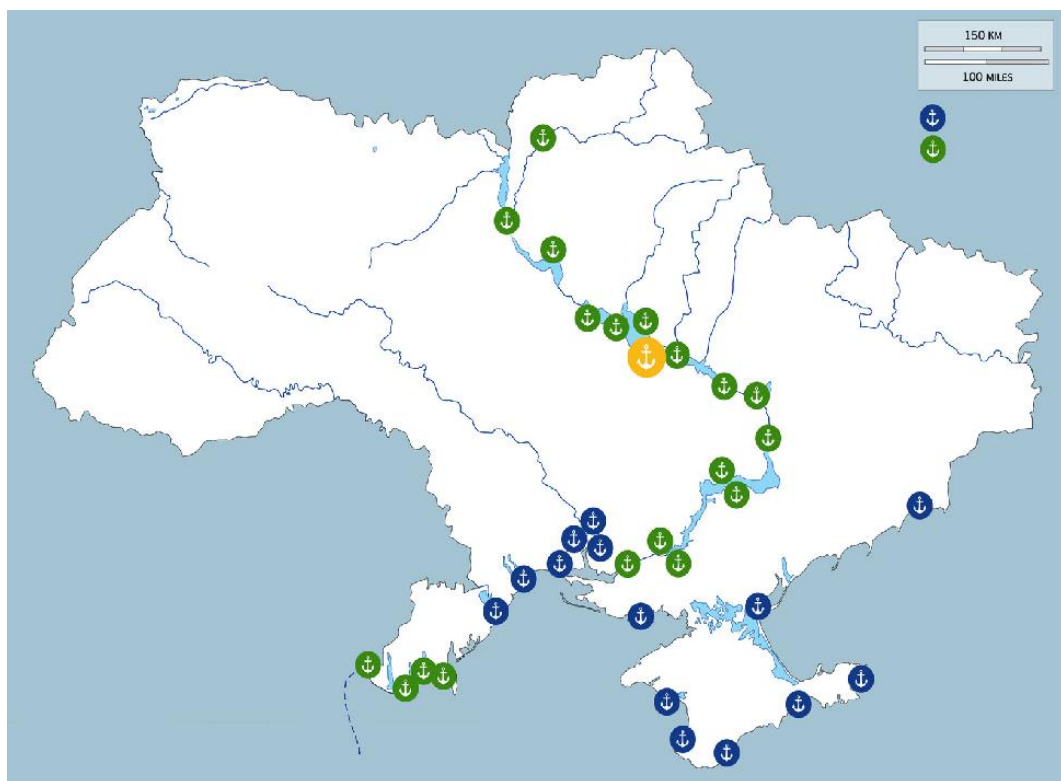


Рис. 9.1. Розташування основних морських та річкових портів України

Морський транспортний комплекс України є багатофункціональною структурою, що задовольняє потреби національної економіки у транспортному забезпеченні. Морські порти є складовою частиною транспортної і виробничої інфраструктури держави з огляду на їх розташування на напрямках міжнародних транспортних коридорів. Від ефективності функціонування морських портів, рівня їх технологічного та технічного оснащення, відповідності системи управління та розвитку інфраструктури сучасним міжнародним вимогам залежить конкурентоспроможність вітчизняного транспортного комплексу на світовому ринку. Основними перевагами морської портової галузі України є:

- високий експортний потенціал вантажів чорних металів, вугілля, залізрудного концентрату та зернових;
- наявність потужностей з обробки вантажів;
- вигідне розташування морських портів для забезпечення транзитних вантажопотоків;
- наявність нормативно-правової бази щодо можливості залучення приватних інвестицій для розвитку портової галузі;

На сьогодні портова система України налічує 18 морських портів, 13 з яких знаходяться на континентальній території України, і 5 портів на тимчасово окупованій території АР Крим. Загальна переробна спроможність континентальних портів та терміналів перевищує 300 млн. т.

Розвиток державної морської транспортної інфраструктури забезпечує Державне підприємство «Адміністрація морських портів України» (ДП «АМПУ»), ключовими цілями діяльності якого є:

- забезпечення функціонування державних морських портів;
- організація та забезпечення безпеки судноплавства, у т.ч. при обслуговуванні недержавних морських портів;
- господарська діяльність та отримання прибутку.

Одним з напрямків діяльності ДП є днопоглиблювальні роботи та послуги з лоцманського проведення суден та регулювання руху суден в акваторіях і на підхідних каналах усіх морських портів та терміналів України, на Бузько-Дніпровсько-лиманському (БДЛК) та Херсонському морському (ХМК) каналах, глибоководному судновому ході (ГСХ) Дунай-Чорне море, на підхідних каналах морських портів: Маріуполь, Бердянськ, Керч, Феодосія, Ялта, Севастополь, Євпаторія, Херсон, Миколаїв, Очаків, Южне, Одеса, Чорноморськ, Вилкове, Кілія, Ізмаїл, Рені.

Розвиток недержавної транспортної інфраструктури забезпечується комерційними структурами різних форм власності – власниками морських портів та терміналів.

Діяльність усіх суб'єктів господарювання на ринку морських перевезень регламентується нормативно-правовими актами Мінінфраструктури у сфері морського транспорту.

Загальна довжина судноплавних шляхів **річкового** транспорту заданими Міністерства інфраструктури України перевищує 2200 км. Діяльність на ринку перевезень внутрішніми водними шляхами регламентується Законом України «Про внутрішній водний транспорт» [10].

Територією України протікають 3 судноплавні річки, дві з яких – Дніпро та Дунай входять до п'ятірки найбільших річок Європи. На цих річках розташовані 16 річкових портів та терміналів, а пропускна спроможність сягає 60 млн. тонн на рік.

Біля половини усіх вантажів, перевезених річковим транспортом, надходить із залізниць і передається їм у пунктах перевалки, решта вантажопотоку річкового транспорту надходить та передається на автомобільний транспорт.

На початку 2022 року Кабінет міністрів України скасував постанову про затвердження розміру плати за проходження суден судноплавними гідротехнічними спорудами – шлюзами⁸ Дніпровського каскаду. Реалізація нової постанови звільняє судна від плати за шлюзування та приводить нормативну базу у відповідність до закону про «Внутрішній водний транспорт». Проходження шлюзів є безоплатним для всіх категорій суден, в тому числі іноземних.

Ця постанова є ще одним кроком до підвищення конкурентоспроможності і привабливості річкового транспорту України для вантажних перевезень.

Здійснення транспортної, технічної та екологічної політики при експлуатації внутрішніх водних шляхів та судноплавних шлюзів України, які віднесено до об'єктів стратегічного значення для економіки та безпеки держави покладене на Державне підприємство водних шляхів «УКРВОДШЛЯХ» (ДП «УКРВОДШЛЯХ»), що є державним

⁸ Шлюз (голл. *sluis*, від лат. *excludo* – виключаю, утримую, відокремлюю) – судноплавна гідротехнічна споруда, розташована між водоймами з різними рівнями, через котру проходять судна. Шлюзи будують в річкових гідровузлах, каналах, морських портах, акваторії яких піддаються припливам і відпливам з великою амплітудою коливання рівнів.

унітарним підприємством і діє як державне комерційне підприємство та входить до сфери управління Міністерства інфраструктури України.

ДП «УКРВОДШЛЯХ» створено з метою утримання в належному стані внутрішніх водних шляхів загального користування, шлюзів, створення безпечних судноплавних умов для плаваючих засобів та безперервного пропуску суден через шлюзи Дніпровського каскаду згідно з вимогами чинного законодавства.

На річці Дніпро знаходяться шість послідовних водосховищ: Каховське, Дніпровське, Кам'янське, Кременчуцьке, Канівське і Київське, і, відповідно, шість судноплавних шлюзів, робота яких має вирішальне значення для річкових перевезень Дніпром.

9.2. Загальна класифікація рухомого складу водного транспорту

Рухомий склад водного транспорту ділиться на транспортні, технічні та допоміжні судна, а їх загальна класифікація наведена на рис. 9.2.



Рис. 9.2. Загальна класифікація рухомого складу водних видів транспорту

Весь рухомий склад водного транспорту класифікується за ознаками, наведеними на рис. 9.3.

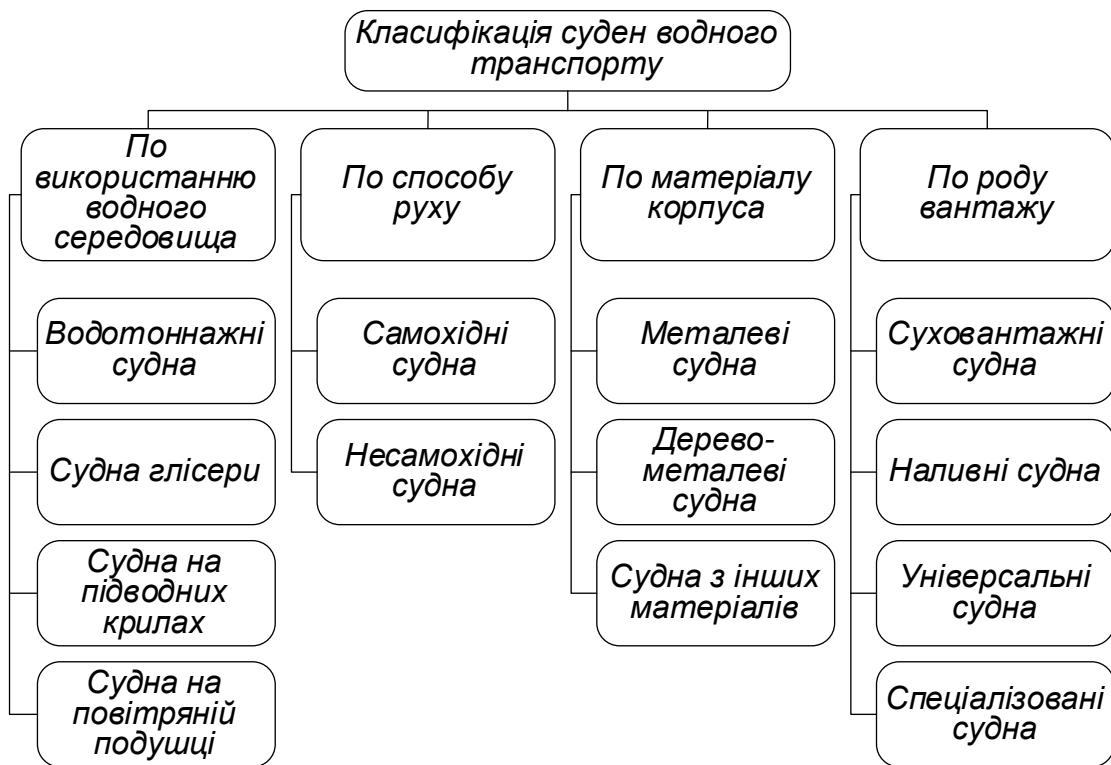


Рис. 9.3. Ознаки класифікації суден водного транспорту

Основними характеристиками судна є:

- розміри корпусу;
- найбільші (габаритні) розміри з урахуванням надбудов;
- середня осадка (у навантаженому і порожньому стані та у баласті);
- водотоннажність і вантажопідйомність.

Вантажопідйомність судна – це вага вантажу, запасу палива, вага води, команди, продовольства і т.п., що може бути завантажено на судно при встановленому граничному осіданні.

Безпека плавання суден визначається їхньою міцністю, ходовістю, остійністю, керованістю і живучістю.

Міцність суден розраховують з урахуванням впливу сил, що з'являються в їхніх конструкціях від ваги вантажів, тиску й ударів води, хитавиці й ін.

Під ходовістю судна розуміють його здатність рухатися з визначеною швидкістю при витраті визначеної потужності та палива.

Остійністю судна називають його здатність повертатися зі стану порушеної рівноваги (крену) у нормальне положення після припинення дії сил, що викликали крен (вітер, нерівномірне завантаження судна, скупчення пасажирів в одного борта й ін.).

Керованість – здатність судна рухатися за визначеним курсом і змінювати його.

Живучість судна характеризує його здатність не потонути при пробоїнах, не мати небезпечного крену і не перекинутися.

9.3. Річковий транспорт. Взаємодія річкового з іншими видами транспорту

9.3.1. Сфери ефективного використання річкового транспорту

Номенклатура вантажів, що перевозяться річковим транспортом, наведена на рис. 9.4 [2стиві].

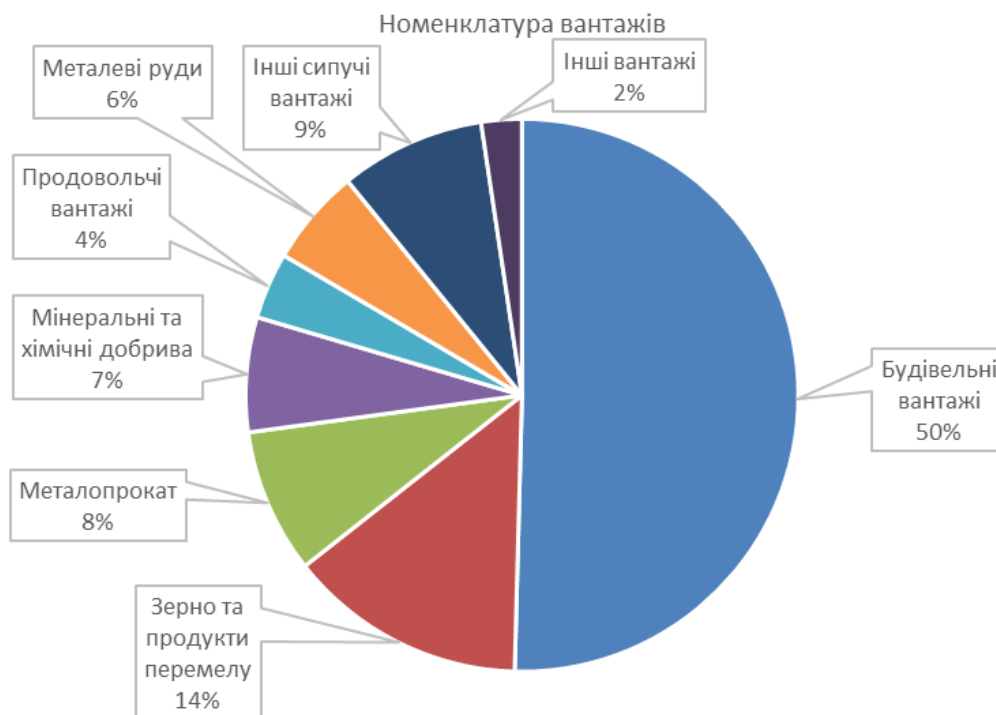


Рис. 9.4. Діаграма розподілу номенклатури вантажів, перевезених річковим транспортом у 2021 році

Половина від усього обсягу перевезень вантажів припадає на будівельні вантажі, далі за обсягом знаходиться зерно та продукти перемелу (14% від загального обсягу). Обсяг перевезення решти вантажів знаходиться в діапазоні від 4% до 9%. Це такі вантажі як металеві руди,

металопрокат, мінеральні та хімічні добрива, продовольчі товари, тощо.

Характерним є відсутність серед вантажної номенклатури вантажів у контейнерах. Це пов'язане перш за все з тим, що останніми роками в Україні було впроваджено значну кількість контейнерних поїздів, рух яких орієнтовано під заходи суден світових лідерів контейнерних перевезень в морські порти Великої Одеси, таких як *Maersk*, *MSC*, *CMA CGM*, тощо.

Рух таких контейнерних поїздів за графіком і більш чітке планування перевезень та загальне зниження вартості доставки призвели до втрати конкурентоспроможності річкових перевезень контейнерів.

Структура обсягів перевезень вантажів річковим транспортом, основна частка яких здійснюється по Дніпру, наступна. При відсутності транзитних перевезень, падіння яких викликане у т.ч. політичною обстановкою, у внутрішньому сполученні перевозиться 69% від загального обсягу перевезень річковим транспортом, решта – 31% припадає на перевезення у міжнародному сполученні.

Таким чином, сферами ефективного використання річкового транспорту, що обумовлені ринковими відносинами та конкуренцією з іншими видами транспорту та географічним розташуванням ВВШ є:

- перевезення будівельних вантажів у внутрішньому сполученні;
- перевезення зернових вантажів та продуктів перемелу переважно у міжнародному сполученні (у внутрішньому сполученні перевозиться менше 18% від загального обсягу);
- перевезення металопрокату та брухту в обох видах сполучень;
- перевезення мінеральних та хімічних добрив у міжнародному сполученні;
- перевезення продовольчих вантажів в обох видах сполучень.

9.3.2. Основи взаємодії річкового з іншими видами транспорту

Річкові порти, що здійснюють навантаження та розвантаження залізничних вагонів мають залізничну інфраструктуру і обслуговуються портовими станціями та районними парками.

Портові станції являються вантажними станціями і споруджуються для обслуговування портів з великим вантажообігом. Районні парки споруджуються для обслуговування річкових портів з меншим вантажообігом та в умовах значного віддалення від станції примикання.

Порти з незначним вантажообігом обслуговуються залізничною станцією примикання через з'єднувальну колію.

Потужність колійного розвитку річкового порту, портової станції чи районного парку залежить від їх взаємного розташування відносно станції примикання, структури та розміру вантажопотоку, розташування складів та причалів порту, місцевих умов тощо і розраховується в кожному конкретному випадку.

Організація взаємодії залізничного та річкового транспорту передбачає:

- створення об'єднаних робочих груп у складі працівників річкових портів і залізниць з пере змінами в однакові проміжки часу;
- впровадження погоджених графіків руху на залізничному та річковому транспорті та посилення наскрізної маршрутизації перевезень для збільшення вантажопереробки по прямому варіанту Ефект від цього заходу полягає в скороченні вартості вантажних операцій за рахунок зменшення загальної кількості тонно-операцій та зниження складських витрат;
- поліпшення використання технічних засобів, скорочення простою рухомого складу і часу перебування вантажів у пункті перевалки;
- оперативне планування черговості підведення груп вагонів чи залізничних составів у річкові порти під вантажні операції.

Для певних категорій вантажів, що перевозяться річковим транспортом, таких як металургійна сировина, масові сипучі будівельні вантажі, тощо альтернативи залізничному транспорту немає. Основним конкурентом залізничного транспорту в галузі взаємодії з річковим є автомобільний.

Організація взаємодії автомобільного та річкового транспорту передбачає планування підведення автомобілів під перевантаження для зменшення їх простою в очікуванні виконання вантажних операцій.

Однак під час періодів пікових перевезень вантажів автомобілями в порт різними автоперевізниками запланувати їх рівномірне прибуття практично неможливо. У цьому зв'язку окрім розрахунку та встановлення потужності вантажних механізмів для обслуговування автомобілів виникає проблема виділення площадок для відстою автомобілів. Такі площадки можуть виділятися в межах території порту, але більш доцільним є організація відстою автомобілів за межами порту через високу вартість земель в прибережній зоні і необхідність їх використання для розташування портової інфраструктури.

9.3.3. Річкові порти

Річковим портом називають прибережний пункт, що має зручні водні підходи для суден, зв'язаний з боку берегової території із залізничним і безрейковим транспортом, трубопроводами транспортного призначення і оснащений відповідними спорудженнями, пристроями й устаткуванням, що забезпечують швидке навантаження-вивантаження суден, вагонів і автомобілів, навігаційну обробку й екіпірування суден, а також обслуговування пасажирів.

Пристанню вважають прибережний пункт, призначений для прийому і видачі вантажу, посадки і висаджування пасажирів, оснащений необхідними для цього пристроями.

Зупиночним пунктом називають прибережний пункт, де відбувається посадка і висаджування пасажирів і прийом багажу. Зупиночні пункти звичайно обладнають плавучими причалами.

Порти розташовують на вільних, шлюзованих ріках, каналах, озерах і водоймищах. В умовах України річкові порти розташовані на судноплавних водоймах, якими є шлюзована ріка Дніпро та її притоки у нижній течії, гирло та нижня течія Південного Бугу і гирло Дунаю. Ці водойми характеризуються меншою залежністю від природного режиму зміни рівня води.

Річкові порти, що функціонують в Україні здійснюють переважну перевалку на річкові судна вантажів із сухопутного транспорту чи продукцію промислових підприємств, розташованих поблизу порту або перевалку вантажів в обох напрямках. Річкових портів, які б перевантажували вантажі тільки із суден на сухопутний транспорт в Україні не існує.

До першої групи портів належать річкові порти, що обслуговують гранітні кар'єри, розташовані на берегах річок та зернонавантажувальні порти, що відправляють зернові вантажі вниз Дніпром у напрямку морських портів, тощо.

До другої групи належать річкові порти великих міст (промислових центрів), що здійснюють перевантаження вантажу в обох напрямках.

Основними вантажними механізмами річкових портів являються порталні крани на рейковому ході (рис. 9.5) та козлові крани.

Технічні характеристики порталних кранів наступні.

1. Радіус дії (виліт стріли) коливається в межах від 8 до 32 м.
2. Вантажопідйомність при максимальному вильоті стріли:
- 32 м – 16 т;

- 25 м – 20 т;

- 16 м – 32 т.

3. Ширина колії – 10,5 м, тобто всередині порталу (всередині кранової рейкової колії) можуть бути укладені дві залізничні колії.



Рис. 9.5. Портальний кран

Портальні крани можуть оперувати з вантажами різних видів – сипучими, великоваговими, довгомірними, вантажами в біг-бегах, металургійними в злитках чи чушках, контейнерами, тощо. Для цього

використовуються грейфери, гаки, магнітні диски чи спредери для роботи з великоваговими контейнерами.

Річкові порти умовно можна розділити на руслові, позаруслові і змішані. В руслових портах причальні лінії розташовані по березі ріки. В позаруслових портах причальні лінії розташуються в штучних чи природних басейнах («ківшах»). У змішаних портах причальні лінії розташовані як у «ківшах», так і по березі ріки.

На рис. 9.6 наведена принципова схема річкового порту.

Ділянка землі, зайнята портовими пристроями, називається територією порту, а водна поверхня, суднові ходи, підходи до причалів і рейди (прибуття, перевантаження, відправлення) – акваторією порту.

В даному порту здійснюється перевалка вантажу з автомобільного та залізничного транспорту на річковий та у зворотному напрямку. Залізничні передачі зі станції примикання подаються на колії районного парку 2, після чого здійснюється їх сортування по вантажних фронтах, при необхідності підготовка до перевезень, зважування (тарування) та подача на вантажні колії під вантажні операції.

На тилкових коліях 5 здійснюється розвантаження чи навантаження вагонів зі складу порталними кранами тилової зони, на причальних коліях 6 вагони можуть розвантажуватись на судно, склад, чи навантажуватись зі складу чи судна причальної зони.

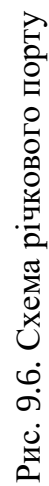
Відкритий склад може бути розділений по довжині на зони зберігання різних видів вантажу. Спеціалізація кожної зони може змінюватись в часі. Від кількості зон та потужності вантажопотоку залежить довжина складу, кількість тилкових та причальних колій, кількість порталних кранів у кожній зоні і кількість причалів.

Переміщення вантажів у межах складу може здійснюватись як порталними кранами, так і іншими вантажними механізмами.

На відкритому складі можуть виділятися зони розвантаження (24) та навантаження автомобілів (25).

Вантажні операції з автомобілями здійснюються як порталними кранами, так і іншими вантажними механізмами. Пункти вантажних операцій з автомобілями оснащуються ваговими пристроями.

Колії 7 контейнерного терміналу являються продовженням причальних колій відкритого складу. Безперебійний доступ до колій контейнерного терміналу при високій інтенсивності зайняття причальних колій може бути забезпечений шляхом вкладання окремої з'єднувальної колії.



138

Вантажні операції з контейнерами забезпечуються козловим контейнерним перевантажувачем «судно-берег» (STS) з консоллю, що дозволяє передавати контейнери між причалом і судном. Обробка контейнерів може також здійснюватись порталними кранами. Відома технологія перевантаження великовагових контейнерів у річкових портах з використанням двох порталних кранів.

Перевантажувальні залізничні колії зазвичай прокладають вздовж берегової лінії, щоб кран міг перевантажувати як баржі, так і залізничні вагони. Термінал може мати складські майданчики, пристосовані для зберігання високих контейнерів тільки в прольоті козлового крану чи і за межами прольоту.

На контейнерному терміналі виділяються зони вантажної обробки автомобілів, для роботи з якими може використовуватись не тільки козловий кран, а й інша техніка, наприклад колісні перевантажувачі *Reach stacker (RST)* зі спредером (див. рис. 7.9).

Зерновий комплекс річкового порту складається з пункту розвантаження автомобілів 19, елеваторів для зберігання зерна 20 та спеціалізованого причалу для навантаження суден-зерновозів.

Існує також технологія розвантаження вагонів-зерновозів хоперного типу через нижні розвантажувальні люки безпосередньо в трюм судна. Для цього краном відповідної вантажопідйомності вагон знімається з візків після проведення підготовчих операцій, розташовується під трюмом, після чого здійснюється відкривання люків з використанням повітропровідної мережі з її підключенням до розвантажувальної системи вагону.

У межах території порту прокладаються автомобільні проїзди, а у деяких випадках вантажні операції з автомобілями можуть здійснюватися безпосередньо на вільних залізничних коліях, покриття у межах яких виконується в одному рівні з головою рейки.

Організація роботи порту визначається його технологічним процесом, що включає в себе технічно-розпорядний акт, технологічні карти навантаження-розвантаження суден, технологічні процеси обробки суден і графіки їхньої обробки в порту на всіх причалах і рейдах.

9.3.4. Умови ефективного застосування прямого варіанту перевалки вантажів у залізнично-річкових сполученнях

Рівень застосування прямого варіанта характеризує у відомій мері якість взаємодії різних видів транспорту в пункті перевалки і визначається коефіцієнтом перевалки (середньою кількістю операцій, виконуваних з кожною тонною вантажу) саме по зв'язку з вагону в судно. При відповідній технічній оснащеності можливе одночасне завантаження судна зі складу та по прямому варіанту.

Коефіцієнт перевалки розраховують за формулою:

$$K_{\text{пер}} = \frac{B_{\text{заг}}}{\sum P_{\text{пер}}} \quad (9.1)$$

де $B_{\text{заг}}$ — число тонно-операцій, виконуваних з вантажем, що надходить для перевалки за визначений термін (навігацію, місяць, добу);

$\sum P_{\text{пер}}$ — загальна кількість тонн вантажу, що надходить для перевалки за той же термін.

Коефіцієнт перевалки визначається як по родах вантажів, так і загалом по пункту перевалки. Його величина може коливатися в межах від 1 до 2, тобто практично він завжди більше одиниці. При величині $K_{\text{пер}}=2$ перевантаження по прямому варіанті відсутнє, а при $K_{\text{пер}}=1$ усі вантажі перевантажуються по прямому варіанті. Крім того, $K_{\text{пер}}$ визначає потрібну площу складів у пункті перевалки.

Витрати на перевантаження вантажу з вагонів на судно по варіантах через склад чи по прямому включають наступні статті витрат:

- витрати на вантажні операції;
- витрати, пов'язані зі зберіганням вантажу на складі;
- витрати, що пов'язані з простоем рухомого складу (суден та вагонів) в очікуванні виконання вантажних операцій. Сюди може включатися вартість зайняття вагонами залізничних колій під час очікування вантажних операцій, портові збори, що залежать від тривалості простоя суден на рейді, тощо.

Величина цих витрат розраховується в кожному конкретному випадку та залежить від багатьох факторів, таких як потужність струменю вантажопотоку, витрат маневрових локомотиво-годин роботи по варіантах перевалки і т.д.

Для отримання економії при впровадженні прямого варіанту перевалки вантажів потрібно узгоджувати графік руху суден з графіком руху вагонів від пункту відправлення до річкового порту з аналізом тривалості усіх складових руху вагонів.

У загальному виді економію витрат за розглянутий період при узгодженні графіка руху суден та залізничних составів можна розрахувати за формулою:

$$E_{\text{ек}} = Q_{\text{пер}} (C_{\text{скл}} + C_{\text{зб}} - C_{\text{пр}} \pm C_{\text{суд}} \pm C_{\text{ваг}}) \quad (9.2)$$

де $Q_{\text{пер}}$ – кількість вантажу, що перевантажена по прямому варіанту за даний період, т;

$C_{\text{скл}}$ – витрати на перевалку 1 тонни вантажу по варіанту через склад, тобто з вагону на склад і зі складу в судно грн/т;

$C_{\text{зб}}$ – середні витрати на зберігання 1 тонни вантажу на складі, грн/т;

$C_{\text{пр}}$ – витрати на перевалку 1 тонни вантажу по прямому варіанту з вагону в судно, грн/т;

$C_{\text{суд}}$ – додаткові витрати чи економія у розрахунку на 1 тонну вантажу по водному транспорту при перевантаженні по прямому варіанту у порівнянні зі складським варіантом, грн/т;

$C_{\text{ваг}}$ – додаткові витрати чи економія по залізничному транспорті при перевантаженні даного вантажу по прямому варіанту у порівнянні зі складським варіантом, грн./т.

При виконанні вантажних операцій з вагонами чи суднами по прямому варіанту тривалість вантажних операцій порівняно зі складським варіантом може бути більшою чи меншою у залежності від специфіки виконання вантажних операцій.

Наприклад, вагони-зерновози, що розвантажуються через нижні люки у підвагонний бункер оснащений приймальним конвеєром (рис. 9.7). При подачі вантажу з бункера на склад нахил конвеєрної стрічки до горизонталі більший ніж при подачі вантажу на судно, а отже швидкість руху конвеєрної стрічки менша. Продуктивність розвантаження вагонів на склад при цьому буде меншою, а отже прямий варіант з точки зору тривалості простою вагонів під вантажними операціями більш вигідний.

У той же час інтенсивність завантаження судна зі складу може бути більшою, ніж з вагонів, тому складський варіант з точки зору тривалості простою судна під вантажними операціями більш вигідний. Існують

технології вантажних операцій за умови наявності відповідного технічного оснащення, під час яких в судно одночасно може подаватися вантаж зі складу та з вагонів.

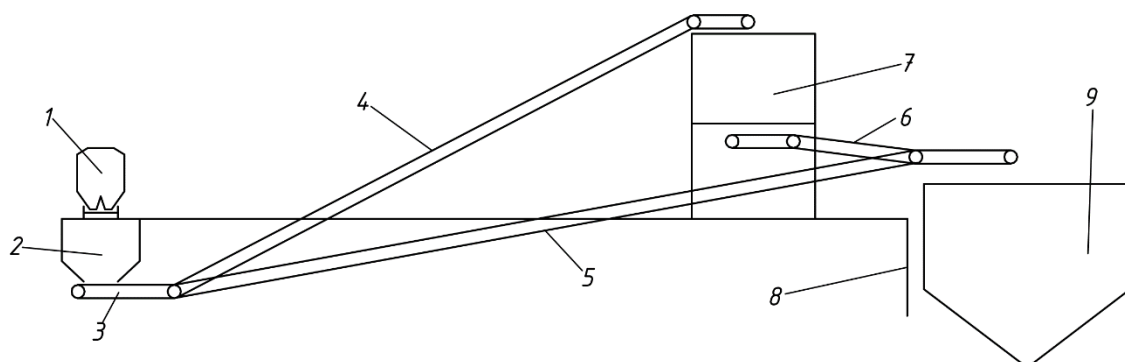


Рис. 9.7. Схема розвантаження зерна з вагонів у річковому порту:

1 – вагон; 2 – приймальний бункер; 3 – приймальний конвеєр; 4 – конвеєр подачі зерна на склад з вагонів; 5 – конвеєр подачі зерна на судно з вагонів; 6 – конвеєр подачі зерна на судно зі складу; 7 – склад зерна; 8 – причал; 9 – судно

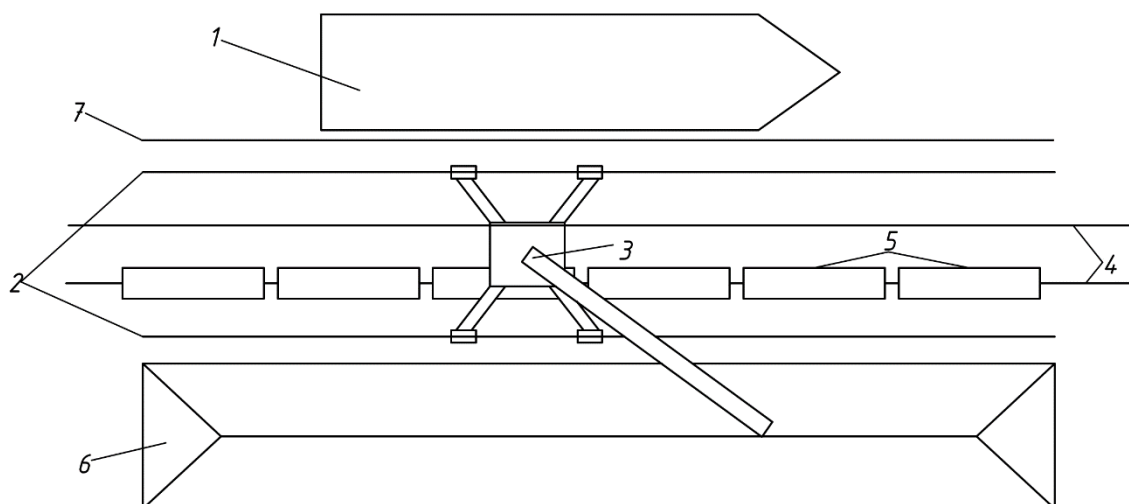


Рис. 9.8. Схема розвантаження сипучих вантажів з вагонів портальним краном у річковому порту:

1 – судно; 2 – підкранові колії; 3 – портальний кран; 4 – залізнична колія; 5 – вагони; 6 – склад; 7 – причал.

Інший приклад (рис. 9.8) ілюструє протилежну ситуацію. Сипучий вантаж з піввагонів розвантажується портальним краном на склад, або по прямому варіанту на судно. При цьому інтенсивність розвантаження вагонів на склад вища ніж по прямому варіанту, а отже простій

вагонів під вантажними операціями менш тривалий. З іншого боку інтенсивність навантаження судна по прямому варіанту з вагонів вища ніж з розташованого значно далі складу.

Але через те, що не завжди вдається організувати точно погоджене підведення залізничного і водного рухомого складу до пункту перевалки в силу розходження умов роботи і режимів руху на різних видах транспорту, то з метою скорочення загальних витрат доцільно для здійснення перевалки по прямому варіанті затримати навантажені вагони до прибуття судна, не перевантажуючи вантаж на склад. Такий час через зростання плати за користування вагонами обмежений і його максимальне значення визначається за формулою:

$$t_{\max}^{\text{зат}} = \frac{\Delta Q (C_{\text{в-скл}} + C_{\text{скл-с}} - C_{\text{в-с}})}{C_{\text{в-год}} n_{\text{в}} + C_{\text{зк}}} \quad (9.3)$$

де ΔQ – маса вантажу у вагонах, затриманих в очікуванні судна т;
 $C_{\text{в-скл}}$, $C_{\text{скл-с}}$, $C_{\text{в-с}}$ – вартість перевалки 1 тонни вантажу відповідно по зв'язках вагон – склад, склад – судно, вагон – судно, грн./т.

$n_{\text{в}}$ – кількість затриманих вагонів до прибуття судна;

$C_{\text{в-год}}$ – вартість вагоно-години простою, грн./ваг-год;

$C_{\text{зк}}$ – вартість оренди колії відстою вагонів в очікуванні прибуття судна, грн.

Контрольні запитання

1. Що включає водний транспорт України?
2. Яка за даними Мінінфраструктури загальна довжина судноплавних шляхів річкового транспорту в Україні?
3. Як з 2022 р встановлюється плата за проходження суден судноплавними гідротехнічними спорудами – шлюзами Дніпровського каскаду?
4. Які водосховища та у якій послідовності розташовані на Дніпрі?
5. Поясніть поділ рухомого складу річкового транспорту?
6. Поясніть, які річкові судна відносяться до технічних та допоміжних суден?
7. За якими ознаками класифікуються судна водного транспорту?
8. Як класифікуються судна річкового транспорту за ознакою використання водного середовища?

9. Як класифікуються судна річкового транспорту за матеріалом корпусу та родом перевезеного вантажу?
10. Якими показниками визначається безпека плавання суден?
11. Які вантажі у номенклатурі вантажів, що перевозяться річковим транспортом України, займають перше місце ?
12. Поясніть чому у номенклатури вантажів, що перевозяться річковим транспортом відсутні перевезення контейнерів.
13. Поясніть сфери ефективного використання річкового транспорту в Україні.
14. Поясніть принципи обслуговування річкових портів залізничним транспортом.
15. Які основні заходи передбачає організація взаємодії залізничного та річкового транспорту?
16. Поясніть принципи функціонування річкових портів.
17. Як умовно діляться річкові порти у залежності від напрямку перевалки вантажів?
18. Які основні вантажні механізми використовуються у річкових портах? Які їх основні характеристики?
19. Поясніть та охарактеризуйте склад і основні пристрої, споруди та механізми у річкових портах.
20. Як розраховується та в якому діапазоні змінюється коефіцієнт перевалки вантажів у річкових портах?
21. Поясніть принципи розрахунку економії впровадження прямого варіанту перевалки вантажів у річкових портах?

9.4. Морський транспорт

9.4.1. Техніко-експлуатаційна характеристика морського транспорту України

Морський транспорт – вид транспорту, що здійснює перевезення вантажів і пасажирів морськими кораблями на міжнародних і внутрішніх лініях. У пасажирських перевезеннях морський транспорт не приймає участі і використовується як круїзний.

Морський транспорт використовується, в основному, як міжконтинентальний для міжнародних перевезень масових сипучих і наливних вантажів та контейнерів.

Поняття «шлях сполучення» на морському транспорті специфічне – це морські лінії (лінійне плавання кораблів), заздалегідь встановлені напрямки, які використовуються для проходу кораблів.

Морський транспорт України представлений морськими портами та компаніями судновласниками. Частина портів є у державній власності, а частина є недержавними різних форм власності.

До основних техніко-експлуатаційних особливостей морського транспорту слід віднести:

- можливість забезпечення масових міжконтинентальних перевезень зовнішньо-торгівельного обігу;
- незначні початкові вкладення в транспортні шляхи;
- низька собівартість перевезень через незначні витрати енергії на транспортування та високу продуктивність праці;
- практично необмежена пропускна спроможність транспортних шляхів. Слід враховувати, що в деяких випадках вона обмежується пропускною спроможністю каналів (Босфор, Суецький та Панамський канали, тощо);
- високий рівень механізації перевантажувальних робіт;

До особливостей морського транспорту, які ні в якому разі не слід сприймати як недоліки, відносяться:

- порівняно низькі швидкості доставки;
- деяка залежність від кліматичних умов: сильних туманів, течії, криги в портах;
- необхідність створення дорогих портових господарств із високим рівнем механізації;
- обмежене застосування в прямому сполученні.

9.4.2. Вантажопотоки морського транспорту України

Основна частка вантажообігу морського транспорту припадає на міжнародні перевезення. Робота морського флоту в зовнішніх сполученнях в сучасних умовах обмежується перевезеннями експортно-імпортних вантажів, хоча морський транспорт має серйозний транзитний потенціал. До 2007 року обсяги перевалки експортних вантажів у морських портах перевищувала 60 млн т.

Звичайно порти входять до складу транспортних вузлів і взаємодіють з різними видами транспорту, основними з яких є залізничний та автомобільний. Основний обсяг (90-95 %) вантажів, перевезених морським транспортом, надходить із залізничного транспорту чи

передається на нього. Тому в морських портах з великим обсягом мультимодальних залізнично-морських перевезень є розвинуте залізничне господарство.

На даний час обсяг експортного вантажопотоку морських портів України перевищує імпорتنний, а вантажопотоки морського транспорту України, що забезпечують основну частку обсягів перевезень вантажів наступні:

- перевезення на експорт металургійної сировини;
- перевезення на експорт енергетичного вугілля та коксу;
- перевезення на експорт хімічних добрив;
- перевезення на експорт зернових вантажів;
- експортно-імпорتنі перевезення вантажів у контейнерах.

9.5. Класифікація та склад морських портів. Взаємодія морського з іншими видами транспорту

Правові, економічні та організаційні основи діяльності морських портів України визначаються Законом України «Про морські порти» [11]. Основною класифікаційною ознакою, яку можна застосувати до морських портів України є призначення морського порту. За призначенням морські порти умовно можна розділити на транспортні, військові та промислові.

Транспортні порти призначені для передачі вантажів з одного виду транспорту на інший та діляться на порти:

- загального призначення, тобто порти, де перевалюється вантажі широкої номенклатури, яка може змінюватись з часом чи на протязі року;
- спеціалізовані порти, де перевалюються окремі види вантажів (наприклад скраплений газ чи нафту).

Промислові порти обслуговують промислові підприємства, наприклад порт Одеського припортового заводу, що спеціалізується на виробництві мінеральних добрив. Промислові порти бувають рибними, де окрім вантажних операцій та зберігання продукції здійснюється її часткова чи повна переробка.

Військові порти призначені для обслуговування військово-морських сил.

Слід відзначити, що чіткої класифікації портів за наведеною вище системою зараз практично не існує. Наприклад, порт Одеського припортового заводу, що являється промисловим і належить заводу, здає причали і складські площі іншим структурам, з різними формами власності, що здійснюють діяльність, пов'язану з перевалкою вантажів і організацією мультимодальних перевезень.

Специфіка вантажної роботи морських портів полягає у переважному виконанні вантажних операцій через склад. Це пов'язане з невідповідністю кількості вантажу у залізничному составі (3-4 тис. т) і морському судні (до 160 тис. т) та неритмічністю прибуття в порт суден і залізничних вагонів для перевантаження певного виду вантажу.

У морських портах маються криті склади для генеральних (штучних) вантажів, криті спеціалізовані – елеватори, холодильники, резервуари для рідких вантажів і відкриті площадки. До залізничних пристроїв морських портів відносять портові станції, районні парки, вантажно-розвантажувальні і з'єднувальні колії, пристрої автоматики, зв'язку й ін.

У портах забезпечується стоянка суден і виконання з ними допоміжних операцій (бункерування, прийом води, мастильних і технічних матеріалів, запасних частин, продуктів харчування), виконання аварійно-рятувальних робіт, санітарного і митного контролю й ін.

Морські порти мають зовнішню частину (підхідні канали, рейди, моли і хвилеломы) і внутрішню частину (гавані, причальні лінії у виді набережних і пірсів, естакади, портові території і їхнє устаткування).

Зважаючи на те, що вантажні операції розвантаження здійснюються на склад, а навантаження – зі складу, морські порти являють собою поєднання двох техніко-технологічних комплексів – сухопутного транспорту і складу та водного транспорту.

Відмінністю експлуатаційної роботи морських портів у порівнянні з річковими являється більший вантажопотік, освоєння якого викликає необхідність мати значно потужніший колійний розвиток залізничного транспорту; високопродуктивні навантажувально-розвантажувальні механізми; довші причали з відповідними глибинами біля причалів для забезпечення обслуговування морських суден, більшу кількість та ємність складів; буферні зони для автомобільного транспорту тощо.

У якості прикладу на рис. 9.9 наведено схему одного з найбільших морських портів України.

Даний порт перевантажує практично всю номенклатуру експортно-імпортних вантажів окрім наливних – нафти та нафтопродуктів.

Залізнична та складська інфраструктура порту включає:

- приймально-відправний парк «А». Поїзди із зовнішньої мережі прибувають в без переформування на передпортовій станції. Після розформування вагони передаються в різні райони порту згідно плану виконання вантажних операцій. З'єднувальні та приймально-відправні колії електрифіковані, що дозволяє приймати та відправляти поїзди магістральними електровозами;

- парк «Зерновий», що складається з сортувальних, виставочних, вагових, розвантажувальних, колій відбору проб вантажу, витяжних та ходових колій. Парк обслуговує два пункти розвантаження вагонів із зерновими вантажами 1. Пересування вагонів в процесі розвантаження здійснюється маневровими локомотивами та електричними вагоноштовхачами з дистанційним керуванням. Зернові вантажі після розвантаження з вагонів конвеєрами передаються в криті склади 2 та елеватори 3;

- пункт розвантаження зерна 4 з автомобільного транспорту (див. рис. 7.3). Зерно з автомобілів системою конвеєрів подається в криті склади 2 та елеватори 3;

- пункти розвантаження мінеральних добрив з вагонів 6, оснащені вантажними, ваговими та виставочними коліями. Пересування вагонів в процесі розвантаження здійснюється електричними вагоноштовхачами з дистанційним керуванням. Мінеральні добрива після розвантаження конвеєрами передаються в криті склади 7;

- парк «Рудний», що складається з виставочних, витяжних та ходових і обслуговує комплекс розвантаження залізорудних котунів, який включає вантажні колії, вагоноперекидач 8 та пункт розвантаження напіввагонів через нижні люки в приймальний бункер 9. Котуни конвеєрами передаються на відкриті площадки 10;

- критий склад 11 для зберігання сипучих вантажів, що потребують особливих умов зберігання та подаються з вагонів системою конвеєрів і розвантажуються на вагоноперекидачі 8 та вантажному пункті 9;

- пункт розвантаження з вагонів продуктів перемелу зі складом 12, вантажі передаються на судна автомобільним транспортом;

- парк «Навантажувальний», що складається з вантажних, дозувальних, вагових, витяжних та виставочних колій; Парк обслуговує пункт навантаження вагонів імпорними сипучими вантажами 13. Навантаження здійснюється пересувною вагононавантажувальною машиною, вантаж на пункт навантаження подається системою конвеєрів з відкритого складу 14;

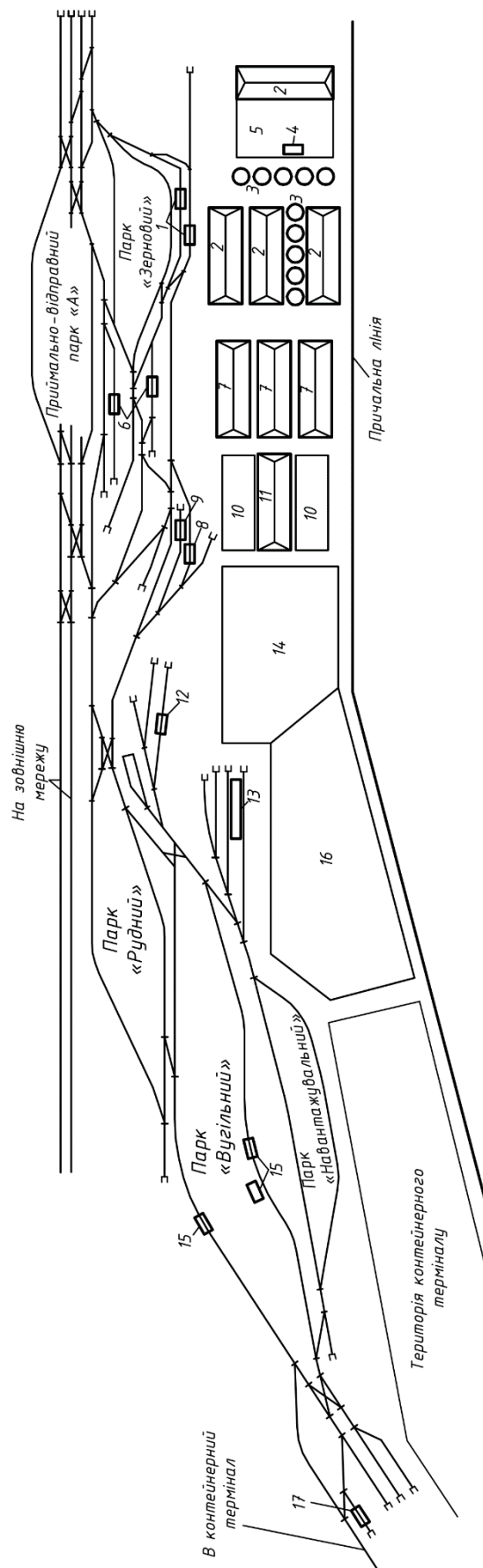


Рис. 9.9. Схема морського порту

- 1 – пункти розвантаження зернових вантажів; 2 – криті склади зберігання зернових вантажів; 3 – елеватори; 4 – пункт розвантаження автомобілів із зерновими вантажами; 5 – площадка відстою автомобілів; 6 – пункти розвантаження мінеральних добрив; 7 – криті склади зберігання мінеральних добрив; 8 – вагоноперекидач для розвантаження котунів; 9 – пункт розвантаження котунів; 10 – відкриті площадки зберігання сипучих вантажів; 11 – критий склад зберігання сипучих вантажів; 12 – пункт розвантаження продуктів перемелу; 13 – пункт навантаження вагонів імпорними сипучими вантажами; 14 – відкрита площадка зберігання імпорних сипучих вантажів; 15 – вагоноперекидачі для розвантаження вугілля та залізрудного концентрату, обладнані гаражами для розморожування вантажу; 16 – відкрита площадка зберігання вугілля та залізрудного концентрату; 17 – пункт зливу олії із залізничних цистерн

- парк «Вугільний», що складається з сортувальних, вантажних, виставочних та витяжних колій. Парк обслуговує комплекс розвантаження вугілля та залізничного концентрату, що складається з трьох вагоноперекидачів 15, кожен з яких обладнаний гаражем для розморожування вантажу у вагонах. Вантаж після розвантаження системою конвеєрів передається на відкритий склад 16;

- пункт зливу олії 17 із залізничних цистерн на склад, розташований на розвантажувальній колії, обладнаний зливними пристроями та трубопроводами для перекачування олії на склад;

- контейнерний термінал, основу організації експлуатаційної роботи якого буде розглянуто далі.

Порт має спеціалізовані причали для навантаження зернових вантажів, мінеральних добрив, вантажних операцій з контейнерами та неспеціалізовані причали для навантаження та розвантаження вантажів з сипучими вантажами, металопрокатом, тощо. Судна для перевезення наливних вантажів можуть швартуватися для наливу в різних місцях, куди можуть бути протягнуті мобільні трубопроводи.

Послідовність виконання вантажних операцій з різними типами вантажів на причалі забезпечується плануванням їх використання з урахуванням плану заходу суден в порт складів та можливістю берегових навантажувально-розвантажувальних комплексів.

Вантажні операції з суднами з метою скорочення їх простою в порту виконуються спеціальними високопродуктивними вантажними механізмами.

Надання залізничних послуг у морському порту, таких як технічне обслуговування та комерційний огляд вагонів, маневрова робота з подавання вагонів на вантажні фронти та їх забирання після вантажних операцій, підготовка вагонів до перевезень, відчіпний та безвідчіпний ремонт вагонів, тощо може здійснювати регіональна філія АТ «Укрзалізниця» чи окрема залізнична приватна структура, що має відповідні дозвільні документи. Ця організація може бути незалежною, чи належати стивідорній компанії⁹.

У морському порту може оперувати кілька стивідорних компаній, що володіють маневровими локомотивами, призначеними для

⁹ Стивідорна компанія – суб'єкт господарювання, що здійснює експлуатацію морського терміналу, проводить вантажно-розвантажувальні роботи, обслуговування та зберігання вантажів, обслуговування суден і пасажирів, а також інші пов'язані з цим види господарської діяльності [11].

виконання чітко встановлених маневрових робіт, які виконуються тільки в певному маневровому районі порту.

9.6. Взаємодія видів транспорту в контейнерних терміналах морських портів

В системі сучасних ланцюгів поставок генеральних вантажів основними інфраструктурними елементами є інтермодальні термінали та один з їх різновидів – контейнерні термінали морських портів, які забезпечують зв'язок морських контейнерних ліній з автомобільним, залізничним та рідше річковим транспортом всередині країни.

Основними функціями портових контейнерних терміналів є:

- навантаження та розвантаження суден-контейнеровозів;
- зберігання контейнерів у т.ч порожніх з наданням послуг електричного живлення для рефрижераторних контейнерів;
- навантаження і розвантаження залізничних платформ-контейнеровозів і автомобілів-контейнеровозів, що здійснюють завезення та вивезення контейнерів на термінал та з терміналу;
- зберігання порожніх контейнерів;
- розвантаження вантажів з контейнерів (*stripping*) та їх завантаження в контейнери (*stuffing*) на спеціалізованих критих складах та відкритих площадках;
- митне оформлення;
- надання експедиторських, страхових, інформаційних та інших послуг, пов'язаних з перевезеннями вантажів у контейнерах.

Найбільш широко уживаними типами контейнерів, що перевалюються в терміналах морських портів є фітингові контейнери системи ISO, уніфіковані для перевезень автомобільним, залізничним та водними видами транспорту.

Процес перевалки контейнерів у морських портах забезпечується морським, залізничним та автомобільним транспортом, технологічним портовим автомобільним транспортом, спеціалізованими вантажними механізмами, складським господарством та програмним забезпеченням, що забезпечує функціонування складської логістики терміналу.

9.6.1. Вантажні механізми контейнерних терміналів у морських портах

В контейнерних терміналах морських портів розрізняють такі функціональні зони перевантажувального комплексу:

- морський (причальний) фронт терміналу;
- складський фронт терміналу;
- залізничний фронт;
- автомобільний фронт;
- склад комплектації.

Морський (причальний) фронт терміналу призначений для обробки суден та оснащений, як правило, причальними контейнерними перевантажувачами *STS* (рис. 9.10).



Рис. 9.10. Причальний контейнерний перевантажувач (*STS*)

Складський фронт терміналу обладнується рейковими козловими одноконсольними чи двохконсольними кранами *RMG* (рис. 7.8) та пневмоколісними козловими кранами *RTG* (рис. 7.23), що забезпечують штабелювання контейнерів до 6 ярусів.

Наявність пневмоколісного ходу у кранів *RTG* забезпечує переведення машини з однієї секції складу в будь-яку іншу, що знижує загальну кількість необхідних кранів та забезпечує більшу гнучкість технологічної лінії. На складському фронті використовуються також спеціалізовані колісні навантажувачі типу *Reach stacker* (рис. 7.9)

вантажопідйомністю до 40 т; ці ж навантажувачі нерідко виконують функції внутрішньопортового транспорту з доставки контейнерів від морського фронту на складський (залізничний, автомобільний) або склад комплектації при відстанях перевезення до 100 м.

При транспортуванні контейнерів на порівняно великі відстані (150-200 і більше метрів) застосовують портові тягачі та рол-трейлери (рис. 9.11).



Рис. 9.11. Портовий тягач

Залізничний та автомобільний фронти для виконання вантажних операцій можуть бути обладнані козловими кранами як на залізничному ходу, так і на пневмоколісному, а також колісними навантажувачами типу *Reach stacker*.

Склад комплектації призначений для завантаження (розвантаження) контейнерів вантажами, що прибувають у порт автотранспортом та залізницею. У склад комплектації може бути введена залізнична колія, у цьому випадку вантажні операції з контейнерами виконуються мостовими кранами, або колісними навантажувачами *Reach stacker*;

основним обладнанням для навантаження та розвантаження контейнерів є вилочні автонавантажувачі загального призначення відповідної вантажопідйомності.

9.6.2. Схеми та технологія роботи контейнерних терміналів у морських портах

Схеми взаємного розташування залізничних колій, причальної лінії, складських площ та інших елементів контейнерних терміналів морських портів не мають чіткої класифікації і залежать від багатьох факторів, до яких відносяться:

- обсяги переробки контейнерів;
- обсяги завою і вивозу контейнерів залізничним та автомобільним транспортом;
- розміри завантаження та розвантаження контейнерів на складі комплектації;
- конфігурація території для розташування терміналу та схема підведення залізничних колій і автомобільних під'їздів.

По конфігурації цієї території, як природної, так і насипної, як правило, і проектується сам контейнерний термінал.

На рис. 9.12 наведено принципову схему контейнерного терміналу морського порту.

Завіз контейнерів у порт та їх вивіз з порту здійснюється залізничним та автомобільним транспортом.

Вагони завантажені контейнерами прибувають в порт в складі контейнерних поїздів та повагонними відправленнями. Після виконання з вагонами технічних та комерційних операцій і їх подачі на контейнерний термінал по колії 5, виконується сортування, накопичення та формування подач під вантажні операції на коліях 2.

Під розвантаження, навантаження та здвоєні вантажні операції залізничні платформи-контейнеровози подаються на навантажувально-розвантажувальні колії 1. Вантажні операції виконуються рейковими козловими кранами 7 та пневмоколісними кранами 8.

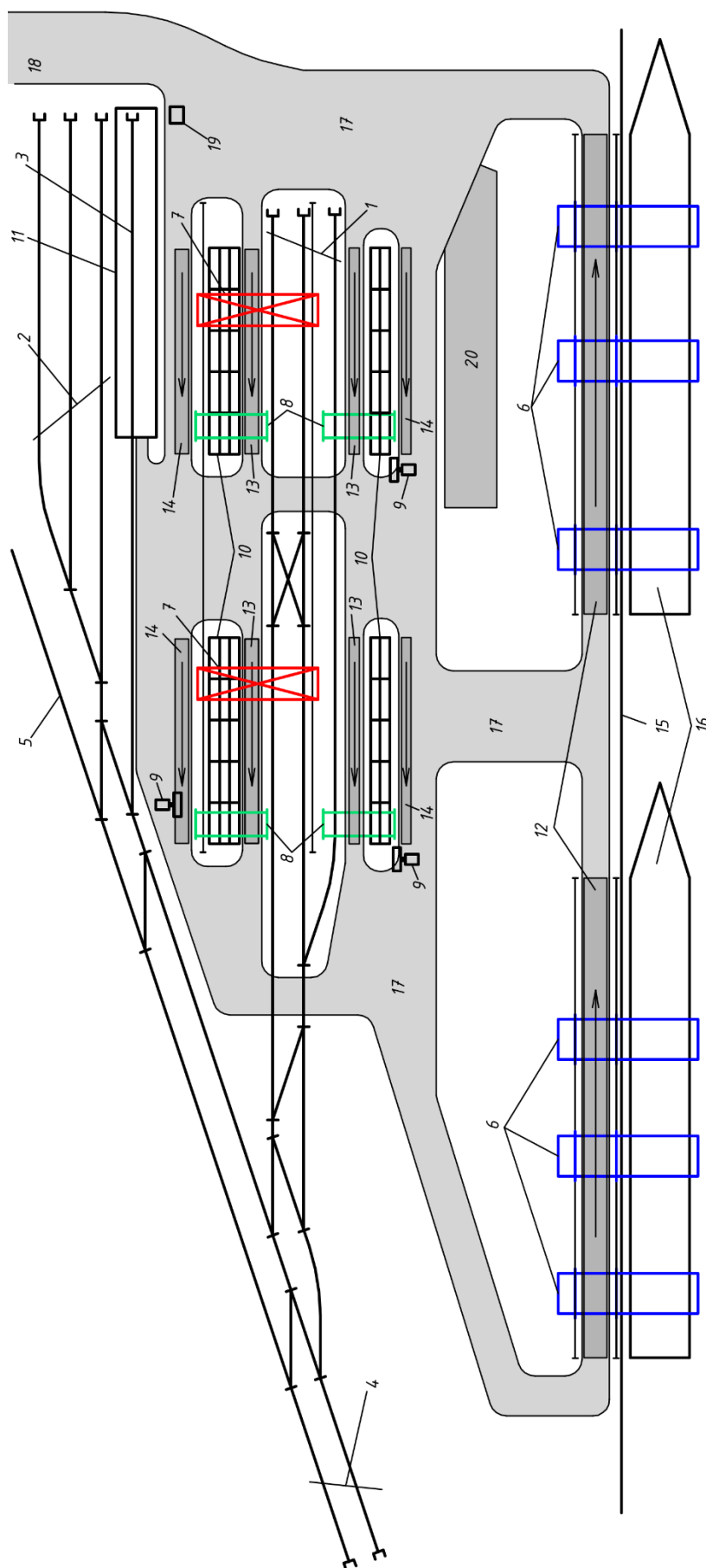


Рис. 9.12. Схема контейнерного терміналу морського порту:

1 – навантажувально-розвантажувальні колії; 2 – сортувальні, накопичувальні, колії відстою; 3 – колія критого складу комплектування; 4 – витяжні колії; 5 – колія подачі вагонів на контейнерний термінал; 6 – причальні контейнерні перевантажувачі ПКП; 7 – рейковий козловий двохконсольний кран РКК; 8 – пневмоколісний козловий кран ПКК; 9 – колісний навантажувач *Reach stacker*; 10 – 6-ти ярусні склади контейнерів; 11 – критий склад комплектування; 12 – зони перевантаження «портовий тягач – судно»; 13 – складська зона перевантаження з використанням ПКК; 14 – складська зона перевантаження з використанням *Reach stacker*; 15 – причальна стінка; 16 – судна контейнеровози; 17 – автомобільні проїзди; 18 – автодорога заводу та вивозу контейнерів; 19 – контрольний автомобільний пункт; 20 – зона відстою та накопичення автомобілів

Зважаючи на неефективність виконання вантажних операцій з контейнерами по прямому варіанту судно-вагон та судно-автомобіль, через простої рухомого складу, що будуть виникати при цьому, ці операції не передбачені схемою розташування залізничних колій та причальної лінії, що оснащена перевантажувачами ПКП. Тому навантаження вагонів, як правило, здійснюється зі складу 10, а розвантаження вагонів – на склад, на якому контейнери складуються до 6-ти ярусів у висоту.

Вагони з контейнерами на зовнішню мережу після виконання вантажних операцій переставляються на колії 2 і очікують оформлення перевізних документів. Після цього вагони переставляються на приймально-відправні колії, де після накопичення та завершення формування составу з вагонами виконуються технічні та комерційні операції і відправлення на зовнішню мережу.

Завезення контейнерів на контейнерний термінал автомобільним транспортом здійснюється через проїзд 18 і після виконання комерційних операцій автомобілі-контейнеровози подаються під розвантаження в складські зони перевантаження 13 та 14, де і здійснюється перевантаження контейнерів з автомобілів на склад кранами на пневмоколісному ходу та колісними навантажувачами *Reach stacker*.

Навантаження контейнерів на автомобілі також виконується на складських зонах перевантаження 13 та 14. Після виконання комерційних операцій автомобілі з контейнерами відправляються з порту.

Переміщення контейнерів зі складу на судно та в зворотному напрямку здійснюється з використанням портових тягачів та рол-трейлерів.

При навантаженні судна завантаження портових тягачів контейнерами здійснюється на складських зонах перевантаження 13 та 14, після чого тягачі по автомобільних проїздах подаються на моську зону перевантаження 12, де контейнери причальними перевантажувачами завантажуються на судно.

Стрілками на перевантажувальних зонах на рис. 9.12 показано напрямки руху автомобільного транспорту.

При розвантаженні судна операції здійснюються в зворотному порядку: на морській зоні портові тягачі причальними перевантажувачами завантажуються контейнерами, після чого подаються на складські зони перевантаження, де і розвантажуються на склад.

Якість взаємодії терміналу з автомобільним та залізничним транспортом визначається такими параметрами:

- наявність залізничних колій безпосередньо на території терміналу, що виключає необхідність додаткового транспортування контейнерів портовими тягачами та додаткову вантажну операцію;
- швидкість виконання контрольних операцій з автомобілями на в'їзді та виїзді, що забезпечується додатковими постами контролю;
- раціональне планування черговості виконання вантажних операцій з вагонами, автомобілями та портовими тягачами, що організується на підставі використання спеціалізованого програмного забезпечення і призначене скоротити перебування на території терміналу зовнішнього автомобільного транспорту.

9.7. Переробна спроможність порту

Під переробною спроможністю річкового чи морського порту слід розуміти добову кількість тонн вантажу, що може бути перевантажена з одного виду транспорту на інший.

Морський чи річковий порт необхідно розглядати як систему, що складається з кількох підсистем, кожна з яких може являтися обмежувальним елементом:

- зовнішній транспорт, що включає залізничну передпортову інфраструктуру АТ «Укрзалізниця» та автодорожню передпортову інфраструктуру;
- внутрішній транспорт, що включає внутрішню залізничну інфраструктуру (колійний розвиток, вагові пристрої, обслуговуючий персонал та маневрові локомотиви), портові автомобільні проїзди, площадки відстою автомобілів, обслуговуючий персонал;
- вантажні механізми, що виконують вантажні операції по зв'язках в обох напрямках: вагон (автомобіль) – склад; склад – судно; вагон (автомобіль) – судно.
- ємність та спеціалізація складів;
- кількість та спеціалізація причалів.

Таким чином, переробна спроможність річкового чи морського порту може бути обмежена пропускнуою спроможністю залізничної чи автомобільної інфраструктури, наприклад пропускнуою спроможністю залізничної дільниці, що обслуговує морський порт, або пропускнуою

спроможністю підїзної автомобільної дороги, що обслуговує річковий порт.

Для забезпечення надійної роботи порту кожен з перелічених вище елементів повинен мати запас його переробної (пропускної) спроможності не менший ніж $k_{\text{над}}=1,15$. Наприклад, максимальна переробна спроможність вантажного пункту має бути більшою ніж розрахунковий вагонопотік, що поступає під вантажні операції на 15%.

При визначенні ж розрахункового вагонопотоку слід враховувати нерівномірність перевезень, яка характеризується коефіцієнтом нерівномірності k_n , що характеризує міру відхилення обсягу вантажної роботи в окремі доби відносно середньодобових значень обсягів роботи вантажного пункту.

В Україні склалася ситуація, коли сумарна перевантажувальна спроможність найбільших морських портів вища ніж пропускна спроможність передпортової залізничної та автомобільної інфраструктури.

Для річкових портів така залежність не є характерною і пропускна спроможність передпортової інфраструктури, як правило, перевищує портову перевантажувальну спроможність.

Виникає ситуація, коли для групи стивідорних компаній, що оперують в одному морському порту здійснюється розподіл пропускної спроможності обмежувального елементу, тобто встановлюються квоти на надходження вантажу в перевалку.

Кожна перевантажувальна лінія характеризується продуктивністю, а максимальну добову вантажопереробну спроможність окремої лінії у тоннах можна розрахувати за формулою:

$$P_{\text{доб}} = 24kq_{\text{год}}\tau \quad (9.4)$$

де $q_{\text{год}}$ – годинна продуктивність перевантажувальної лінії, приймається на рівні 80% паспортної продуктивності, т;

k – число паралельно діючих ліній.

τ – коефіцієнт використання робочого часу, що враховує тривалість зміни бригад, профілактичних та ремонтних робіт та ін.;

Максимальну добову вантажопереробну спроможність перевантажувальної лінії з обслуговування вагонів, автомобілів чи суден можливо реалізувати тільки при постійній наявності рухомого складу водного, залізничного чи автомобільного транспорту, що розвантажується чи навантажується.

Максимальну кількість суден, що може бути оброблена біля причалу за добу, знаходять за формулою:

$$n_{\text{суд}} = \frac{24}{J_{\text{min}}} \quad (9.5)$$

де J_{min} – мінімальний інтервал між постановкою двох суден на причал, год. Мінімальний інтервал включає час на початково-кінцеві операції (підведення і швартування судна біля причалу, підготовка до вантажних операцій, огляд судна, завершальні операції, оформлення документів, відведення судна від причалу) та вантажні операції, год, визначається за формулою:

$$J_{\text{min}} = t_{\text{ван.с}} + t_{\text{п-к}} \quad (9.6)$$

де $t_{\text{пк}}$ – тривалість початково-кінцевих операцій, год;

$t_{\text{ван.с}}$ – тривалість вантажних операцій, визначається за формулою:

$$t_{\text{ван.с}} = \frac{Q_{\text{с}}}{kq_{\text{год}}\tau} \quad (9.7)$$

де $Q_{\text{с}}$ – вантажопідйомність судна, т;

Переробна спроможність причалу у вагонах визначається за формулою:

$$n_{\text{ваг}} = \frac{(1440 - T_{\text{пер}})m_{\text{под}}}{t_{\text{ван.в}} + t_{\text{ман}}} \quad (9.8)$$

де $m_{\text{под}}$ – кількість вагонів у подачі;

$T_{\text{пер}}$, $t_{\text{ван.в}}$, $t_{\text{ман}}$ – відповідно тривалість перерв на протязі доби, пов'язана з перезмінами, обідніми перервами, тощо, тривалість вантажних операцій з подачею вагонів та тривалість зміни вагонів на вантажному фронті, хв.

Пункт перевалки повинний мати необхідну кількість причалів. Мінімально потрібна кількість причалів з урахуванням перспективної вантажопереробки визначається за формулою:

$$S_{\text{прич}} = \frac{\sum P_{\text{ек}} k_{\text{н}} J_{\text{min}}}{24T_{\text{ек}} Q_{\text{с}}} \quad (9.9)$$

де $\sum P_{\text{ек}}$ – обсяг перевалки вантажів за експлуатаційний період, т;
 $T_{\text{ек}}$ – тривалість експлуатаційного періоду, діб.

Контрольні запитання

1. Охарактеризуйте географію розташування найбільших морських портів в Україні?
2. Поясніть ключові цілі діяльності Державного підприємства «Адміністрація морських портів України».
3. Охарактеризуйте основні техніко-експлуатаційні особливості морського транспорту.
4. Охарактеризуйте основну номенклатуру вантажопотоків морського транспорту України.
5. Поясніть класифікацію та склад морських портів.
6. Поясніть основні принципи технології роботи морських портів.
7. Поясніть поняття «стивідорна компанія» та основні принципи діяльності таких компаній у морських портах.
8. На які функціональні зони діляться контейнерні термінали морських портів та які вантажні механізми використовуються в них?
9. Охарактеризуйте принципи побудови схем контейнерних терміналів у морських портах.
10. Поясніть принципи організації вантажних операцій з контейнерами у морських портах.
11. Поясніть неефективність виконання вантажних операцій по прямому варіанту в контейнерних терміналах морських портів.
12. Наведіть та охарактеризуйте послідовність операцій з вагонами в контейнерних терміналах морських портів.
13. Наведіть та охарактеризуйте послідовність операцій з автомобілями-контейнеровозами в контейнерних терміналах морських портів.
14. Поясніть поняття «переробна спроможність» порту.
15. Поясніть співвідношення максимальної переробної спроможності вантажного пункту морського порту і розрахункового вантажопотоку, що поступає під вантажні операції.
16. Як розраховується максимальна добова вантажопереробна спроможність окремої лінії у морському порту?
17. Які складові входять в інтервал між постановкою двох суден на причалі?
18. Як розраховується переробна спроможність причалу у морському чи річковому порту?

19. Як розраховується мінімально потрібна кількість причалів у морському порту?

9.8. Поромні переправи

9.8.1. Техніко-експлуатаційна характеристика поромних переправ

Судна пороми – це судна для перевезення вагонів, автомобілів та у деяких випадках пасажирів.

Застосування поромних переправ є доцільним лише у випадках, коли сухопутне сполучення відсутнє (відсутній тунель або міст між материком і островом при незначній відстані між береговими лініями) чи сумарні витрати на сухопутне сполучення залізничним або автомобільним транспортом перевищують витрати на доставку вантажу поромами. Виключенням є необхідність залізничного сполучення через територію третіх країн, залізниці яких мають різну ширину колії та наявність політичних перешкод такому сполученню, у цьому випадку також використовуються поромні переправи.

Загальна вартість доставки вантажів поромами у порівнянні з використанням сухопутного транспорту може бути нижчою у наступних випадках:

- довжина маршруту руху порома значно менша ніж довжина сухопутного маршруту;
- сухопутний маршрут проходить територією третіх країн, при цьому довжина маршруту руху порома співставна з довжиною сухопутного маршруту але залізниці третіх країн мають іншу ширину колії.

Експлуатація поромних переправ характеризується наступними особливостями:

- вантажі не перевантажуються через склад, так як знаходяться у вагонах чи автомобілях, чим забезпечуються кращі показники схороності і якості вантажів;
- комерційні операції по передачі вантажів з одного виду транспорту на інший спрощуються у порівнянні з варіантом перевантаження;
- собівартість перевалки вантажів з одного виду транспорту на інший нижча у зв'язку з відсутністю перевантажувальних операцій і потреби зберігання вантажу на складах;

- приведена (до 1 т вантажопідйомності) будівельна вартість поромів вища, ніж звичайних суден; крім того, потрібне устаткування причалів підйомно-сполучними пристроями;

- коефіцієнт тари поромів (відношення маси тари до маси нетто) вищий ніж у звичайних суден.

Для зменшення непродуктивних простоїв поромів необхідне планування узгодженого підведення поромів та вагонів чи автомобілів до поромних причалів.

Потрібна кількість поромів для освоєння планового обсягу перевезень розраховується за формулою:

$$N_{\text{пор}} = \frac{QT_{\text{об}}}{p_{\text{ст}} n T_{\text{ек}} k_{\text{м}}} \quad (9.10)$$

де Q – обсяг перевезень в одному напрямку за експлуатаційний період, т;

$p_{\text{ст}}$ – середнє навантаження вагона, т;

n – місткість порома в умовних вагонах;

$T_{\text{ек}}$ – експлуатаційний період, діб;

$T_{\text{об}}$ – час обігу порома від відправлення до повернення в порт, діб;

$k_{\text{м}}$ – коефіцієнт, що враховує втрати по метеорологічних причинах, коли накочування та викочування вагонів чи заїзд та виїзд автомобілів з порома неможливі.

Пропускна спроможність поромного причалу визначається кількістю поромів, що може бути відправлене за добу з причалу, визначається за формулою:

$$n_{\text{доб}} = \frac{24k_{\text{м}}k_{\text{рем}}}{t_{\text{в-н}} + t_{\text{проф}}} \quad (9.11)$$

де $t_{\text{в-н}}$ – тривалість заняття причалу поромом (швартування, розкріплення вагонів, викочування, накочування вагонів, завантаження та розвантаження автомобілів, відчалування), год;

$t_{\text{проф}}$ – час на виконання профілактичних заходів з підйомно-сполучними пристроями на один цикл вантажних операцій з поромом, год;

$k_{\text{р}}$ – коефіцієнт, що враховує витрати часу на ремонт на один цикл вантажних операцій з поромом, год.

9.8.2. Класифікація морських поромних переправ

На даний момент у світовій практиці чітко не сформульовано визначення поромних сполучень та поромів. Вперше це питання було порушено в липні 1976 р. на Міжнародній конференції з перевезень на суднах накатного типу.

Морські поромні переправи класифікуються за такими ознаками:

1. За характером перевезень поромні переправи бувають міжнародні та каботажні.
2. За родом перевезень – вантажні та вантажопасажирські.
3. За видом транспортних засобів, що перевозяться – автомобільні, залізничні та автомобільно-залізничні.
4. За довговічністю служби – постійні та тимчасові.
5. За тривалістю роботи протягом року – цілорічні та сезонні.
6. За типом суден, що обслуговують лінію бувають поромні переправи із судами традиційних типів та з неводотоннажними судами.
7. За протяжністю маршруту руху поромів бувають короткі лінії (до 100 км), лінії середньої протяжності (100...300 км) та далекі лінії (300 км і більше).
8. За типом та розміщенням підйомно-сполучних пристроїв поромні переправи бувають:
 - з поромами, що мають підйомно-сполучні пристрої;
 - з береговими підйомно-сполучними пристроями;
 - з підйомно-сполучними пристроями і у поромів і у причалів.
9. У напрямку накатки наземних транспортних засобів (по відношенню до осі порома) бувають пороми з поздовжньою та поперечною накаткою.
10. За кількістю ярусів причальні пристрої бувають одноярусні та багатоярусні.

Пороми віднесені до суден накатного типу, оскільки більшість із них призначено для вантажних робіт способом накату. Однак не всі перевезення на суднах накатного типу можна віднести до поромних сполучень (рис. 9.13). До поромів відносяться судна накатного типу, які мають у своєму розпорядженні каютні місця для 12 і більше пасажирів, що оплачують свій проїзд. До них не належать каютні місця для осіб, які супроводжують вантажі.

Крім спеціалізованих суден-поромів до складу поромної переправи входять комплекси берегових пристроїв у портах відправлення та призначення. Кожен береговий комплекс залізничної поромної пере-

прави являє собою транспортний вузол, що включає морські та залізничні берегові пристрої для обробки поромів і залізничних составів.

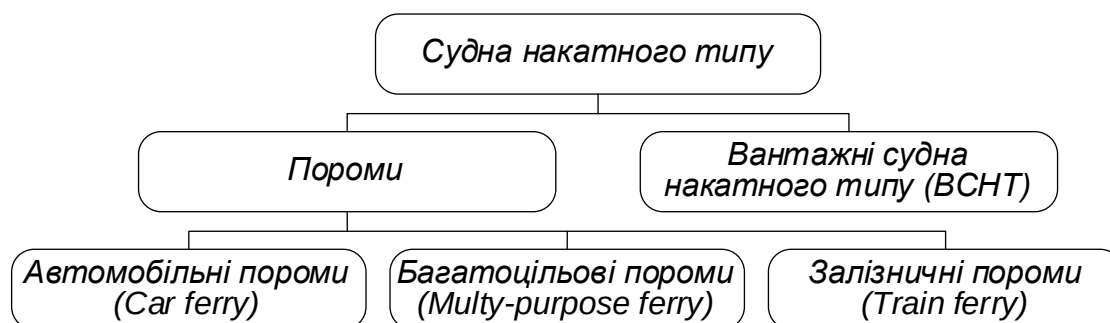


Рис. 9.13. Класифікація суден накатного типу

9.8.3. Взаємодія поромних переправ із залізницями

Характер взаємодії поромних переправ із залізницями визначається особливостями виконання вантажних операцій, які називаються накочуванням-викочуванням вагонів. Через значну зміну осадки порожніх та завантажених поромів процес накочування-викочування передбачає одночасне накочування та викочування вагонів, під час якого на поромі весь час знаходиться певна кількість вагонів. Окрім цього вагони на поромі розставляються так, щоб уникнути перевантаження одного з бортів і не допустити крену чи перевантаження носової частини порома або корми та не допустити диференту. Для цього подачі вагонів, що накочуються на пором заздалегідь відповідним чином формуються.

Обробка вагонів перед накочуванням на пором та після викочування з порому

Розглянемо взаємодію поромної переправи із залізницею на прикладі поромної переправи Чорноморськ – Варна, а саме берегового поромного комплексу Чорноморськ [16].

Береговий поромний комплекс Чорноморськ (рис. 9.14) включає залізничну станцію Поромна, що є вантажною станцією, складається з двох парків – Передпоромного і Виставочного, та термінал (поромний район) морського торговельного порту Чорноморськ.

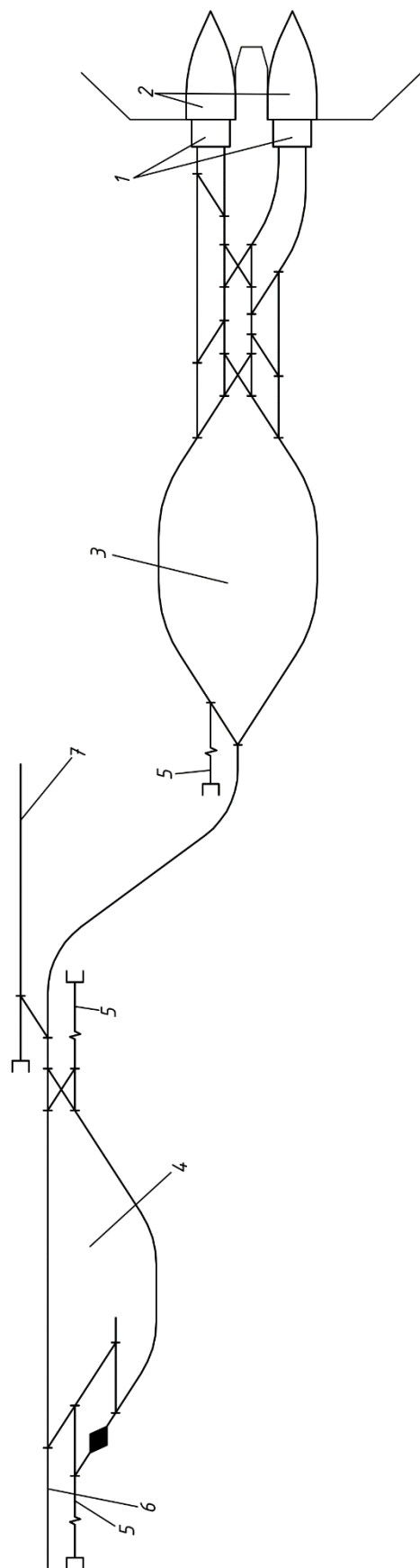


Рис. 9.14. Схема берегового поромного комплексу Чорноморськ:

1 – підйомно-сполучні пристрої; 2 – пороми; 3 – Виставочний парк станції Поромна; 4 – Передпоромний парк; станції Поромна 5 – ви-
тяжні колії; 6 – колія на зовнішню мережу; 7 – з'єднувальна колія до Районного парку морського порту

Окрім поромного району станція Поромна обслуговує ще один морський порт, який здійснює перевалку широкої номенклатури вантажів та кілька під'їзних колій.

Принципова схема колійного розвитку Передпоромного та Виставочного парків станції Поромна наведена на рис. 9.15. До непарної горловини Передпоромного парку примикає одноколійний перегін, що з'єднує станцію Поромна з сортувальною станцією АТ «Укрзалізниця», і призначений для прийому та відправлення вантажних поїздів.

До парної горловини Передпоромного парку примикають з'єднувальні колії до Районного парку морського порту та до Виставочного парку, що служать для передачі маневрових составів між Передпоромним парком та Виставочним і Районним парками.

Передпоромний парк складається з приймально-відправних, сортувально-відправних, витяжних, вагової та інших колій і має сортувальну гірку малої потужності.

Приймально-відправні колії 2 електрифіковані контактною мережею змінного струму. Колії мають корисну довжину, що дозволяє приймати поїзди встановленої довжини і призначені для прийому поїздів із зовнішньої мережі, маневрових передач з Районного та Виставочного парків та відправлення на зовнішню мережу поїздів свого формування.

Сортувальний парк передпоромного парку складається з двох груп колій. Перша група колій 3 має корисну довжину, що дозволяє формувати состави поїздів встановленої довжини. На цих коліях формуються состави свого формування і маневрові передачі меншої довжини в Районний та Виставочний парки. З частини цих колій укладена колія в обхід сортувальної гірки, а самі колії з боку непарної горловини частково електрифіковані і являються сортувально-відправними. Це дозволяє подавати під сформований состав поїзні електровози безпосередньо в сортувальний парк і відправляти поїзди свого формування на зовнішню мережу в обхід гірки. Попередня перестановка таких составів на приймально-відправні колії не потрібна.

Друга група колій 4 має корисну довжину, що дозволяє формувати передачі у Виставочний парк для накопчування на пором.

Маневрові операції з розформування та формування поїздів і маневрових передач здійснюються на сортувальній гірці 5.

При необхідності вагони зважуються на вагах 6.

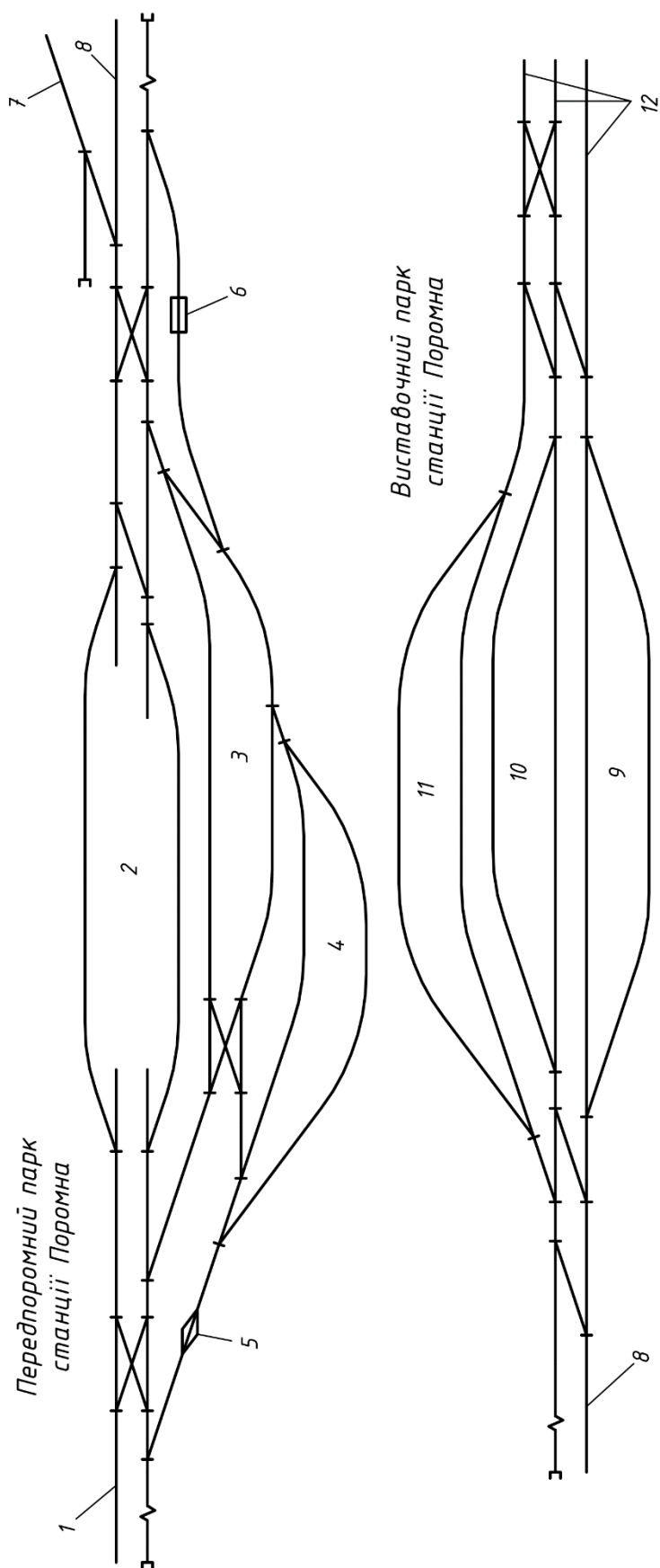


Рис. 9.15. Схема Передпоромного парку станції Поромна:

1 – перегінна колія до сортувальної станції; 2 – приймально-відправні колії; 3 – сортувально-відправні колії для вантажних поїздів свого формування та прийому передач з Виставочного та Районного парків; 4 – сортувально-відправні колії для передач у Виставочний та Районний парки; 5 – сортувальна гірка; 6 – вагонні ваги; 7 – з'єднувальна колія в Районний парк; 8 – з'єднувальна колія між Виставочним та Передпоромним парками; 9, 10 – виставочні колії для маневрових передач з Передпоромного парку і маневрових составів з порому; 11 – відправні колії для маневрових передач в Передпоромний парк; 12 – колії в поромний район порту

У Передпоромному парку виконується технічне обслуговування та комерційний огляд вагонів, що прибувають та відправляються на зовнішню мережу.

Для можливості подолання перепаду висот між Передпоромним парком та поромним районом, що становить близько 40 м, Передпоромний та Виставочний парки рознесені на 5 км. Ще одна причина будівництва Виставочного парку – необхідність проведення митного і прикордонного огляду безпосередньо перед накочуванням вагонів на пором та після викочування вагонів з порому.

Окрім цього таке взаємне розташування Виставочного парку та поромного району дозволяє мінімізувати тривалість подавання сформованих для накочування на пором передач і прибирання вагонів, що викочуються з порому.

Виставочний парк розділений на три пучки колій:

- виставочні колії для прийому маневрових передач з Передпоромного парку та подальшого накочування на пором і маневрових составів, що викочуються з порому 9, 10;
- відправні колії для відстою та відправлення маневрових передач в Передпоромний парк 11.

Накочування-викочування вагонів на пором

На рис. 9.16 наведено схему колійного розвитку та основні службово-технічні споруди поромного району.

Поромний причал включає пірс 4, устої причалу 3 і підйомно-перехідні мости 1 та 2. Пірс довжиною 210 м і шириною 16 м розрахований на швартування двох поромів. Устої причалу утворюють ложе, в якому пором стикується з підйомно-сполучним мостом. Підйомно-сполучні мости забезпечують з'єднання поромних колій з коліями на причалі. Контроль стикування порома з підйомно-сполучним мостом, а також їх взаємного положення в процесі обробки порома проводиться з пульта розташованого поряд.

Зовнішній вигляд поромів на поромному причалі наведений на рис. 9.17.

Залізничні колії поромного району порту за своїм призначенням поділяються на:

- колії для приймально-здавальних операцій та операцій контрольного огляду вагонів та вантажів. Зона виконання цих операцій обмежена оглядовими мостами;

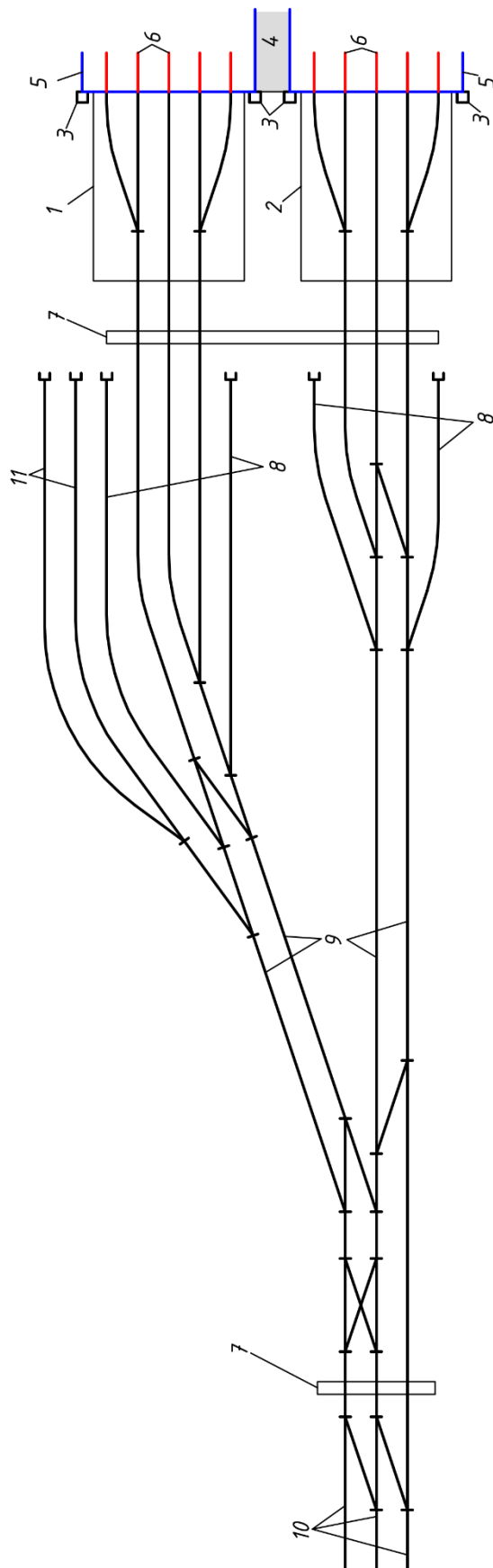


Рис. 9.16. Схема поромного району:

1, 2 – підйомно сполучні пристрої; 3 – устої причалу; 4 – пірс; 5 – пором; 6 – поромні колії; 7 – оглядові перехідні мости; 8 – запобіжні тупики; 9 – приймально-здавальні колії; 10 – колії у Виставочний парк; 11 – колії розвантаження колісної техніки Ro-Ro



Рис. 9.17. Зовнішній вигляд поромів на поромному причалі

- колії для накочування-викочування вагонів від оглядового моста до підйомно-сполучного моста;

- колії для розвантаження колісної техніки комплексу *Ro-Ro* (від *Roll-on – roll-off*, що означає технологію виконання вантажних операцій шляхом накочування та викочування).

- запобіжні тупики;

Колії поромного району розташовані на ухилі 4,5 ‰ у бік пірсу.

Пором, що експлуатуються на сполученні Чорноморськ – Варна. Пором мають дві палуби та трюм (рис. 9.18). Накочування-викочування вагонів здійснюється на головну палубу. Ілюстрація процесу накочування вагонів на пором наведена на рис. 9.19.

Накочування чи викочування вагонів здійснюється одним локомотивом порту чи залізниці на колію *C* чи паралельно двома такими локомотивами на колії *A* і *E* чи *B* і *D*, щоб не допустити перевантаження одного з бортів і крену порома. Маневрова робота з вагонами на верхній палубі та в трюмі виконується малогабаритними локомотивами.

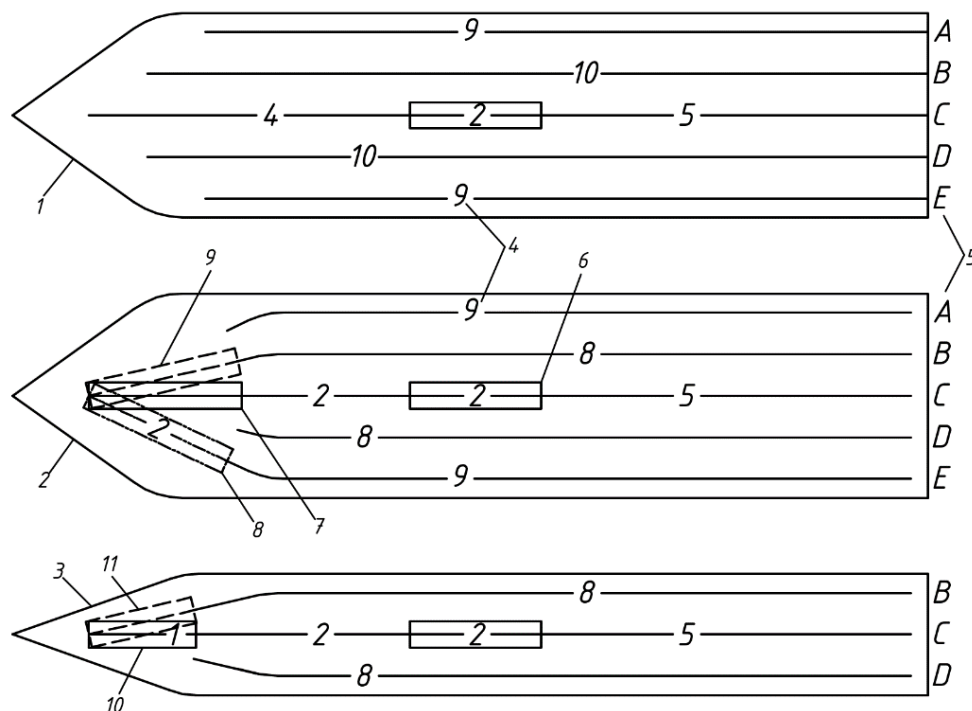


Рис. 9.18. Схема палуб та трюму порома

1, 2, 3 – відповідно схема головної, верхньої палуб порома та трюму; 4 – ємність колій в умовних вагонах; 5 – позначення колій; 6 – двоповерховий ліфт; 7 – поворотний сектор верхньої палуби порому; 8, 9 – положення поворотного сектору верхньої палуби при передачі вагонів на бічні колії; 10 – поворотний сектор трюму порому; 11 – положення поворотного сектору трюму при передачі вагонів на бічні колії



Рис. 9.19. Ілюстрація процесу накопчування вагонів на пором

Передача вагонів з головної палуби на верхню палубу та в трюм

Передача вагонів з головної палуби при накочуванні вагонів на верхню палубу чи в трюм та в зворотному напрямку при викочуванні вагонів здійснюється двоповерховим ліфтом, що вміщує два вагони на кожному з поверхів. Принцип дії ліфта наведений на рис. 9.20.

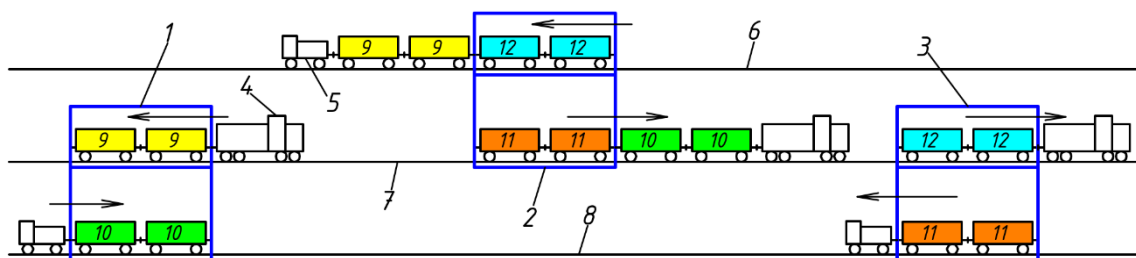


Рис. 9.20. Ілюстрація роботи поромного ліфта

1, 2, 3 – відповідно перше, друге та третє положення поромного ліфта; 4 – портовий маневровий локомотив; 5 – локомотив верхньої палуби чи трюму; 6, 7, 8 – відповідно колії верхньої, головної палуби та трюму

У положенні 1 ліфт верхнім поверхом знаходиться на головній палубі, а нижнім поверхом – в трюмі. Вагони 9, що передаються на верхню палубу портовим маневровим локомотивом ставляться на верхній поверх ліфта, а вагони 10, що з трюму викочуються на сушу, маневровим локомотивом трюму ставляться на нижній поверх ліфта. Після цього ліфт піднімається у положення 2.

У положенні 2 маневровий локомотив верхньої палуби забирає з верхнього поверху ліфта вагони 9, витягуючи у ліфт вагони 12, що знаходяться на колії С верхньої палуби з боку причалу. Вагони 12 викочуються з порому на сушу. Маневровий локомотив порту забирає вагони 10 з нижнього поверху ліфта, витягуючи вагони 11, що знаходяться на колії С головної палуби з боку носової частини порому у ліфт. Вагони 11 накочуються в трюм порому. Після цього ліфт опускається у положення 3.

У положенні 3 маневровий локомотив трюму забирає з нижнього поверху ліфта вагони 11 і ставить в ліфт наступну пару вагонів, що викочуються з порому, а маневровий локомотив порту з верхнього поверху ліфта забирає вагони 12 і ставить в ліфт наступну пару вагонів, що накочуються на пором.

Таким чином, вагони 9 та 11 наочуються на пором, а вагони 10 та 12 вичуються з порому. Далі цикл передачі вагонів між головною палубою, верхньою палубою та трюмом повторюється.

Перестановка вагонів з колії С верхньої палуби на колії А, В, D та E здійснюється через поворотний сектор, що вміщує два вагони і локомотив верхньої палуби.

Перестановка вагонів на бічні колії в трюмі виконується аналогічно. Поворотний сектор трюму вміщує локомотив і один вагон.

Правове регулювання міжнародних поромних перевезень та планування вантажних операцій з поромом

Робота міжнародних поромних переправ, у т.ч. Чорноморськ – Варна, регламентується рядом нормативних документів та міжнародних договорів. Основними з них є Міжурядові угоди про спільну експлуатацію поромних переправ між конкретними портами. Міжурядовою угодою надаються повноваження Компетентним органам (Міністерствам), залізницям та судноплавним підприємствам країн, між якими здійснюються залізнично-поромні перевезення для укладання угод, договорів та протоколів, що регулюють технічні, експлуатаційні та інші питання, що впливають із нього.

Для практичної реалізації Міжурядової угоди приймається Положення про Раду директорів та створюється сама Рада, яка узгоджує обсяги та номенклатуру вантажів, що плануються до перевезення; затверджує розклад роботи поромних суден; розглядає та затверджує заходи, спрямовані на виконання узгоджених обсягів перевезень; приймає узгоджені рішення щодо вдосконалення тарифної політики, тощо.

Для регламентації порядку застосування положень Угоди про міжнародне залізничне вантажне сполучення (СМГС), Угоди про міжнародне пряме змішане залізнично-водне вантажне сполучення (МЖВС), а також службових інструкцій до них затверджуються Правила перевезень вантажів у вагонах в прямому міжнародному залізнично-поромному сполученні.

З метою регулювання умов експлуатації та користування вантажними вагонами на поромній переправі підписується Угода про організацію експлуатації вантажних вагонів прямому міжнародному залізнично-поромному сполученні.

Найбільш трудомісткою та тривалою технологічною операцією, що, зокрема, виконується в Передпоромному парку станції Поромна,

є формування подач вагонів, що накочуються на пором. Тривалість формування цих подач безпосередньо залежить від фактичного розміщення експортних вагонів в составах поїздів, що прибувають на поромний комплекс, і прийнятого порядку їх розстановки по палубах порома, який називається каргопланом.

Для кожного конкретного випадку початкового розміщення експортних вагонів у составах поїздів існує варіант каргоплану, який, при виконанні всіх обмежень по завантаженню порому, забезпечує найменшу тривалість формування передач для накочування на пором в Передпоромному парку станції Поромна.

Вибір варіанту каргоплану порому є оптимізаційною задачею і розробляється з використанням спеціалізованого програмного забезпечення спільно оперативними працівниками порту та залізничної станції Поромна.

9.8.4. Взаємодія поромних переправ з автомобільним транспортом

Як відомо, міжнародні автомобільні перевезення здійснюються на основі Митної конвенції про міжнародні перевезення. На автомобілях, що використовують цю конвенцію нанесений білий на синьому фоні напис «TIR»¹⁰. і для перевезень, як правило, використовуються автомобілі з напівпричепами.

Напис TIR на автомобілях став у багатьох мовах свого роду неологізмом, що означає будь-яку велику вантажівку.

Міжнародні перевезення вантажів автомобільним транспортом більшою мірою є регіональними перевезеннями, тому використання поромних переправ, що дозволяють скоротити транзитний шлях через територію третіх країн є досить привабливим, враховуючи відносно високу вартість вантажу в одному автомобілі. Одним з прикладів успішного використання поромів для перевезень автомобілів є такі перевезення між причорноморськими країнами.

На рис. 9.21 наведено ілюстрацію залізнично-автомобільного порому *Greifswald* української компанії *UKRFERRY*.

¹⁰ TIR (від. фр. *Transports International Routiers*) – Міжнародні дорожні перевезення, що використовують митний вантажосупровідний документ, який дає право перевозити вантажі через кордон держав в опломбованих митницею кузовах автомобілів чи контейнерах за спрощених митних процедур



Рис. 9.21. Зовнішній вигляд залізнично-автомобільного порому

Такі пороми мають дві палуби – основну та верхню, на основну здійснюється накочування-викочування автомобілів і вагонів. На основній палубі можуть перевозитись вагони та автомобілі, на верхній тільки автомобілі. При накочуванні на пором вагонів та автомобілів використовуються берегові підйомно-сполучні пристрої, якщо на поромі перевозяться тільки автомобілі – то для накочування-викочування можуть використовуватись поромні підйомно-сполучні пристрої.

Існують пороми, призначені тільки для перевезення автомобілів. Такі пороми обладнуються поромними підйомно-сполучними пристроями.

Накочування-викочування вагонів на основну палубу здійснюється аналогічно способу, наведеному в попередньому пункті.

Накочування автомобілів на основну палубу здійснюється по береговому чи поромному підйомно-сполучному мосту, а їх передача на верхню палубу може здійснюватись з використанням ліфту, або похилого міжпалубного з'їзду (рис. 9.22).



Рис. 9.22. Міжпалубний з'їзд для накочування автомобілів на верхню палубу автомобільного порому

Такий міжпалубний з'їзд розташовується безпосередньо на поромі по центру чи з одного з бортів. Накочування автомобілів на верхню

палубу може також здійснюватись по другому ярусу берегового підйомно-сполучного моста, див. рис. 9.23.



Рис. 9.23. Двох'ярусний береговий підйомно-сполучний автомобільний міст

Автомобілі перед накривання та після викривання з порому проходять митний та прикордонний огляд за передбаченою нормативними документами процедурою.

Поромі обладнані каютами різного класу для перевезення водіїв автомобілів та пасажирів, якщо перевезення пасажирів передбачене конструкцією порому.

Контрольні запитання

1. Поясніть умови, при яких використання поромних переправ є економічно доцільним.
2. Як розраховується потрібна кількість поромів для освоєння планового обсягу перевезень?
3. Як визначається пропускна спроможність поромного причалу?
4. За якими ознаками класифікуються морські поромні переправи?
5. Поясніть класифікацію суден накатного типу.

6. Поясніть технологію обробки вагонів перед накочуванням на пором та після викочування з порому.
7. Охарактеризуйте схему та склад залізничної берегової інфраструктури для обслуговування поромних переправ.
8. Наведіть укрупнену технологію роботи Передпоромного парку станції Поромна.
9. Наведіть укрупнену технологію роботи Виставочного парку станції Поромна.
10. Наведіть склад та укрупнену технологію роботи поромного району при накочуванні-викочуванні вагонів.
11. Поясніть принципи роботи вантажного ліфта на прикладі поромів, що обслуговують переправу Чорноморськ – Варна.
12. Що передбачає правове регулювання міжнародних поромних перевезень?
13. Як відбувається передача автомобілів між палубами автомобільних поромів?
14. Які є способи накочування автомобілів на верхню палубу автомобільних поромів?

Взаємодія магістрального і промислового залізничного транспорту

10.1. Загальні положення

Під промисловим залізничним транспортом слід вважати залізничний транспорт промислових підприємств – перегони і залізничні станції, колії вантажних фронтів, з'єднувальні колії, тощо, які не знаходяться на балансі АТ «Укрзалізниця». До колійного розвитку промислового залізничного транспорту відносяться колії, на яких дозволений рух вагонів і локомотивів чи тільки вагонів магістрального парку і колії, на яких дозволений рух тільки технологічного транспорту – вагонів і локомотивів промислових підприємств, рух яких, в свою чергу, заборонений на коліях магістрального транспорту.

Колійний розвиток залізничного транспорту промислового підприємства разом з технічним оснащенням відповідно до Статуту АТ «Укрзалізниця» називається залізничною під'їзною колією¹¹.

Взаємодія магістрального і промислового залізничного транспорту являє собою взаємодію залізничних станцій примикання і під'їзних колій промислових підприємств. Характер взаємодії залежить від специфіки роботи промислових підприємств, які доцільно розділити на наступні групи:

1. Гірничо-збагачувальні комбінати і шахти. Для таких підприємств характерним є переважне навантаження і відправлення номенклатури вантажів з 2-3 найменувань на зовнішню мережу при незначному обсягу прибуття вантажів для забезпечення технологічного

¹¹ Залізничні під'їзні колії – колії, що з'єднані із загальною мережею залізниць безперервною рейковою колією і належать підприємствам, підприємцям, організаціям, установам, незалежно від форм власності, а також громадянам - суб'єктам підприємницької діяльності. Залізничні під'їзні колії призначені для транспортного обслуговування одного або кількох підприємств у взаємодії із залізничним транспортом загального користування.

процесу роботи підприємства. Під навантаження порожні вагони надходять із зовнішньої мережі та після розвантаження. Під'їзні колії таких підприємств мають одну, рідше дві залізничні станції примикання.

2. Центральні збагачувальні фабрики вугільних районів та збагачувальні металургійні підприємства. Для таких підприємств характерним є отримання із зовнішньої мережі сировини для подальшого збагачення та вантажів для забезпечення технологічного процесу роботи підприємства і відправлення на зовнішню мережу готової продукції. Обсяг відправлення готової продукції перевищує обсяг надходження сировини із зовнішньої мережі так як для збагачення надходить сировина безпосередньо з місць добування внутрішнім промисловим транспортом. Під'їзні колії таких підприємств мають одну, рідше дві залізничні станції примикання.

3. Металургійні заводи і комбінати. Для таких підприємств характерним є отримання із зовнішньої мережі сировини та вантажів для забезпечення технологічного процесу роботи підприємства і відправлення на зовнішню мережу готової продукції. Вантажі як по прибуттю, так і по відправленню мають широку номенклатуру і значний діапазон величини обсягів різних найменувань вантажу. Сировина може надходити із зовнішньої мережі та внутрішнім промисловим транспортом з місць добування чи з інших промислових підприємств, об'єднаних єдиною технологією. Під'їзні колії таких підприємств в залежності від потужності та розташування можуть мати як одну, так і дві залізничні станції примикання.

4. Морські порти. Зважаючи на експортно орієнтовану економіку України, для під'їзних колій морських портів характерним є отримання із зовнішньої мережі значних обсягів вантажів широкої номенклатури, що перевантажується на морський транспорт і відправлення на зовнішню мережу імпортованих вантажів в обсягу, меншому ніж прибуття. Під'їзні колії морських портів мають, як правило, одну станцію примикання.

5. Вузлові елеватори. Для таких підприємств характерним є відправлення на зовнішню мережу зернових вантажів маршрутними чи груповими відправками та практична відсутність вантажів по прибуттю. Під'їзні колії елеваторів примикають до залізничних станцій різних типів, у т.ч. розташованих на малодіяльних ділянках.

5. Підприємства обробної промисловості, машинобудівні заводи, підприємства з випуску будівельних конструкцій, тощо. Такі підприємства

ємства отримують і відправляють незначну кількість вагонів, максимально – до 20...50 за добу і мають одну станцію примикання.

6. Під'їзні колії, що обслуговують транспортно-складські комплекси, підприємства з незначним вагонообігом (до 5...10 вагонів на добу) і мають одну станцію примикання.

Регламентують взаємодію залізничних станцій примикання і під'їзних колій промислових підприємств Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України, Статут залізниць України та Правила технічної експлуатації залізниць України.

Залізнична під'їзна колія може експлуатуватись за умови наявності таких нормативних документів:

1. Технічний паспорт залізничної під'їзної колії. Призначенням цього документу є висвітлення реального технічного стану колійного розвитку під'їзної колії, характеристики вантажних фронтів, взаємного розташування колій, споруд і пристроїв, тощо.

2. Інструкція про порядок обслуговування і організації руху на під'їзній колії. Цей документ встановлює порядок подачі та забирання вагонів з під'їзної колії, виконання маневрової роботи, закріплення рухомого складу, заходи із забезпечення безпеки руху, тощо.

3. Договір із залізницею про експлуатацію під'їзної колії чи договір про подачу та забирання вагонів.

4. Договір між залізницею і морським (річковим) портом про обробку вагонів з вантажами.

10.2. Основи взаємодії

Взаємодія промислового і магістрального залізничного транспорту має визначальне значення для економіки, оскільки більше 90% обсягу навантаження і близько 80% обсягу вивантаження вантажів виконується на під'їзних коліях підприємств і організацій. Взаємодія промислового і магістрального залізничного транспорту регламентується Правилами обслуговування залізничних під'їзних колій [14].

Від чіткої роботи промислового залізничного транспорту значною мірою залежить виконання планів перевезень магістрального залізничного транспорту. У свою чергу виконання виробничих планів підприємств знаходиться в прямій залежності від регулярної і своєчасної доставки залізницями в необхідній кількості сировини, палива й

інших матеріалів підприємствам і від своєчасного забезпечення підприємств необхідною кількістю рухомого складу для відправлення готової продукції на зовнішню мережу.

Характер (форми) взаємодії промислового і магістрального залізничного транспорту залежить від:

- потужності підприємств;
- ступеня розвитку і технічного оснащення його транспорту;
- обсягів вантажної роботи;
- ступеня маршрутизації перевезень;
- наявності на коліях підприємств внутрішніх технологічних перевезень вантажів у спеціалізованому рухомому складі;
- прийнятої системи подачі вагонів на під'їзну колію і їх забирання – локомотивом залізниці чи під'їзної колії;
- системи обслуговування під'їзної колії безпосередньо локомотивами залізниці чи підприємства промислового залізничного транспорту (ППЗТ¹²), на балансі якого знаходиться власний тяговий рухомий склад і у власності якого може знаходитись колійний розвиток, що з'єднує залізничну станцію примикання і під'їзні колії промислових підприємств. ППЗТ утворюються, як правило, коли до залізничної станції примикає значна кількість отримувачів чи відправників вантажу з незначними та неритмічними обсягами перевезень, для яких є недоцільним утримання власних локомотивів.

Підприємства ряду галузей промисловості мають високорозвинене залізничне господарство, з розгорнутою довжиною колій у кілька сотень кілометрів. Разом з тим не можна недооцінювати значення під'їзних колій із середніми і малими обсягами перевезень. Частка цих колій становить до 80% від загальної кількості під'їзних колій.

Нерідко вони примикають і до залізничних під'їзних колій підприємств із великим обсягом роботи, тобто являються для цих підприємств контрагентами¹³.

¹² Підприємство промислового залізничного транспорту (ППЗТ) — відокремлене транспортне підприємство, або окремий транспортний цех промислового підприємства, що має власну під'їзну колію і завданням якого є перевезення вагонів між станцією примикання та складами, вантажними фронтами чи під'їзними коліями інших власників.

¹³ Контрагент – організація, підприємство чи установа, що має в межах під'їзної колії основного власника свої склади, вантажні fronti або залізничні під'їзні колії, що примикають до колій основного власника. Поява контрагентів зумовлена територіально сформованими планувальними умовами, коли примикання під'їзних колій підприємства безпосередньо до залізничної станції утруднене чи неможливе. Доцільним є організація виходу на магістральну залізницю через залізничні колії основного власника під'їзної колії.

Взаємодія залізничних станцій примикання з залізничними цехами великих підприємств досить складний процес, що вимагає рішення багатьох питань. У їхньому числі:

- розподіл операцій по обробці вагонів між підприємством і станцією примикання (добірка груп вагонів по фронтах вивантаження і по призначеннях навантажених вагонів, формування маршрутів);
- встановлення обґрунтованих інтервалів між подачами груп вагонів, маршрутами і нормами перебування вагонів на під'їзних коліях підприємств;
- розробка заходів щодо скорочення часу перебування вагонів на коліях підприємства, вибір раціональних схем механізації й автоматизації навантажувально-розвантажувальних робіт;
- організація оперативного керівництва і планування роботи транспорту підприємства і залізничної станції на основі взаємної інформації.

10.3. Нерівномірність перевезень

Нерівномірність перевезень – це зміна обсягів перевезень на залізничному транспорті протягом певного періоду часу, як правило року, що викликана економічними, технічними та організаційними причинами. На нерівномірність перевезень впливають такі економічні чинники, як зростання чи зниження випуску продукції, сезонність виробництва, врожайність сільськогосподарських культур, зміна господарських зв'язків між товаровиробниками, виконання ремонтно-будівельних робіт, тощо.

До технічних причин належать неритмічність відправлення вагонів зі станцій формування поїздів, до організаційних – режими роботи підприємств, наприклад, перерви у виконанні вантажних операцій у святкові та вихідні дні, перерви, пов'язані з постановкою виробничого устаткування на планові ремонти, вплив «вікон» для виконання ремонтно-будівельних робіт.

Нерівномірність перевезень негативно впливає на експлуатаційну діяльність залізниць і промислових підприємств. При цьому виникають додаткові витрати на утримання резервів перевізних засобів, колійної ємності як станцій магістрального транспорту, так і під'їзних

колій, вантажних механізмів, ускладняється раціональне використання локомотивів і вагонів, тощо.

Нерівномірність перевезень характеризується коефіцієнтами місячної k_m та добової нерівномірності k_d .

Вихідними даними для розрахунку коефіцієнтів нерівномірності є статистичні подобові дані обсягу перевезень за попередній рік.

Коефіцієнт місячної нерівномірності перевезень визначається як

$$k_m = \frac{\max_{i=1..12}(Q_{dmi})}{\bar{Q}_{др}}, \quad (10.1)$$

де Q_{dmi} – середні добові обсяги перевезень у i -му місяці, в якому спостерігались максимальні обсяги перевезень;

$\bar{Q}_{др}$ – середні добові обсяги перевезень протягом попереднього року.

Коефіцієнт добової нерівномірності перевезень визначається як

$$k_d = \frac{Q_{\max}^m}{\max_{i=1..12}(Q_{dmi})}, \quad (10.2)$$

де $Q_{\max}^m$ – максимальні добові обсяги перевезень протягом місяця, в якому спостерігались максимальні обсяги перевезень.

Для обґрунтування проектних рішень мінімальне значення коефіцієнта добової нерівномірності перевезень рекомендується приймати згідно з посібником з проектування промислових залізничних станцій [13] $k_d=1,15$.

Розрахунковий добовий вагонопотік визначається за формулою

$$n_p = \frac{Q_{\pi} k_m k_d}{365 q_v}, \quad (10.3)$$

де Q_{π} – плановий обсяг перевезень, тонн на рік;

q_v – вантажопідйомність вагона, т.

Добова переробна спроможність вантажних механізмів повинна встановлюватись відповідно до розрахункового вагонопотоку.

10.4. Розподіл операцій з обробки вагонів між під'їзною колією і станцією примикання

Розподіл операцій з обробки вагонів між під'їзною колією і станцією примикання за лежить від договірних умов між власником під'їзної колії та станцією примикання, в особі якої виступає одна з регіональних філій АТ «Укрзалізниця».

Договір про подачу та забирання вагонів між залізницею та під'їзною колією укладається у випадку, якщо на під'їзній колії відсутні власні маневрові локомотиви.

У цьому випадку операції з підбирання вагонів по вантажних фронтах, подача вагонів на під'їзну колію, їх розстановка на вантажних фронтах, збирання вагонів після вантажних операцій та забирання вагонів на станцію здійснюється локомотивом залізниці.

Приймально-здавальні операції з вагонами при передачі вагонів під відповідальність під'їзної колії виконуються на вантажному фронті після розстановки вагонів. Приймально-здавальні операції при передачі вагонів під відповідальність залізниці виконуються після вантажних операцій перед збиранням вагонів та їх забиранням на станцію.

Під час виконання вантажних операцій можливе пересування вагонів в межах колії вантажного фронту маневровими лебідками чи іншими засобами за умови отримання дозволу на їх експлуатацію.

За виконання маневрової роботи, що виконується локомотивом залізниці стягується плата за ставками, встановленими тарифом.

Договір про експлуатацію під'їзної колії між залізницею та під'їзною колією укладається у випадку, якщо на під'їзній колії є власні локомотиви. При цьому приймально-здавальні операції при передачі вагонів під відповідальність під'їзної колії виконуються на передавальній колії, куди вагони виставляються локомотивом залізниці, а після передачі забираються локомотивом під'їзної колії.

Така колія чи кілька колій встановлюються договором та можуть розташовуватись на станції примикання чи на під'їзній колії в залежності від місцевих умов.

Якщо між залізницею і станцією примикання укладається договір про експлуатацію під'їзної колії, то всі вагони, призначенням на дану під'їзну колію та на адресу контрагентів передаються на приймально-

здавальну колію однією групою без підбирання по вантажних фронтах чи власниках. Вантажні фронти чи під'їзні колії контрагентів обслуговуються локомотивами основного власника під'їзної колії.

В залежності від місцевих умов вантажні фронти, що знаходяться на під'їзній колії основного власника чи під'їзні колії інших власників, що примикають до колійного розвитку під'їзних колій основного власника можуть обслуговуватись локомотивом залізниці. У цьому випадку між залізницею та такою юридичною особою укладається окремий договір про подачу та забирання вагонів чи окремий договір про експлуатацію під'їзної колії.

Залізниця за замовленням власника під'їзної колії та при наявності технічної можливості може надавати послуги з підбирання вагонів по вантажних фронтах та окремих власниках з тарифікацією такої маневрової роботи за ставками, встановленими тарифом.

При обслуговуванні морських чи річкових портів між станцією та портом укладається **договір про обробку вагонів з вантажами**.

Таким договором визначається порядок виконання перевалочних операцій на під'їзних коліях морських (річкових) портів. У ньому зазначається перелік вантажовласників та експедиторів, з якими порт уклав договори про переробку їх вантажів і за які порт розраховується із залізницею, а також порядок визначення відповідальності залізниці і порту за невиконання погодженої між ними добової норми вивантаження вагонів. Таким чином, перевалочні операції з вантажами у морських чи річкових портах здійснюються за окремими тристоронніми договорами між вантажовласником (експедитором), портом і залізницею. За маневрові операції, що виконується локомотивом залізниці стягується плата за ставками, встановленими тарифом.

10.5. Нормування тривалості знаходження вагонів на під'їзній колії

Перебування вагонів на під'їзних коліях під вантажними операціями є однією із складових обігу вагону, а зменшення тривалості цієї складової є важливим напрямком підвищення ефективності функціонування залізничного транспорту, так як дозволяє скоротити робочий парк вагонів, що задіяні у перевезеннях.

Згідно зі Статутом залізниць України [15] час перебування вагонів під навантаженням і вивантаженням у разі обслуговування залізничної під'їзної колії локомотивом залізниці визначається з моменту фактичної подачі вагонів на місце навантаження або вивантаження до моменту одержання станцією від підприємства повідомлення про готовність вагонів до забирання.

Час знаходження вагонів на залізничних під'їзних коліях, що обслуговуються їх локомотивами, визначається з моменту передачі вагонів на передавальних коліях.

10.5.1. Нормування тривалості маневрової роботи

На підставі технічної та експлуатаційної характеристики під'їзної колії, а також комплексу технічних та комерційних операцій, що виконуються з вагонами, поданими на під'їзну колію під вивантаження, навантаження чи здвоєні операції з використанням затвердженої методики виконується нормування тривалості маневрових операцій з вагонами.

При нормуванні маневрової роботи всі операції з поїздами і вагонами повинні враховувати:

- передачу вагонів з передавальних колій на під'їзну колію і в зворотному напрямку;
- розформування передавальних поїздів з підбиранням груп вагонів за вантажними фронтами та відповідно до плану формування поїздів;
- передачу вагонів із вхідної промислової станції підприємства на інші станції або пункти вантажної роботи і в зворотному напрямку;
- переставляння вагонів на вантажних пунктах;
- розставляння вагонів на вантажних пунктах, на вантажних фронтах і забирання їх після виконання вантажних операцій;
- розформування і формування передавальних поїздів на промислових станціях (якщо це потрібно за технологією);
- операції, пов'язані з подачею, забиранням і відновленням сипучості, розігріванням вантажів, що змерзаються, якщо для яких є спеціальні пристрої.

На кожну з наведених вище операцій можуть складатися технологічні карти та, за необхідністю, графіки.

10.5.2. Нормування тривалості вантажних операцій

Вантажна операція є однією із складових знаходження вагонів на під'їзній колії. На тривалість вантажних операцій впливає значна кількість факторів, а встановлення обґрунтованої тривалості вантажної операції дозволить нормувати час знаходження вагонів на під'їзній колії відповідно до фактичних витрат часу на виконання окремих операцій.

Методикою розробки єдиних технологічних процесів роботи під'їзних колій і станцій примикання, викладеною в розділі 12 Правил перевезень вантажів передбачені три можливі способи визначення тривалості вантажної операції з вагоном.

Перший спосіб заснований на використанні даних «Єдиних норм виробітку і часу на вагонні, автотранспортні та складські вантажно-розвантажувальні роботи». Середня норма часу на переробку конкретного вантажу (година/т), наведена в цьому документі помножена на кількість вантажу в тоннах у вагоні дасть тривалість вантажної операції з вагоном.

Другий спосіб заснований на використанні експлуатаційної продуктивності вантажно-розвантажувальних машин і механізмів, використовуваних для вантажної операції з вагоном. Експлуатаційна продуктивність зазначених машин і механізмів визначається як 70-80% їх паспортної або технічної продуктивності. При використанні ручної праці в процесі виконання вантажної операції з вагоном експлуатаційна продуктивність (т/год) визначається шляхом хронометражних спостережень.

Третій спосіб передбачає визначення тривалості виконання вантажної операції з урахуванням роду вантажу, типу вагона і технології вантажної операції.

Важливу роль відіграє правильний вибір способу визначення тривалості вантажної операції, що враховує специфіку її виконання, так як тривалість, визначена різними способами може істотно відрізнятися, у деяких випадках більш ніж на 100%.

Використання того чи іншого методу визначення тривалості вантажної операції для конкретних умов узгоджується між залізницею і підприємствами-власниками під'їзної колії.

Ще одним можливим способом встановлення реальної тривалості вантажних операцій є метод хронометражних спостережень. Цей метод дає можливість ще й врахувати вплив на тривалість вантажних

операцій несприятливих умов, таких як змерзання вантажу у вагонах у зимовий час.

Розглянемо приклад розрахунку норм на розвантаження кукурудзи зі спеціалізованих вагонів-зерновозів.

Спостереження за процесом вивантаження зернових вантажів у підвагонний бункер ємністю 900 м³ (630 т) з конвеєром, продуктивністю 600 т/год показали наступне. Тривалість вантажної операції з вагоном, завантаженим кукурудзою, становить 1,85 хв, а тривалість подачі і прибирання групи вагонів з урахуванням підготовчих і заключних операцій становить 20 хв.

Кількість подач вагонів, що вивантажуються за добу на вантажному фронті, визначається як:

$$k_{\text{под}} = \frac{1440 - t_{\text{пер}}}{\frac{m_{\text{под}} t_{\text{ван}}}{m_{\text{од}}} + t_{\text{п-пр}} + t_{\text{п-з}}} \quad (10.4)$$

де $t_{\text{пер}}$ – тривалість технологічних перерв у роботі вантажного фронту протягом доби, хв;

$m_{\text{под}}$ і $m_{\text{од}}$ – відповідно, кількість вагонів у подачі, і кількість вагонів, з якими вантажна операція виконується одночасно;

$t_{\text{п-пр}}$ і $t_{\text{п-з}}$ – відповідно, тривалість операцій подачі-прибирання вагонів на вантажний фронт, а також підготовчих і заключних операцій.

При максимально установленій кількості вагонів у подачі, рівній 15, за добу може бути вивантажено:

$$k_{\text{под}} = \frac{1440 - 120}{\frac{15 \cdot 1,85}{1} + 20} = 27,6 \text{ подач,}$$

або 414 вагонів.

Однак добова продуктивність конвеєра становить $22 \cdot 600 = 13200$ т, що при фактичній статичній нормі завантаження вагонів кукурудзою $q_{\text{ст}} = 65,08$ т складає $13200 / 65,08 = 202$ вагони.

Крім цього слід враховувати також, що тривалість вивантаження однієї подачі вагонів не може бути визначена за формулою:

$$t_{\text{ван}}^{\text{под}} = \frac{m_{\text{под}} t_{\text{ван}}}{m_{\text{од}}}, \quad (10.5)$$

так як кількість вантажу в подачі перевищує ємність бункера.

Інтенсивність заповнення бункера, що дорівнює різниці інтенсивностей вивантаження та відкачування вантажу з бункера, складає близько 1500 т/год. Це означає, що при максимально можливому заповненні бункера рівному 95% він буде заповнений через $630 \cdot 0,95 / 1500 = 0,4$ год або 24 хв. Це відповідає вивантаженню $24 / 1,85 = 13$ вагонів.

Вантаж з решти 2 вагонів подачі вивантажуватиметься з інтенсивністю 600 т/год. Для цього потрібний час $2 \cdot 65,08 / 600 = 0,22$ год або 13 хв.

Таким чином, реалізувати тривалість вантажної операції на рівні 1,85 хв на вагон можна при кількості вагонів у подачі 13 вагонів та вільному бункері. В іншому випадку тривалість вивантаження подачі з 15 вагонів складе $24 + 13 = 37$ хв. Отже, тривалість вантажної операції з одним вагоном становить $37 / 15 = 2,5$ хв.

Необхідно також враховувати, що при постановці наступної подачі під вивантаження через 20 хв бункер буде заповнений на 400 т зерном з попередньої подачі, що призведе до відповідного збільшення тривалості вивантаження наступної подачі, яка становитиме 78 хв. Тривалість вантажної операції з одним вагоном в цьому випадку складе $78 / 15 = 5,2$ хв.

Таким чином, всебічний аналіз процесу виконання вантажних операцій дозволить отримати їх тривалість, що враховуватиме місцеві умови та особливості виконання і відповідатиме дійсності.

10.6. Узгодження взаємодії станції примикання та під'їзної колії

10.6.1. Способи подачі вагонів на під'їзну колію

Існує два принципових способи подачі вагонів на під'їзні колії та їх забирання після виконання вантажних операцій:

1. Вагони з магістральних станцій (станцій примикання) подаються на під'їзну колію встановленим, як правило маневровим порядком, локомотивами залізниці, під'їзної колії чи ППЗТ. Забирання вагонів здійснюється в зворотному порядку. Такий спосіб може бути реалізований на під'їзних коліях з будь-яким вагонообігом.

2. Вагони подаються на під'їзну колію в поїзним порядком без зупинки на станції примикання. Забирання вагонів на зовнішню мережу здійснюється шляхом формування на під'їзній колії поїздів, подавання під состав поїзних локомотивів з подальшим відправленням на зовнішню мережу поїзним порядком. Такий спосіб є характерним тільки для під'їзних колій промислових підприємств, які мають залізничну інфраструктуру, що дозволяє виконувати приймання і відправлення поїздів без їх розформування на станціях примикання. У якості прикладу можна привести приймально-відправний парк «А» під'їзної колії ТОВ «Трансінвестсервіс», що обслуговує групу терміналів морського порту, станцію Східна під'їзної колії ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» та деякі інші. Колійний розвиток, що забезпечує прийом та відправлення поїздів під'їзних колій, наведених вище, відповідає вимогам ПТЕ і має все необхідне технічне оснащення – електрифікацію колій, засоби станційної автоматики, технічне оснащення для випробування гальм у складах поїздів без локомотива, тощо.

Подача та забирання вагонів на під'їзні колії виконується за повідомленнями або через установлені інтервали часу [12].

При подачі вагонів за повідомленням вагони можуть бути подані на під'їзну колію не раніше ніж через дві години після повідомлення.

При середньодобовому навантаженні або вивантаженні більше 100 вагонів подача вагонів на під'їзну колію та повернення їх з під'їзної колії може встановлюватися з дотриманням інтервалу часу між подачами. При обслуговуванні під'їзних колій поїзним порядком здійснюється спільне планування черговості подачі вагонів з різними вантажами.

10.6.2. Розрахунок мінімального інтервалу подачі вагонів на під'їзну колію

Величина інтервалу повинна забезпечувати можливість виконання з вагонами усіх передбачених технологією їх обробки на під'їзній ко-

лії операцій без затримок та простоїв в очікуванні виконання цих операцій, а також неперервність виконання вантажних операцій.

Розмір одночасної подачі чи забирання вагонів визначається значною кількістю факторів, основними з яких є наступні:

- корисна довжина передавальної колії, довжини витяжних колій, якщо наявні кутові заїзди при обслуговуванні під'їзної колії маневровим порядком;
- поздовжній профіль та сила тяги локомотива, що здійснює маневри з подачі та забирання вагонів;
- норми по довжині та масі поїздів при обслуговуванні під'їзної колії поїзним порядком.

Для реалізації при необхідності максимальної переробної спроможності під'їзної колії інтервал часу між передачами повинен забезпечувати безперервність виконання вантажних операцій. Вантажні операції на під'їзній колії виконуються на спеціалізованих вантажних фронтах, кожний з яких має свою специфіку, характеристики та норми часу на вантажну операцію. Виходячи з цього та для забезпечення безперервності виконання вантажних операцій на кожному вантажному фронті під'їзної колії, інтервал між передачами необхідно розрахувати для кожного вантажного фронту.

Схема розрахунку цього інтервалу в загальному вигляді наведена на рисунку 10.1. На рисунку 10.1 наведені наступні позначення:

$T_{i(\text{пп})}$ – розрахунковий інтервал часу між моментами прибуття двох суміжних передач, в першій з яких m_1 вагонів, а в другій m_2 вагонів призначенням на i -ий вантажний фронт;

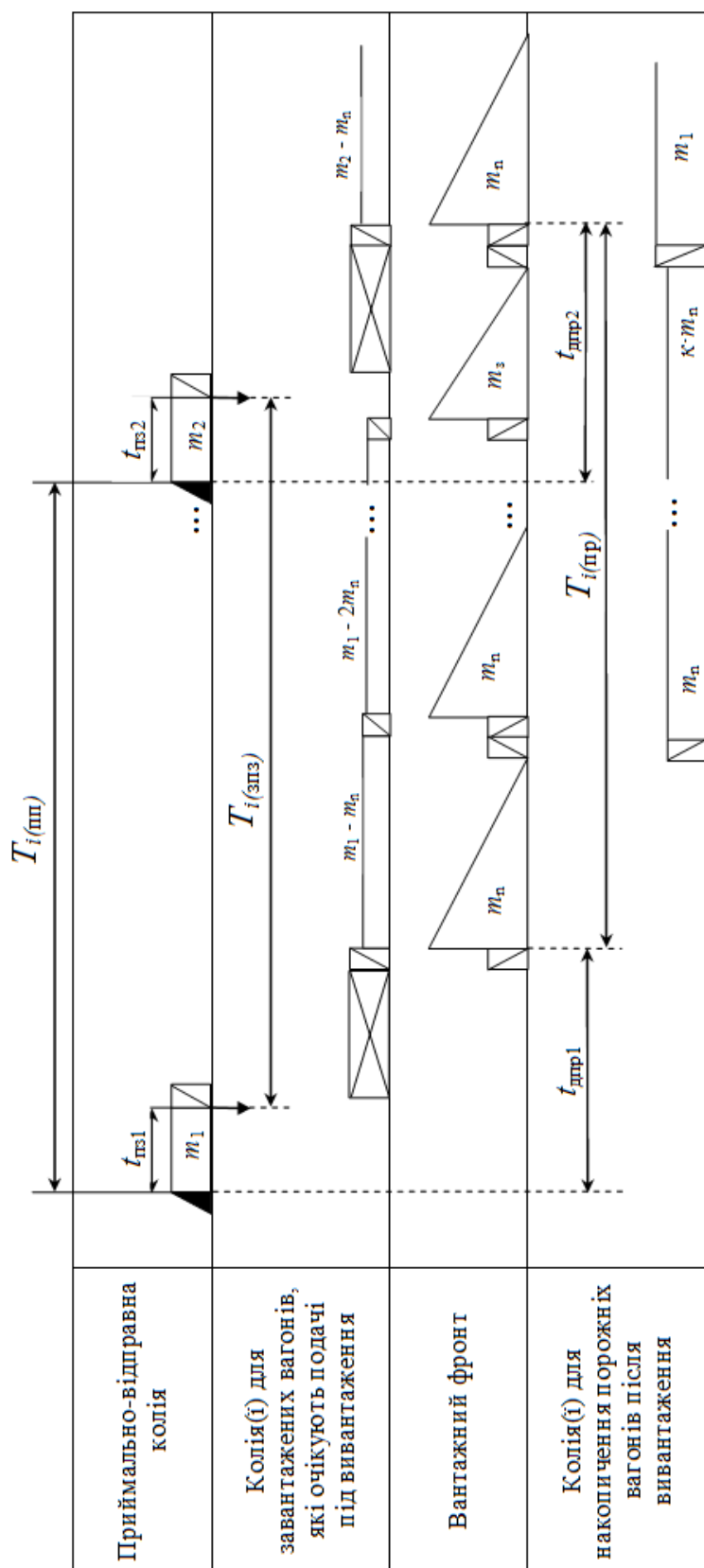
$t_{\text{пз1}}, t_{\text{пз2}}$ – тривалість приймально-здавальних операцій, відповідно з вагонами першої передачі та другої передачі;

$T_{i(\text{зпз})}$ – інтервал часу між моментами завершення приймально-здавальних операцій у двох суміжних передачах, у яких всі вагони або значна їх частина призначена на i -ий вантажний фронт;

$m_{\text{п}}$ – максимальна кількість вагонів в подачі на i -ий вантажний фронт (фронт постановки);

m_3 – кількість вагонів в завершальній подачі з першої передачі, яка залежить від m_1 та $m_{\text{п}}$:

$$1 \leq m_3 \leq m_{\text{п}} \quad (10.6)$$



Умовні позначення:

- ▲ – зайнятість маршруту приймання подачі;
- ▭ – приймально-здавальні операції з фіксованим часом;
- ▧ – прибирання вагонів з колії парку, з вантажного фронту;
- ⊠ – додаткові операції з вагонами до моменту початку їх подачі на вантажний фронт;
- ▩ – подача вагонів на вантажний фронт, на колію накопичення вагонів;
- ▨ – розвантаження вагонів.

Рис. 10.1. Схема визначення інтервалу часу між передачами на вантажний фронт

$t_{\text{дпр1}}, t_{\text{дпр2}}$ – тривалість часу між моментами прибуття і початку розвантаження вагонів першої подачі відповідно з першої і другої передачі;

$T_{i(\text{пр})}$ – інтервал часу між моментами початку розвантаження вагонів першої та другої передачі;

k – кількість подач на i -ий вантажний фронт з першої передачі, за виключенням заключної подачі.

За умови $t_{\text{пз1}}=t_{\text{пз2}}$:

$$T_{i(\text{пп})} = T_{i(\text{зпз})}. \quad (10.7)$$

Якщо $t_{\text{дпр1}}=t_{\text{дпр2}}$, то:

$$T_{i(\text{пп})} = T_{i(\text{зпз})} = T_{i(\text{пр})}, \quad (10.8)$$

де $T_{i(\text{пр})}$ забезпечує безперервне виконання вантажних операцій на i -му вантажному фронті. В свою чергу $T_{i(\text{пр})}$ дорівнює тривалості розвантаження і прибирання порожніх вагонів з вантажного фронту після їх розвантаження.

Для вантажних фронтів, де операції подачі вагонів під розвантаження виконуються незалежно одна від одної і паралельно вантажним операціям:

$$T_{i(\text{пр})} = m_1 \Delta t, \quad (10.9)$$

де Δt – тривалість вантажної операції з одним вагоном.

Для рівномірного завантаження бригад, які виконують приймально-здавальні операції з передачами на під'їзній колії та з під'їзної колії інтервал між передачами визначається за формулою:

$$T_{\text{пер}} = \frac{24}{N_{\text{пер}}}, \quad (10.10)$$

де $N_{\text{пер}}$ – добова кількість передач на всі вантажні fronti згідно з планом заводу вантажів.

10.7. Розрахунок кількості маневрових локомотивів під'їзної колії

Парк локомотивів під'їзних колій складається з тепловозів різних типів, від трьохосних тепловозів ТГМ23 до восьмиосних ТЕМ7. На деяких під'їзних коліях і морських портах для виконання технологічних маневрових пересувань (як правило, переміщення вагонів в процесі виконання вантажних операцій) використовуються електричні штовхачі та промислові електровози.

Поняття «робочий парк» застосовується до локомотивів, що фактично перебувають у роботі. Поняття «інвентарний парк» застосовується до всіх локомотивів підприємства, з урахуванням тих, що перебувають у ремонті та запасі.

Інвентарний парк локомотивів у відповідності з [17] визначається за формулою:

$$M_i = M_p k_{\text{л}} \quad (10.11)$$

де M_p – робочий парк локомотивів;

$k_{\text{л}}$ – коефіцієнт, що враховує число локомотивів, що знаходяться в ремонті та запасі.

Існує кілька методик визначення робочого парку маневрових локомотивів під'їзної колії.

Однією з них є **аналітичний розрахунок** робочого парку локомотивів, який розраховується за формулою:

$$M_p = \frac{\sum T_{\text{ман}}}{(1440\alpha_c - \sum t_{\text{пост}})\gamma_{\text{л}}}, \quad (10.12)$$

де $\sum T_{\text{ман}}$ – середньодобовий обсяг маневрової роботи, який виражений нормативною витратою локомотиво-хвилин;

α_c – коефіцієнт, який враховує можливі перерви у використанні локомотива через ворожість маршрутів, становить 0,93...0,96;

$\sum t_{\text{пост}}$ – простій маневрового локомотива, пов'язаний з перезміною локомотивних бригад, екіпіруванням локомотива, обідніми перервами бригад;

$\gamma_{\text{л}}$ – середній коефіцієнт використання локомотивів; знаходиться в діапазоні 0,4...0,85.

Середньодобовий обсяг маневрової роботи встановлюється нормуванням чи шляхом фотографії робочого часу.

Розрахунок робочого парку маневрових локомотивів може бути виконаний за методикою, яка базується на використанні **середньодобової продуктивності** маневрового локомотива.

Робочий парк маневрових локомотивів M_p визначається за формулою:

$$M_p = \frac{N_p^{\phi}}{P}, \quad (10.13)$$

де N_p^{ϕ} – вагонопотік у розформування призначенням на вантажні фронти, ваг/добу;

P – середньодобова продуктивність маневрового локомотива, ваг/добу.

Значення P визначається в залежності від схеми організації маневрової роботи, числа приведених вантажних фронтів $F_{\text{пр}}$ і середньої кількості вагонів в одному поїзді n_p , що прибув на станцію у розформування.

Методика передбачає 6 схем організації маневрової роботи з підбирання та розстановки вагонів по вантажним фронтам, характеристики яких наведені у таблиці 10.1.

Число приведених вантажних фронтів розраховується за формулою:

$$F_{\text{пр}} = \frac{N_p^{\phi} F}{N_p^{\phi} + \sqrt{F \sum_{i=1}^F \left(n_i - \frac{N_p^{\phi}}{F} \right)^2}}, \quad (10.14)$$

де F – кількість вантажних фронтів;

n_i – добова кількість вагонів призначенням на i -й вантажний фронт.

Таблиця 10.1

Характеристика схем організації маневрової роботи з підбирання та розстановки вагонів по вантажним фронтам

№ схеми	Підбирання вагонів по вантажним фронтам виконується на		Організація роботи у маневровому районі		Одночасна робота в одному маневровому районі двох та більше локомотивів		Наявність на внутрішніх коліях пристроїв електричної централізації	
	станції	внутрішньо-майданних коліях	локомотиви закріплені	локомотиви не закріплені	можлива	не можлива	обладнані	не обладнані
1	–	+	+	–	–	+	–	+
2	+	–	+	–	–	+	–	+
3	–	+	–	+	–	+	–	+
4	+	–	–	+	–	+	–	+
5	–	+	–	+	+	–	+	–
6	+	–	–	+	+	–	+	–

Добова продуктивність локомотива визначається в залежності від середньої кількості вагонів в составі поїзда та числа приведених вантажних фронтів, тобто $P = f(n_p; F_{\text{пр}})$. Після цього за формулою (10.13) визначається робочий парк локомотивів.

10.8. Маршрутизація перевезень

10.8.1. Ефективність та умови організації маршрутизації

Ефективність маршрутизації перевезень для залізниць оцінюється відповідно до методики, наведеної в «Інструктивних вказівках щодо організації вагонопотоків на залізницях України».

Для включення в план маршрутизації окремого струменя (вантажної кореспонденції) до станції розвантаження або об'єднання струме-

нів до станції розпилення повинні бути виконаними наступні необхідні умови:

- сумарний добовий обсяг навантаження по всіх вантажах всіх вантажовідправників, що беруть участь в організації маршрутів розглянутого призначення повинен бути не менше величини m_m – норми довжини складу маршруту;

- сумарна добова розвантажувальна спроможність у всіх одержувачів по всіх вантажах, які включені в розглянуті маршрути, має бути не менше величини m_m вагонів;

- якщо між станцією навантаження маршруту і станцією його призначення є хоча б одна технічна станція, на якій за планом формування передбачена переробка вагонопотоків даного призначення, або якщо маршрут формується, або розформовується на під'їзній колії підприємства зі звільненням відповідних технічних станцій примикання від формування або розформування маршруту

Достатньою умовою для включення в план маршрутизації окремої кореспонденції вантажів є наступні умови: додаткові витрати на організацію маршрутів в порівнянні з немаршрутною відправкою на станції навантаження $\Delta E_{сн(j)}$ і (якщо маршрути прямі) на станції вивантаження $\Delta E_{сп(j)}$, не повинні перевищувати економію по шляху проходження по кожному j -му призначенню.

Ефективність маршрутизації може бути оцінена в грошовому вираженні, в приведених вагоно-годинах, або в натурних вагоно-годинах.

10.8.2. Учасники перевізного процесу та приклади організації маршрутизації перевезень

Учасниками перевізного процесу (суб'єктами господарювання) при організації маршрутизації перевезень, на показники функціонування яких справляє вплив організація маршрутизації, є:

- АТ «Укрзалізниця» в якості перевізника, власника тягового рухомого складу і вагонів;

- промислові підприємства, що володіють і оперують вагонами (здійснюють транспортно-експедиторське обслуговування перевезень), володіють під'їзними коліями, що відправляють та отримують вантажі;

- промислові підприємства, у т.ч. порти, які представлені під'їзними коліями і які отримують та відправляють вантажі;
- транспортно-логістичні компанії, що організовують залізничні перевезення у власних вагонах та надають власникам вантажу транспортно-експедиторські послуги;
- транспортно-логістичні компанії, які оперують як власним, так і орендованим рухомим складом та надають власникам вантажу транспортно-експедиторські послуги.

Для АТ «Укрзалізниця», як суб'єкта господарювання, маршрутизація перевезень вигідна, так як дозволяє зменшити експлуатаційні витрати на переформування поїздів, покращити показники використання локомотивів та локомотивних бригад, тощо.

Для деяких промислових підприємств маршрутизація перевезень є ефективним заходом, так як отримання та відправлення вантажів маршрутами пов'язане з технологією процесу основного виробництва і відправників, і отримувачів.

У якості прикладу можна привести металургійні комбінати, що отримують залізничними маршрутами котуни з гірничо-збагачувальних комбінатів. У даному випадку перевагами для отримувачів є відсутність потреби у розформуванні маршрутів і можливість швидкої подачі вагонів під розвантаження. Для відправників організація відправницьких маршрутів є логічною, так як даний вантаж є основним, а в деяких випадках єдиним видом вантажу, що відправляється на зовнішню мережу значними обсягами.

До негативних моментів, що виникають на під'їзних коліях, які відправляють вантажі маршрутами є необхідність їх відправлення на адресу різних отримувачів тільки у вагонах певних операторів. Отримання порожніх вагонів під навантаження змішаними складами призводить до необхідності не тільки додаткової сортувальної роботи, а і до виникнення дефіциту колійної ємності для відстою вагонів різних операторів до накопичення складу маршруту.

Частково вирішити це питання можливо шляхом впровадження відправницької маршрутизації порожніх вагонопотоків з пунктів розвантаження. Такий захід є ефективним для операторських транспортно-логістичних компаній, що організовують перевезення певних видів вантажу для конкретних відправників і отримувачів при регулярних перевезеннях, так як при цьому зростає продуктивність вагонів і ефективність їх використання.

Але організація відправницької маршрутизації порожніх вагонопотоків з місць розвантаження також викликає додаткові витрати під'їзних колій-відправників. Ці додаткові витрати пов'язані з виникненням додаткової маневрової роботи при формуванні маршрутів та з дефіцитом колійної ємності для накопичення маршрутів у порівнянні з передачею порожніх вагонів на зовнішню мережу в складі змішаних поїздів.

Ще одним прикладом може бути організація контейнерних поїздів у морських портах, що забезпечує скорочення термінів доставки вантажу отримувачам. Залізниця також зацікавлена в організації руху таких поїздів, так як при цьому зменшується собівартість процесу перевезення.

Однак організація контейнерних поїздів, що являються маршрутними відправками призводить до збільшення навантаження на інфраструктуру контейнерних терміналів та колійного розвитку портів станцій через необхідність одночасного знаходження в порту усіх вагонів контейнерного поїзда.

Таким чином, маршрутизація перевезень для різних учасників перевізного процесу в різних місцевих умовах може призводити як до зменшення експлуатаційних витрат, так і до виникнення додаткових витрат, що потребує розробки механізму компенсації та перерозподілу економії витрат для усіх учасників перевізного процесу.

Контрольні запитання

1. Від чого залежить характер взаємодії станцій примикання і під'їзних колій промислових підприємств?
2. Як умовно можна розділити промислові підприємства, що обслуговуються під'їзними коліями?
3. Наявність якої документації є обов'язковою для експлуатації під'їзної колії?
4. Поясніть принципи діяльності ППЗТ.
5. Поясніть поняття «нерівномірність перевезень». Що впливає на нерівномірність перевезень? Які види нерівномірності перевезень ви знаєте?
6. Від чого залежить розподіл операцій з обробки вагонів між під'їзною колією і станцією примикання?
7. Які договори та у яких випадках укладаються між станцією примикання та під'їзною колією?

8. Поясніть принципи та потребу у нормуванні маневрової роботи з обслуговування під'їзної колії.

9. Які ви знаєте способи нормування тривалості вантажних операцій? У чому полягає їх недолік?

10. Які ви знаєте способи подачі вагонів на під'їзну колію?

11. Поясніть принципи розрахунку мінімального інтервалу подачі вагонів на під'їзну колію.

12. Які ви знаєте способи розрахунку кількості маневрових локомотивів під'їзної колії?

13. У чому полягає ефективність та умови організації маршрутизації перевезень на залізничному транспорті?

14. Охарактеризуйте переваги та недоліки впровадження маршрутизації перевезень на залізничному транспорті для різних учасників перевізного процесу.

Література

1. Про транспорт : Закон України від 10.11.1994 р. № 232/94-ВР станом на 19 листоп. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/232/94-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 05.12.2022)
2. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 05.12.2022)
3. Збірник «Статистичний щорічник України». *Державна служба статистики України*. URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/01/Arch_zor_zb.htm (дата звернення: 05.12.2022)
4. Про автомобільний транспорт : Закон України від 05.04.2001 р. № 2344-III станом на 19 листоп. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text> (дата звернення: 05.12.2022)
5. Про Правила дорожнього руху : Постанова Каб. Міністрів України від 10.10.2001 р. № 1306 : станом на 19 лист. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF#Text> (дата звернення: 05.12.2022)
6. Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення щодо окремих питань здійснення габаритно-вагового контролю : Закон України від 29.06.2021 р. № 1582-IX станом на 19 листоп. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1582-20#Text> (дата звернення: 05.12.2022)
7. Про мультимодальні перевезення : Закон України від 17.11.2021 р. № 1887-IX станом на 19 груд. 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1887-20#Text> (дата звернення: 10.01.2023)
8. Збірник тарифів на перевезення вантажів у межах України та пов'язані з ними послуги. *Акціонерне товариство «Українська залізниця»*. URL: https://www.uz.gov.ua/cargo_transportation/tariff_conditions/transportation_in_ukraine/collection_rates/ (дата звернення: 05.12.2022)
9. Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. URL: <https://mtu.gov.ua/> (дата звернення: 05.12.2022)

10. Про внутрішній водний транспорт : Закон України від 27.10.2022 р. № 1054-IX станом на 27 листоп. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1054-20#Text> (дата звернення: 10.01.2023)
11. Про морські порти України : Закон України від 17.05.2012 р. № 4709-VI станом на 01 січ. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4709-17/ed20220101#Text> (дата звернення: 10.01.2023)
12. Правила перевезення вантажів *Акціонерне товариство «Українська залізниця»*. URL: https://uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/terms_of_freight/ (дата звернення: 05.12.2022)
13. ДБН В.2.3-19-2008 Споруди транспорту. Залізничі колії 1520 мм. Чинні від 2008 08-01. Вид. офіц. Київ: Мін-во регіонального розвитку та будівництва України, 2008. 123 с.
14. Правила обслуговування залізничних під'їзних колій (статті 12, 64 - 77 Статуту) : Наказ Міністерство транспорту України від 21.11.2000 р. № 644 зареєстрований Мін'юст України від 24.11.2000 № 875/5096 станом на 19 листоп. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0875-00#Text> (дата звернення: 05.12.2022)
15. Про затвердження Статуту залізниць України : Постанова Каб. Міністрів України від 06.04.1998 р. № 457 : станом на 19 листоп. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/457-98-%D0%BF#Text> (дата звернення: 05.12.2022)
16. Інтероперабельність транспортних систем : навч. посіб. для студентів ВНЗ / М. І. Березовий та ін. Дніпро : УДУНТ, 2023. 146 с.
17. Методичні вказівки з визначення норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті : затв. : наказ Укрзалізниці 25.03.03. № 072-ЦЗ. Київ : Транспорт України, 2003. 96 с.

Навчальне видання

*Микола Іванович Березовий, Тетяна Валентинівна Болвановська,
Вячеслав Віталійович Малашкін, Світлана Вікторівна Боричева,
Павло Іванович Стехін, Майя Євгенівна Перепічко*

ВЗАЄМОДІЯ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

Навчальний посібник

Відповідальний редактор М. І. Березовий
Комп'ютерна верстка М. І. Березовий
Дизайн обкладинки В. В. Малашкін

Формат 60×84 1/16. Ум. друк. арк. 11,5

Видавець: Український державний університет науки і технологій.
вул. Лазаряна, 2, ауд. 2216, ауд. 263, м. Дніпро, 49010.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7709 від 14.12.2022



**БЕРЕЗОВИЙ
МИКОЛА ІВАНОВИЧ**



**БОЛВАНОВСЬКА
ТЕТЯНА ВАЛЕНТИНІВНА**



**МАЛАШКІН
ВЯЧЕСЛАВ ВІТАЛІЙОВИЧ**



**БОРИЧЕВА
СВІТЛАНА ВІКТОРІВНА**



**СТЕХІН
ПАВЛО ІВАНОВИЧ**



**ПЕРЕПІЧКО
МАЙЯ ЄВГЕНІВНА**