

**ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

**Кафедра «Залізничні станції та вузли»**

**К.В. Крячко, В.В. Кулешов, Т.Т. Берестова**

**ВЗАЄМОДІЯ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ**

*Конспект лекцій*

**Частина I**

**Харків 2010**

Крячко К.В., Кулешов В.В., Берестова Т.Т. Взаємодія видів транспорту: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Ч. 1. – 100 с.

Викладені основні завдання організації взаємодії видів транспорту. Наведена оцінка взаємодії транспортних мереж і вузлів. Розглянуто питання організації технічної та технологічної взаємодії видів транспорту.

Рекомендовано для студентів третього курсу скороченої денної та заочної форм навчання факультету УПП, а також слухачів ІППК та ФПК.

Іл. 3, табл. 7, бібліогр.: 22 назв.

Конспект лекцій розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри „Залізничні станції та вузли” 5 жовтня 2009 р., протокол № 2.

Рецензент

проф. В.М. Запара

К.В. Крячко, В.В. Кулешов, Т.Т. Берестова

## ВЗАЄМОДІЯ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

Конспект лекцій

Частина I

Відповідальний за випуск Берестова Т.Т.

Редактор Еткало О.О.

---

Підписано до друку 30.10.09 р.

Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 5,0. Обл.-вид.арк. 5,25.

Замовлення № Тираж 300. Ціна

---

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК 2874 від 12.06.2007 р.

Друкарня УкрДАЗТу,  
61050, Харків - 50, майд. Фейєрбаха, 7

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

**Кафедра „Залізничні станції та вузли”**

**К.В. Крячко, В.В. Кулешов, Т.Т. Берестова**

**ВЗАЄМОДІЯ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ**

**Конспект лекцій  
з дисципліни**

***„ВЗАЄМОДІЯ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ”***

**Частина I**

**Харків 2009**

Крячко К.В., Кулешов В.В., Берестова Т.Т. Взаємодія видів транспорту: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Ч. 1.- 102 с.

Викладені основні завдання організації взаємодії видів транспорту. Наведена оцінка взаємодії транспортних мереж і вузлів. Розглянуті питання організації технічної та технологічної взаємодії видів транспорту.

Рекомендовано для студентів третього курсу скороченої денної та заочної форм навчання факультету УПП, а також слухачів ІППК та ФПК.

Іл. 3, табл. 7, бібліогр.: 22 назв.

Конспект лекцій розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри „Залізничні станції та вузли” 7 вересня 2009 р., протокол № 1.

Рецензент

проф. В.М. Запара

## ЗМІСТ

	Перелік скорочених термінів, які вживаються у тексті .....	5
Лекція 1	Організація взаємодії видів транспорту	6
1.1	Вступ у дисципліну „Взаємодія видів транспорту” .....	6
1.2	Основні поняття дисципліни „Взаємодія видів транспорту” .....	8
1.3	Структурна характеристика транспортної системи України .....	11
1.4	Перевезення у змішаному сполученні .....	13
Лекція 2	Змішані перевезення автомобільного, річкового, морського транспорту .....	15
2.1	Перевезення у змішаному сполученні з участю автомобільного транспорту .....	15
2.2	Перевезення у змішаному сполученні з участю річкового транспорту .....	17
2.3	Перевезення у змішаному сполученні з участю морського транспорту .....	22
Лекція 3	Змішані перевезення трубопровідного, повітряного, промислового транспорту .....	26
3.1	Перевезення у змішаному сполученні з участю магістрального трубопровідного транспорту .....	26
3.2	Перевезення у змішаному сполученні з участю повітряного транспорту .....	30
3.3	Перевезення у змішаному сполученні з участю транспорту промислових підприємств	33
Лекція 4	Узгодження потужностей транспорту, перспективи та прогнозування перевезень у змішаному сполученні. Перспективи та прогнозування вантажних і пасажирських потоків на транспортній мережі .....	35

4.1	Заходи узгодження потужностей транспорту .	35
4.2	Технології перевезень у змішаному сполученні .....	36
4.3	Перспективи розвитку перевезень у змішаному сполученні .....	38
4.4	Прогнозування вантажних і пасажирських потоків на транспортній мережі .....	41
Лекція 5	Транспортне, вантажне, технічне та ресурсне забезпечення перевезень у змішаному сполученні .....	45
5.1	Транспортне та вантажне забезпечення перевезень у змішаному сполученні .....	45
5.2	Технічне забезпечення перевезень .....	48
5.3	Ресурсне забезпечення перевезень .....	54
Лекція 6	Оцінка взаємодії транспортних мереж і вузлів	61
6.1	Оцінка взаємодії транспортних мереж і вузлів	61
6.2	Розроблення заходів для поліпшення транспортних мереж і вузлів .....	64
Лекція 7	Організація технічної взаємодії видів транспорту .....	67
7.1	Узгодження характеристик транспортних і технічних засобів .....	67
7.2	Підвищення рівня узгодженості засобів перевезень. Узгодження пропускної спроможності транспортних об'єктів і маршрутів .....	72
Лекція 8	Організація технологічної взаємодії видів транспорту .....	75
8.1	Транспортно-виробничі системи доставки вантажів .....	75
8.2	Методи організації роботи транспортного вузла .....	80
8.3	Перевалки вантажів за прямою технологією	85
Лекція 9	Єдиний технологічний процес роботи різних видів транспорту. Координація роботи різних видів транспорту .....	91

9.1 Єдиний технологічний процес роботи різних видів транспорту .....	91
9.2 Координація роботи різних видів транспорту	95
Список літератури .....	99

## **ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНИХ ТЕРМІНІВ, ЯКІ ВЖИВАЮТЬСЯ У ТЕКСТІ**

АСУ	– автоматизована система управління
АЗС	– автозаправна станція
ІКТП	– Інститут комплексних транспортних проблем
Мінтранс (МТУ)	– Міністерство транспорту та зв'язку України
ППЗТ	– підприємство промислового залізничного транспорту
ЄТС	– єдина транспортна система
СТО	– станція технічного обслуговування
НАК Нафтогаз	– Національна акціонерна компанія „Нафтогаз України” з управління нафтогазовим господарством і транспортування вуглеводнів
ОК	- операторська компанія-власник рухомого складу
Укравіатранс	– Державний департамент авіаційного транспорту України
Укравтотранс	– Державний департамент автомобільного транспорту України
Укрзалізниця (УЗ)	– Державна адміністрація залізничного транспорту України Укрзалізниця
Укрморрічфлот	– Державний департамент морського і річкового транспорту України
Укрпромзалізтранс	– Українське об'єднання державних міжгалузевих підприємств промислового залізничного транспорту Укрпромзалізтранс (ліквідоване за наказом МТУ N 468 від 01.07.2003 р.)

## **ЛЕКЦІЯ 1**

### **ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ**

#### **1.1 Вступ у дисципліну „Взаємодія видів транспорту”**

В умовах ринкової економіки значно зростає роль економічних методів при аналізі та побудові технологічних процесів роботи підприємств різних галузей промисловості та сільського господарства, вирішенні виробничих та типових завдань діяльності у галузі планування перевезень пасажирів і вантажів, організації транспортних і перевалочних процесів при доставці вантажів у змішаних сполученнях.

Об'єктом дисципліни „Взаємодія видів транспорту” є транспортні системи різних видів транспорту.

Предмет дисципліни „Взаємодія видів транспорту” розглядає такі питання, як форми взаємодії видів транспорту, технічна оснащеність видів транспорту, порівнювальний аналіз видів транспорту, пропускна спроможність транспортної системи, форми і методи організації вантажопотоків у змішаних сполученнях, форми технологічної взаємодії видів транспорту, транспортні вузли, організація перевалочних процесів, оптимізація черговості обробки транспортних засобів, автоматизація взаємодії видів транспорту, моделі управління роботою транспорту в транспортному вузлі та ін.

Метою вивчення дисципліни „Взаємодія видів транспорту” є набуття основи знань щодо самостійного вирішення виробничих та типових завдань діяльності у галузі планування перевезень пасажирів і вантажів, організації транспортних і перевалочних процесів при



доставці вантажів у змішаних сполученнях, опанування можливостей моделювання процесів взаємодії та координації роботи транспортних систем. Завдання зводяться до формування знань та системи умінь щодо вирішення типових задач діяльності підприємства, структурного підрозділу підприємства, наукової установи або державного органу управління, відділів планування або перевезень.

Взаємодія різних видів транспорту передбачає можливість раціонального використання засобів перевезень, скорочення термінів доставки пасажирів та вантажів при зменшенні загальнотранспортних експлуатаційних витрат.

Сфери координації роботи різних видів транспорту при вирішенні основних завдань взаємодії у змішаних сполученнях наведені на рисунку 1.1 [13].



Рисунок 1.1 - Сфери координації роботи різних видів транспорту

Так, у планово-економічній сфері основою є єдина система планування перевезень, що дозволяє визначити перспективи розвитку транспортної системи в цілому та окремих ланок з розробленням порівняльних статей експлуатаційних витрат, собівартості перевезень, продуктивності праці та ін.

У технічній сфері передбачається у першу чергу узгодження провізної, пропускнуї та переробної

спроможності транспортних систем і основних пристроїв транспортних вузлів, а також урахування умов перевезень, узгодження параметрів рухомого складу для оптимального використання перевантажувальних комплексів, створення надійного зв'язку між оперативними працівниками стикових пунктів різних видів транспорту.

У технологічній сфері вирішенням основного завдання повинна бути організація раціональної комплексної експлуатації різних видів транспорту з використанням суміщених графіків доставки пасажирів та вантажів у пунктах стикування, а також комплексних технологічних процесів роботи транспортних вузлів.

У фінансовій сфері постає завдання розроблення єдиної методики встановлення параметрів розрахунків перевізних платежів (тарифів, фрахту) з урахуванням адекватної матеріальної відповідальності кожної зі сторін за виконання договірних відносин доставки вантажів.

В організаційній сфері завдання регламентації експлуатаційної діяльності різних видів транспорту на протязі розрахункового періоду вирішується шляхом розроблення єдиних узгоджених нормативних документів, які складають основу системи управління.

У правовій сфері повинне вирішуватися завдання чіткого встановлення юридичних прав та обов'язків усіх сторін, що беруть участь в єдиному перевізному процесі з урахуванням прав пасажирів, вантажовідправників, вантажоотримувачів та можливих посередників.

## **1.2 Основні поняття дисципліни „Взаємодія видів транспорту”**

Транспорт – це комплекс, що складається з окремих видів транспорту: залізничного, морського, річкового, автомобільного, трубопровідного та повітряного [1, 3].

Комплекс різних видів транспорту, які взаємодіють між собою, становить транспортну систему.

Транспорт бере участь у створенні продукції та доставленні її споживачам, здійснює зв'язок між виробництвом та споживанням, між різними галузями господарства, між країнами та регіонами.

Транспорт є необхідною умовою виникнення і розвитку інтенсивного обміну товарами між окремими територіями, що беруть участь у територіальному та міжнародному поділі праці. Розширення цього поділу, його удосконалення і виникнення нових, більш ефективних, його форм значною мірою залежить від рівня розвитку транспорту.

Рівень розвитку транспортної системи держави – одна із найважливіших ознак її технологічного прогресу й цивілізованості. Сама потреба у перевезеннях історично виникла з розвитком людського суспільства при переході від натурального господарства до розділення видів праці. Потреба у високорозвиненій транспортній системі ще більш підсилюється при інтеграції в європейську і світову економіку, транспортна система стає базисом для ефективного входження України у світове співтовариство й заняття в ньому місця, що відповідає рівню високорозвиненої держави.

ЄТС – це сукупність шляхів сполучення, засобів перевезення, технічних пристроїв і механізмів, засобів управління та зв'язку, обладнання усіх видів транспорту, об'єднаних системою технологічних, технічних, інформаційних, правових і економічних відношень, які забезпечують заплановані перевезення пасажирів і вантажів. До її складу включаються: залізничний, автомобільний, морський, річковий, повітряний, міський, промисловий транспорт, а також магістральні нафтопроводи, нафтопродуктопроводи, газопроводи та лінії електропередач.

ЄТС призначена для раціонального перерозподілу перевезень між видами транспорту з метою скорочення транспортних витрат; комплексного розвитку пропускної спроможності окремих підсистем; узгодження та уніфікації параметрів технічних засобів кожного виду транспорту;

забезпечення єдиної технології та організації роботи видів транспорту при пересадках пасажирів, передачі вантажів і комплексному транспортно–експедиційному обслуговуванні; уніфікації тарифів, умов і правил перевезень пасажирів і вантажів, а також, економічних показників роботи усіх видів транспорту; поширення передового досвіду використання технічних засобів та організації перевізного процесу.

Матеріальну основу ЄТС складає транспортна мережа наведена на рисунку 1.2.

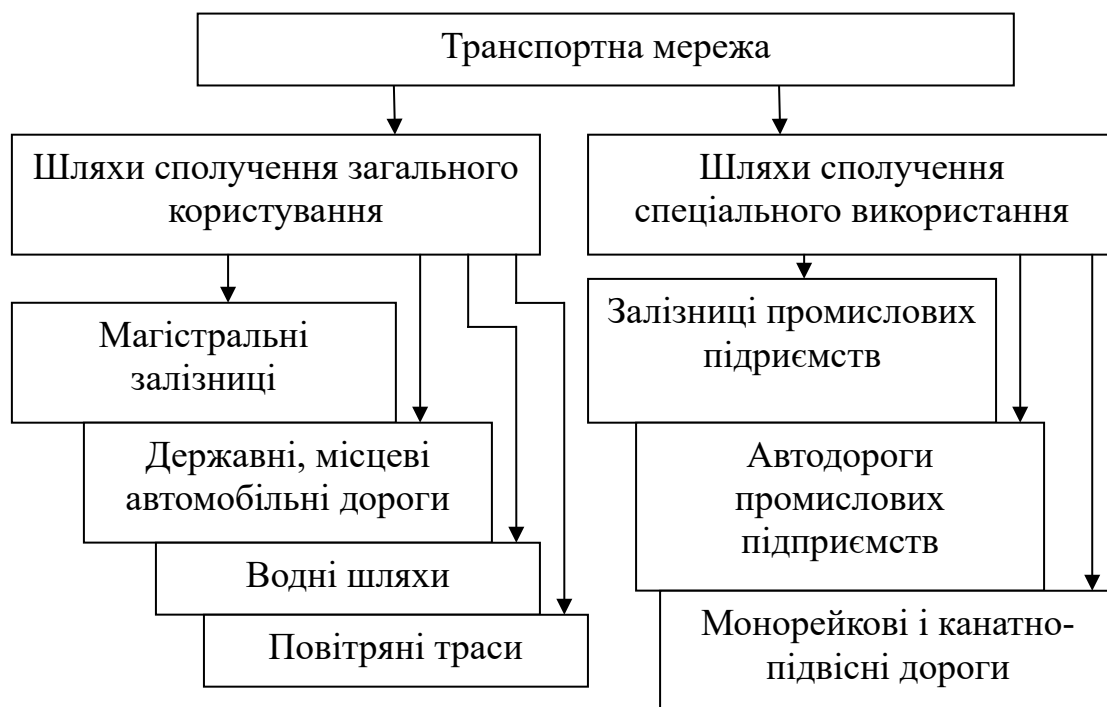


Рисунок 1.2 - Транспортна мережа

Транспортна мережа характеризується довжиною, густотою і пропускною спроможністю [12].

На даний час довжина мережі магістральних залізниць загального користування України складає близько 22 тис. км; автомобільних доріг – біля 170 тис. км (з них 165 тис. км – з твердим покриттям); річкових шляхів сполучення – 2300 км; мережі трубопроводів – 43,7 тис. км [4, 5].

Густота мережі відображає транспортну забезпеченість

території країни або окремих регіонів і визначається відношенням довжини мережі до площі. При загальній площі України 603,5 тис. км<sup>2</sup> густота мережі складає 36 км на 1000 м<sup>2</sup>.

Пропускна спроможність мережі визначається числом облікових рухомих одиниць (поїздів, автомобілів, літаків, суден та ін.), які можуть бути перевезені або прослідувати за розрахунковий період часу [3].

### **1.3 Структурна характеристика транспортної системи України**

Структурна характеристика транспортної системи наведена на рисунку 1.3.

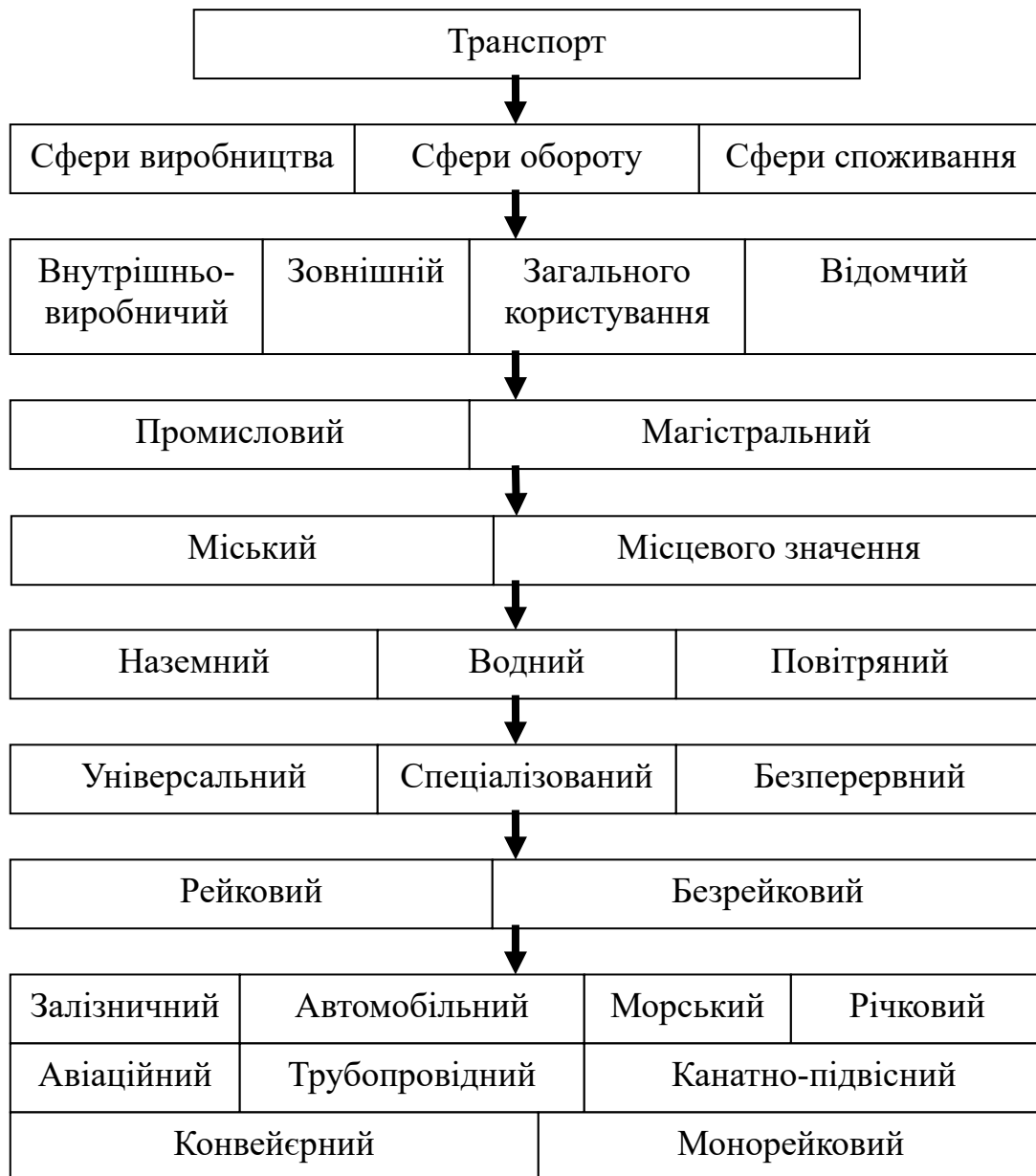


Рисунок 1.3 - Структурна характеристика транспортної системи

Транспорт сфери виробництва, обороту і споживання; внутрішньовиробничий та зовнішній транспорт, а також транспорт загального користування і відомчий – складають структуру транспортної системи.

Крім цього, всередині системи виділяють транспорт:

магістральний і промисловий; міський і місцевого значення; наземний, водний, повітряний; універсальний і спеціалізований.

Магістральним є транспорт загального користування, який забезпечує перевезення пасажирів і вантажів між містами, промисловими центрами та економічними регіонами. Крім залізничного, до нього включається автомобільний, морський, річковий, повітряний і трубопровідний.

Промисловий транспорт призначений тільки для обслуговування установ, організацій та підприємств різних галузей промисловості та сільського господарства. До нього відноситься залізничний транспорт широкої та вузької колії; безрейковий, у тому числі і автомобільний, водний, безперервний та спеціалізований, а також підйомно-транспортні і складські машини та пристрої.

Транспорт місцевого значення обслуговує пасажирські і вантажні перевезення всередині окремих підприємств: спеціалізовані автобуси в аеропортах і на крупних заводах, вантажні автомобілі та електрокари, тягачі з візками на пасажирських станціях та ін.

Універсальними видами транспорту вважаються: залізничний, автомобільний, повітряний, морський і річковий, а спеціалізованими – трубопровідний, канатно-підвісний, конвейерний та ін.

Транспорт сфери виробництва – це внутрішній транспорт, до якого відноситься частина промислового транспорту, що забезпечує внутрішні виробничі переміщення сировини та засобів праці.

Транспорт сфери обороту – це всі види магістрального та зовнішнього промислового транспорту, які з'єднують підприємства із залізничними станціями примикання та водними портами.

#### **1.4 Перевезення у змішаному сполученні**

Пряме змішане сполучення – це перевезення, що

здійснюється не менше ніж двома видами транспорту, яке здійснюється за договором змішаного перевезення за єдиним транспортним документом протягом усього шляху прямування з місця де вантаж передається під контроль оператора змішаного перевезення, до визначеного місця доставки відповідно до ст. 6 Статуту залізниць України [17, 19].

Перевезення у змішаному сполученні організуються і виконуються під керівництвом єдиного центру. Організатор на всіх етапах розроблення і здійснення перевізного процесу цілеспрямовано погоджує дії всіх сторін, що беруть участь у ньому: вантажовласників, перевізників і перевізних комплексів — в інтересах прискорення перевезення вантажів і зниження сукупних витрат на їх перевезення.

Основні ознаки перевезень у змішаному сполученні:

- участь у перевезенні щонайменше двох видів транспорту;
- наявність договору між оператором перевезень і вантажовласником, у якому передбачається відповідальність за схоронність вантажу і терміни перевезення, розмір тарифної плати за весь комплекс послуг (наскрізний тариф).

Переваги перевезень у змішаному сполученні:

- оптимізація використання наявних транспортних потужностей;
- можливість синергетичного використання переваг різних видів транспорту;
- підвищення надійності перевезень і ін.

Прикладом міжнародних змішаних перевезень є транзитні вантажоперевезення товарів міжнародної торгівлі



у великотоннажних контейнерах.

УДЦТС „Ліски” виконує сучасний зручний і економічно вигідний спосіб доставки вантажів у великотоннажних автомобілях, які перевозяться на спеціалізованих залізничних платформах, – так звані контрейлерні перевезення. Вони оптимально поєднують безпеку й економічність залізничних перевезень із гнучкістю й мобільністю автотранспорту.

Автофургони завантажують на спеціалізовані залізничні платформи й основну частину шляху вони їдуть у складі поїзда, де для водіїв трейлерів передбачений пасажирський вагон з усіма зручностями. Після прибуття на залізничну станцію призначення автофургони вивантажуються і прямують безпосередньо до місця навантаження-вивантаження автодорогами. Таким чином, втілюється в життя найбільш привабливий на ринку транспортних послуг принцип доставки вантажу "від дверей до дверей". Крім того, створюються сприятливі умови для розширеного використання технології JIT („Just in time”) оптимізації терміну доставки вантажів.

Наразі, для того щоб надавати клієнтам послуги суміщених перевезень, УДЦТС „Ліски” на постійній основі експлуатуються два регулярні контрейлерні поїзди „Вікінг” сполученням Іллічівськ-Клайпеда (Литва) і „Ярослав” сполученням Київ-Славкув (Польща).

## **ЛЕКЦІЯ 2**

## **ЗМІШАНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО, РІЧКОВОГО, МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ**

### **2.1 Перевезення у змішаному сполученні з участю автомобільного транспорту**

У перевезеннях на невелику (до 200 км) відстань автомобільний транспорт перебуває поза конкуренцією. Його перевагою є те, що він майже не залежить від природних умов і може доставляти вантажі „від дверей до дверей”. Але коефіцієнт власної ваги різко зменшує ефективність його застосування.

В основному він використовується на внутрішньоміських та внутрішньорайонних перевезеннях, на завезенні та вивезенні вантажів із залізничних станцій, морських та річкових портів і аеропортів, обслуговує промислові, будівельні, сільськогосподарські, торговельні й комунально-побутові підприємства, а також здійснює широкомасштабне перевезення людей. Автотранспорт здійснює близько половини усіх перевезень пасажирів у країні, в основному у приміському та міжміському сполученні, а разом з міським транспортом вони виконують 94,4 % цих перевезень.

Численні автотранспортні підприємства мають досить повно укомплектовану виробничу базу і розгалужену мережу інфраструктурних об'єктів: автовокзалів, автостанцій, транспортно-експедиційних підприємств, терміналів тощо.

Ефективність роботи цього виду транспорту в першу чергу залежить від стану мережі автошляхів. Довжина автодоріг за останні 10 років зросла лише на 4,4 % з 162,3 до 169,4 тис. км, але з них частка доріг з твердим покриттям збільшилась на 13,5 % з 142,2 до 164,3 тис. км [4, 5, 20].

Найважливішими автомагістралями України є:

Київ–Харків–[Довжанський](#) (на Ростов-на-Дону) протяжністю (з під'їздами) 858,9 км, Київ–Чоп (на Будапешт через Львів, Мукачеве, Ужгород) – 846,2 км, Стрий–

Тернопіль–Кіровоград–Знам'янка (через Вінницю) – 756,1 км, Одеса–Рені (на Бухарест) – 282,4 км, Одеса–Кучурган (на Кишинів) – 58,7 км, Харків–Сімферополь–Алушта–Ялта – 726,5 км, Доманове (на Брест)–Ковель–Чернівці–Тереблече (на Бухарест) – 509,1 км, Харків–[Щербаківка](#) (на Белгород) – 28,5 км.

Територія України, особливо в її західній частині, знаходиться на перехрещенні напрямків з Південно-Східної й Західної Європи до Східної Європи та Азії, тому з подальшим розвитком ринкових відносин, із становленням численних підприємницьких структур треба очікувати значного підвищення ролі автотранспорту в оперативних, гарантованих і безпечних щодо збереження вантажу перевезеннях.

В залежності від інтенсивності руху (від 200 до 7000 автомобілів за добу) швидкості можуть встановлюватися від 40 до 120 км/год, а в гірських умовах – від 30 до 80 км/год.

Експлуатаційна робота автомобільного рухомого складу характеризується коефіцієнтами: технічної готовності до роботи, використання парку на лінії, використання пробігу, використання вантажопідйомності. А також швидкостями: сполучення, технічною та експлуатаційною.

Рухомий склад автомобільного транспорту поділяється на автомобілі, тягачі та причіпні одиниці.

Станції технічного обслуговування (СТО) та автозаправні станції (АЗС) розташовуються через 30–80 км у залежності від інтенсивності руху.

Якість автошляхів України незадовільна, не відповідає не лише європейським стандартам та міжнародним вимогам, але й внутрішнім стандартам держави. Такий стан шляхового покриття, по-перше, збільшує час проходження транспорту по території країни, по-друге, призводить до більшого зносу автотранспорту, і, по-третє, збільшує використання пального на провезення вантажу. Все це збільшує собівартість транзитних перевезень по території України та робить українські автошляхи нерентабельними порівняно з європейськими.

Недосконалий автопарк, відсутність необхідного сервісу на дорогах, високі ціни на бензин роблять автотранспорт одним з найдорожчих видів транспорту.

Скорочують швидкість пересування шляхами України такі фактори, як відкритість шляхів для місцевого населення, проходження автомагістралей через населені пункти, недостатня пропускна спроможність вузлових споруд.

Такі проблеми мають спостерігатись і в інших країнах СНД. Тим не менш, транзит територіями Білорусі та країн Балтії зростає, тобто відбувається перерозподіл транзитних потоків не на користь України. Структура тарифів цих країн побудована таким чином, щоб сприяти залученню транзитних перевезень. В Україні цього немає. Негативним фактором також є недостатньо розвинена митна інфраструктура.

## **2.2 Перевезення у змішаному сполученні з участю річкового транспорту**

Географія функціонування річкового транспорту України обмежується басейнами рік Дніпра і Дунаю, а також прибережними водами Чорного моря, що дозволяє доставляти вантажі і пасажирів у річкові і морські порти ряду країн Центральної й Південно-Східної Європи. У системі транспортних комунікацій річковий транспорт більше інших видів піддається впливу природних сезонних змін, тому його діяльність доцільно тісно погоджувати з роботою автомобільного й залізничного транспорту.

Основні переваги цього виду транспорту: відносно невеликі капіталовкладення при організації судноплавства, незначні питомі енергетичні витрати, велика вантажопідйомність, менший, порівняно із залізничним та автомобільним транспортом, коефіцієнт тари, відносно невелика вартість перевезень вантажів.

Недоліки річкового транспорту: більша ніж на залізничному та автомобільному транспорті, вартість пасажирських перевезень, незначна (2–4 км/год) швидкість, ефективність перевезень недостатня через сезонність навігаційного періоду, який коливається від 3 до 8 місяців. В перервах флот і порти зазнають значних втрат через труднощі у використанні трудових ресурсів.

Річковий транспорт, як і морський, має ряд переваг перед сухопутним. Зокрема, він використовує готові природні шляхи, течії води, можливість одночасного транспортування пасажирів і великогабаритних вантажів.

За останні роки довжина внутрішніх водних судноплавних шляхів сполучення в Україні скоротилася з 4,9 до 2,3 тис.км. Довжина судноплавних річок країни складає: Дніпра – 1120 км, Дністра – 925 км, Південного Бугу – 806 км та Сіверського Дінця – 700 км.

Вантажні перевезення скоротилися на 23 % з 13 до 10 млн т/р., а пасажирські наполовину – з 4 до 2 млн пас/р. Майже за всіма показниками перевезень вантажів і пасажирів цей вид транспорту знаходиться на одному з останніх місць. Основними видами вантажів, що перевозяться річковим транспортом, є мінеральні, будівельні матеріали (80%), руда (4%), кам'яне вугілля (2%). Головною водною магістраллю України є Дніпро. Великими річковими портами України є Київ, Дніпропетровськ, Черкаси, Запоріжжя, Кременчук, Херсон та ін.

Річковий порт – комплекс споруд, розташованих на земельній ділянці і акваторії внутрішніх водних доріг, влаштованих і обладнаних в цілях обслуговування пасажирів і судів, вантаження, вивантаження, прийому, зберігання і видачі вантажів, взаємодії з іншими видами транспорту.

На території порту розташовуються причали, склади, вантажно-розвантажувальні машини та установки, залізничні колії та парки, пасажирські та службово-технічні будівлі, автопід'їзди, огорожувальні пристрої у вигляді

молів, хвилерізів та ін.

Водна поверхня, підходи до причалів і рейди для очікування суден до вивантаження та після нього називаються акваторією порта.

Річкові порти на вільних річках, залежно від розташування на річці, підрозділяють на руслові, вся акваторія яких і причальний фронт знаходяться безпосередньо в руслі річки, позаруслові або затони, в яких акваторія і причальний фронт знаходяться в природному затоні або в штучному ковші, у останньому випадку порт називають ковшовим.

Позаруслові порти зазвичай використовуються і для зимового відстою судів, а тому мають в своєму складі судоремонтні заводи.

Ковші дозволяють захистити судна від хвиль та льодоходу, без перерв виконувати вантажну роботу. Основним недоліком є значна складність буксирування в порт несамохідних суден.

В крупних портах є і ділянки, розташовані в руслі річки, і ділянки ковшові. В цьому випадку порт відносять до категорії змішаних портів.

Причали бувають пасажирські, вантажні та спеціальні, відстань між ними залежить від роду вантажів, протипожежних та інших вимог. Біля причалів і складів проектують вантажно-розвантажувальні, а на портовій станції — приймально-відправні, сортувальні, витяжні та з'єднувальні колії. Усі судна проходять поточний (щорічний), середній (через 4 – 6 років), капітальний (через 15 – 20 років) та позаплановий ремонт. Підводні частини суден (корпус, гвинти, стерна) очищають і ремонтують на елінгах, а також в сухих та плавучих доках.

Внутрішні водні шляхи сполучення, крім судноплавних, бувають сплавними. Канали та водосховища, а також річки, режим яких різко змінився через побудову гідротехнічних споруд, вважаються штучними судноплавними водними шляхами.

Судна курсують по судовому ходу (фарватеру), який являє собою смугу водного шляху встановленої глибини. Ця глибина на всьому шляху прямування повинна бути на 10–30 см більша за осадку суден або составів, а ширина повинна дозволяти безпечний пропуск двох зустрічних суден або составів. Фарватер повинен позначатися спеціальними знаками.

Річковий флот складається з транспортних, технічних та допоміжних суден.

Транспортні судна призначені для перевезення вантажів і пасажирів; технічні – для проведення робіт з очищення та поглиблення фарватера, а допоміжні – для обслуговування усіх видів суден.

Транспортні судна поділяються на вантажні, пасажирські та вантажопасажирські.

За використанням водного середовища вони бувають водотоннажні, гліссери, на підводних крилах та на повітряній подушці.

За способом руху судна поділяються на самохідні – із силовими установками та рушіями (пароходи, теплоходи, дизель-електроходи, газоходи, буксири, штовхачі та ін.); несамохідні (баржі, ліхтери та состави для штовхання), які переміщуються буксирами та штовхачами, інколи – сплавом, а в окремих випадках тягою з берега (на каналах).

За матеріалом виготовлення корпусу судна бувають металічні, дерево-металічні (композитні), пластмасові та залізобетонні.

За призначенням судна поділяються на суховантажні, наливні, універсальні та спеціалізовані за родами вантажів.

Основні параметри судна: розмір корпусу, габаритні розміри з надбудовами, осадка, водотоннажність та вантажопідйомність (дедвейт).

Безпека плавання суден визначається їх міцністю, швидкохідністю, стійкістю, живучістю та керованістю.

Стійкість – це здатність повернення з крену до нормального стану, а живучість – це спроможність не тонути при пробоїнах (за рахунок перегородок), не мати

небезпечного крену та не перекинутися.

Елінги – це рейкові колії, що проектуються по похилому березі, по них подаються візки, на які буксирують і закріплюють судно, потім його піднімають на берег і встановлюють на стапель (ремонтну площадку). Судно може підніматися як вздовж берега, так і під кутом 90° до його осі (тобто бортом).

Сухий док – це камера, що віддалена від ріки воротами. Для виконання ремонту відкривають ворота, заповнюють док водою, вводять судно, герметично закривають ворота, викачують воду, встановлюючи судно на опори.

Плавучий док — судно технічного флоту, призначене для підйому з води судна, що знаходиться на плаву, його ремонту (або транспортування) і спуску на воду. Плавучий док зазвичай має вигляд прямокутного горизонтального понтона з однією, двома або трьома вертикальними порожніми стінками, які створюють конструкцію, що нагадує формою ящик. Система насосів і клапанів за допомогою прийому і відкачування води з баластних цистерн, розташованих усередині понтона і стінок, дозволяє доку притоплюватися і спливати з судном або іншим плавучим предметом, зафіксованим на доковій палубі. Цей процес ще називається докуванням.

Проблема застарілості основних засобів (флоту та навантажувально - розвантажувального обланання) є спільною для всієї транспортної галузі України.

До проблем річкового транспорту України належать:

- незбігання напрямків потоків масових вантажів із напрямком водних річкових шляхів;

- недостатність гарантованих проектованих глибин на ділянці Дніпродзержинськ – Запоріжжя на Запорізькому водосховищі;

- обміління каналу Прірва, через що виникають проблеми з перевезенням вантажів з гирла Дніпра до Дунаю через територію України;

- недостатні обсяги перевезень з використанням



системи „буксир-штовхач/баржа”.

### **2.3 Перевезення у змішаному сполученні з участю морського транспорту**

Значення морського транспорту України зумовлюється великою протяжністю морського узбережжя, наявністю морських шляхів, по яких здійснюються транспортні зв'язки економічних районів і міжнародних перевезень. Серед універсальних видів транспорту він вирізняється низькою собівартістю і високою продуктивністю праці.

Морський транспорт в основному використовується для перевезення зовнішньоторгових вантажів. На відміну від інших видів транспорту він є експортером своїх послуг, доставляючи вантажі іноземних фрахтівників.

Йому належить четверте місце за вантажооборотом після залізничного, трубопровідного та автомобільного транспорту, проте за кількістю відправлених вантажів він займає п'яте місце (0,5 %) [4, 5]. Цей транспорт концентрується винятково в Азовсько-Чорноморському басейні, який через протоки Босфор і Дарданелли пов'язаний із Середземномор'ям, а відтак – із світовим океаном.

Обсяг пасажирських перевезень незначний, у внутрішніх сполученнях він використовується, коли перевезення морем або в сполученні з іншими видами транспорту дають економію експлуатаційних витрат.

Значні капіталовкладення необхідні для спорудження та утримання каналів, які поділяються на з'єднувальні між суміжними морями або океанами; підхідні для глибоководного підходу до портів, розташованих у гирлах рік (Миколаїв).

Переваги морського транспорту:

- відносно низька собівартість перевезень;
- велика вантажопідйомність, що дозволяє перевозити значні партії вантажу;
- практично немає обмежень на пропускну спроможність;

- широка спеціалізація, укрупнення та уніфікація вантажних місць;
- комплексна механізація та автоматизація суден, контрольованість надійності та безаварійності роботи;
- єдине правове юридичне поле з 400-річною історією.

Недоліки морського транспорту:

- низька швидкість;
- нерегулярність перевезень;
- жорсткі вимоги до упаковки та кріплення вантажу;
- вимагає створення складної портової інфраструктури;
- залежність від погодних на навігаційних умов.

До морських властивостей суден відносяться: плавучість, стійкість, швидкохідність, живучість, керованість.

Вантажна характеристика судна визначає: число вантажних приміщень, число палуб, зручність конструкції вантажних приміщень для виконання вантажних операцій, число та розміри вантажних люків. Для прискорення вантажних операцій морські судна обладнані кранами різної вантажопідйомності.

Морські порти за призначенням бувають: військові, торговельні, рибні, лісні, вугільні, наливні та ін. За обсягами роботи та за економічним значенням вони поділяються на чотири категорії: позакатегорійні (Одеський, Іллічівський), I, II та III категорії.

У морських портах зі значним обсягом змішаних залізнично–морських перевезень значно розвинуте залізничне господарство, складські пристрої, маневрові засоби.

Для обслуговування пасажирів споруджуються пасажирські причали, морські вокзали або павільйони. У всіх випадках слід проектувати об'єднані залізнично–морські вокзали.

Морські порти мають зовнішню частину (підхідні канали, рейди, моли, хвилерізи) та внутрішню (гавані, причальні лінії у вигляді пірсів та причалів-набережних, естакади, територія порту з усім обладнанням).

Під час припливу рівень води у світовому океані може коливатися до 12 м, хоча на внутрішніх морях (Чорне, Азовське) ці коливання незначні. Складність організації перевезень виникає в зимові періоди, коли льодовий покрив у прибережній зоні в районах розташування портів на Чорному морі триває два місяці, а на Азовському – до чотирьох. Виникає необхідність застосування криголамів.

За середніми відстанями вантажних перевезень (близько 6000 км) морський транспорт серед інших видів транспорту посідає перше місце. Основними видами вантажів у цьому виді транспортування є руди, вугілля, сірка, ліс, різна металопродукція тощо.

Морські судна класифікуються як і річкові, але до особливого типу виділяються пороми для перевезення залізничних вагонів, а також автомобільно-пасажирські пороми (Керченська поромна переправа через протоку та морська – Іллічівськ–Варна).

Ліхтер – це несамохідне судно для перевезення вантажів та виконання безпричальних вантажних операцій на рейді суден з глибокою осадкою, які не можуть заходити в порт. Ліхтери можуть підніматися на судно краном, що змонтований на судні або буксирується на кормову платформу (яка попередньо опускається у воду), потім вона спеціальним ліфтом піднімається на відповідну палубу. Є суда у вигляді плавучого доку, до якого ліхтери заводяться

по воді (до середини).

Незатоплюваність судна визначається підпалубним об'ємом вище лінії перехрещення корпусу з рівнем спокійної води (ватерлінії).

Самохідні судна мають колісні, гвинтові, водометні (водореактивні) або крильчасті рушії. Гребні гвинти простіші та легші, ніж колісні рушії, мають високий К.К.Д., але їх можна застосовувати тільки при достатній глибині води. Водометні рушії застосовуються на судах з незначною осадкою.

Состави для буксирування бувають секційні (при сталих вантажопотоках) та напівсекційні, які вимагають переформування. Секційні состави можуть перевозити до 9 тис. т; суховантажні баржі – до 4 тис. т; несамохідний наливний флот – від 200 т до 9 тис.т, потужність штовхачів складає близько 2500 кВт. Застосовуються суда змішаного плавання типу „ріка–море”.

Для пасажирських перевезень використовуються теплоходи на підводних крилах місткістю до 300 пасажирів, вони можуть курсувати зі швидкістю до 100 км/год. Для „виходу на крила” їм необхідно розігнатись до встановленої швидкості. Наприклад, при водотонажності 50 т – до 60 км/год, а при 5000т – до 120 км/год, що відповідно вимагає 1,5 та 550 тис. кВт.

Судна-катамарани мають два вузьких корпуси під загальною палубою, вони характеризуються хорошими ходовими властивостями, місткістю, маневреністю, стійкістю. При вантажопідйомності до 1000 т – їх швидкість складає 28 км/год.

Для суден на повітряній подушці застосовується схема з бортовими стінками (скегами). Товщина подушки – 0,5–0,8 м. Маса вантажних суден – до 250 т з корисним навантаженням 100 т. Вони спроможні подолати хвилі висотою до 2,5 м. Тяга утворюється за допомогою повітряних гвинтів, керованих повітряними стернами та гвинтами з регульованою відстанню, а також бортовими жалюзі. Такі судна експлуатуються цілий рік як для

переміщення по воді, так і по льоду з виходом на похилий берег.

## **ЛЕКЦІЯ 3**

### **ЗМІШАНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ТРУБОПРОВІДНОГО, ПОВІТРЯНОГО, ПРОМИСЛОВОГО ТРАНСПОРТУ**

#### **3.1 Перевезення у змішаному сполученні з участю магістрального трубопровідного транспорту**

Трубопровідний транспорт в Україні є одним з найрозвинутіших і складається з двох частин – газопроводу та нафтопроводу. Зараз потужності мережі газопроводів становлять 170 млрд метрів кубічних газу на рік. Україна є найбільшим постачальником російського газу в Європу, але з іншого боку – вся трубопровідна система України є залежною від одного замовника.

До трубопровідного транспорту відносять газопроводи, нафтопроводи та трубопроводи для різних хімічних продуктів. Перші нафтопроводи були збудовані в середині XIX ст. в Америці. В Україні перші нафтопроводи були споруджені в 1920–1930 рр. в Прикарпатті, а їх діаметр складав 100–200 мм. Сформувався цей вид транспорту на базі українських родовищ нафти й газу. Особливого розвитку в 70–80-ті роки він отримав завдяки спорудженню низки трубопроводів для транспортування російської та туркменської вуглеводневої сировини. Трубопровідний транспорт спеціалізується на транспортуванні сирової нафти й газу та продуктів їх переробки.

На сьогодні транспортування 95% нафти здійснюється

трубопроводами діаметром 520, 720, 820, 1020, 1220 та 1420 мм, а газу – тільки 1420 мм (досліджується варіант впровадження сталевих труб діаметром 1620 мм).

Основними особливостями цього виду транспорту є: можливість прокладення траси між будь-якими пунктами найкоротшим шляхом з подоланням гірської місцевості та водних перешкод; значно менші початкові питомі витрати на спорудження 1 км лінії, ніж на автомобільному і навіть залізничному транспорті; менша трудомісткість обслуговування на одиницю роботи з транспортування вантажу; менші витрати металу; менше забруднення навколишнього середовища. Крім цього, він має високу надійність, забезпечує безперервність процесу транспортування, не залежить від погодних умов, має найменші витрати при транспортуванні та відносно постійну собівартість на різних відстанях і дає можливість автоматизації основних технологічних процесів.

Широке будівництво і використання трубопровідного транспорту в останні 50 років обумовлене значними змінами в паливно-енергетичному балансі, підвищенням у ньому частки нафти й газу до 70–75%. Особливо високими темпами йде зростання видобування й споживання природного газу. Собівартість видобутку газу майже в 13 разів нижча від видобутку вугілля і в 3 рази – від нафти.

В теперішній час через нафтопроводи поставляється близько 94% нафти, яку переробляють промислові підприємства України.

Трубопровідний транспорт України має 12 основних нафтопроводів з діаметром труб 720 мм довжиною 2,6 тис. км. Основні газопроводи України беруть початок з Шебелинського родовища і здійснюють транспортування газу в Харків, Дніпропетровськ і далі до Одеси, а також у західні області. Через територію України газопроводи йдуть також і в європейські країни. Найбільші газопроводи – Шебелинка–Харків–Брянськ, Шебелинка–Дніпропетровськ–Кривий Ріг–Одеса–Кишинів, Шебелинка–Диканька–західні райони України.

Через територію України прокладено європейський нафтопровід “Дружба”.

В Україні функціонують також трубопроводи для транспортування хімічних продуктів: аміакопровід Тольятті–Горлівка–Одеса, етиленопровід Чеکیل (Угорщина)–Калуш.

Стабільне функціонування трубопровідного транспорту відбувається завдяки великим обсягам транзиту з Росії у Західну Європу нафти та газу. Обсяги перекачування енергоносіїв в 1997 р., в порівнянні з 1990 р., зменшились лише на 23,6 %, а в 1998 р. магістральними трубопроводами збільшено транспортування вантажів на 3,7 % за рахунок зростання обсягів перекачування газу (на 4,8 %) та нафти (на 1,9 %), загальні обсяги склали 237,7 млн т. Транзит газу та нафти збільшився на 6,0 % та 1,0%, транзит аміаку скоротився на 12,9 %.

Недоліком трубопровідного транспорту України є те, що можливості системи на вході перевищують можливості на виході, тому планується розширення сітки трубопроводів, побудова нових ниток, компресорних станцій на вже існуючих нитках. Таке розширення має повністю задовольнити потреби Росії у збільшенні обсягів експорту газу. Нафтопровідна система України представлена нафтопроводом „Дружба”, довжина якого становить 4 тис. км. Він дозволяє не лише перекачувати російську нафту до Європи, а й створює унікальну систему подачі нафти до Кременчуцького, Одеського, Херсонського та Лисичанського нафтопереробних заводів.

Зараз в цій галузі існують певні проблеми:

- фізичне старіння трубопроводів та великі фіксовані витрати, зокрема на підтримку системи в належному стані. Саме через фіксовані витрати загроза зменшення обсягів експорту майже рівнозначна загрозі припинення транзиту;

плани Росії щодо скорочення обсягів транзиту газу через територію України. Причиною таких планів є постійні крадіжки газу на території України. Зараз Росією розглядаються два альтернативні маршрути транзиту –

через Прибалтику і далі по дну Балтійського моря та до Туреччини по дну Чорного моря. Проблема крадіжок російського газу є більш болючою і загрожує існуванню трубопровідного транспорту як такого.

Питання про те, хто контролюватиме українську трубопровідну систему перетворюється на питання: хто контролюватиме процес експорту російського газу до Європи. З одного боку, Росія, отримавши контроль над процесом транзиту, припинить пошук нових експортних можливостей. Можливим рішенням щодо послаблення впливу Росії на трубопровідну галузь України є пошук інших замовників – експортерів нафти та газу до Європи серед країн Близького Сходу, Південної Азії, Закавказзя та Південного Середземномор'я.

Основним недоліком є вузька спеціалізація, трубопровідний транспорт використовується для транспортування нафти, мазуту, бензину, гасу, але при цьому виникають значні ускладнення в процесі перекачування в'язкої (високопарафінованої) нафти; крім того, нафта і газ повинні бути підготовлені для транспортування, оскільки з нафти необхідно виділяти нафтовий газ, а з добутого газу – конденсат, вологу, пісок та ін.

Для прокладання трубопроводу необхідно передбачати смугу відведення шириною до 20 м. Близько 40 % ліній прокладається трубами діаметром 1220 мм, пропускна спроможність яких на порядок більша, витрати в тричі менші, витрати металу та експлуатаційні витрати вдвічі менші, ніж при трубах діаметром 500 мм.

Труби вкладають у траншеї глибиною до 2,5 м. Для захисту від корозії вони покриваються ізоляційними матеріалами, а від блукаючих струмів споруджують станції катодного захисту. У підвищених місцях траси трубопроводи для різних вантажів обладнують пристроями для періодичного випуску повітря, що накопичується, а в низинах – осаджувальними колодязями для очищення від осадків піску та бруду.



При перехрещеннях залізничних та автомобільних шляхів сполучення трубопроводи прокладають у герметичних кожухах із сталевих труб, діаметр яких більше, ніж діаметр трубопроводу на 100–200 мм. Кінці кожуха виводяться за межі перехрещень із залізницею на 25 м, а з автодорогою – на 5–10 м. Кожух укладають з уклоном 2 ‰ для запобігання процесу накопичення рідини.

Для зберігання запасу нафтопродуктів проектують залізобетонні, пластмасові або скловолокнисті сховища (резервуари) місткістю до 30 тис. м<sup>3</sup>, висотою 10 м, діаметром 66 м. Інколи для цього використовують старі соляні копальні.

Газопроводи бувають наземні та підземні, а за призначенням – магістральні, місцеві та внутрішні. Місцеві призначені для збирання газу на промислах або для розподілу його в містах, а внутрішні – для розведення у житлових будинках та промислових будівлях.

Тиск у трубах діаметром до 1420 мм може скласти до 10 атмосфер.

Для видалення конденсату та пилу споруджують спеціальні пристрої, а через кожні 20 км – колодязі з блокуючими засувами. Через 100–130 км проектують компресорні станції з газотранспортуючими агрегатами, а в кінцевому пункті – з газорозподільчими станціями. При відпусканні газу для побутових потреб здійснюється одоризація з наданням газу специфічного запаху.

### **3.2 Перевезення у змішаному сполученні з участю повітряного транспорту**

Згідно зі ст. 16 Правил повітряних перевезень вантажів [23], при змішаних перевезеннях, що здійснюються частково повітряним і частково будь-яким іншим видом транспорту, повітряний перевізник виступає оператором змішаного перевезення.

Середня відстань доставки одного пасажера повітряним транспортом у 10–15 разів більша від аналогічного показника у найближчого конкурента – залізничного транспорту – і має тенденцію до зростання. Однак у транспортному пасажиро- і вантажообігу його частка менша 1 %. На сьогодні практично всі обласні центри і великі міста мають аеропорти, обладнані злітними й посадочними смугами із твердим покриттям, що дозволяє забезпечити умови для регулярних польотів літаків.

Перевагами авіаційного транспорту є: швидкість, цілорічність функціонування, можливість доставки вантажів у важкодоступні райони.

Аналіз наслідків катастроф та аварій показує, що на автомобільному транспорті щорічно гине в 100 разів більше людей, ніж на повітряному.

Авіатранспортом здійснюють переважну більшість трансконтинентальних пасажироперевезень та перевезень товарів із невеликим строком зберігання на значні відстані. Недоліки: велика собівартість, залежність від природних умов.

Проблемами галузі зараз є:

- в останні роки експлуатаційна діяльність була збитковою (авіаперевезення мають великі фіксовані витрати, особливо це стосується українських авіакомпаній, оскільки фізична зношеність робить витрати на обслуговування літаків ще більш високими. Це робить межу безпеки компанії досить високою, а за наявності великої кількості конкурентів лише великі компанії можуть досягти цієї межі безпеки);

- парк літаків морально та фізично застарів (для людей, які обирають літаки поміж інших видів транспорту, комфорт та сервіс мають не останнє значення);

- погіршення стану аеродромної сітки – зношення основних засобів;

- світова криза авіатранспорту (причиною є терористичні

акти 11 вересня);

- вартість перевезення літаками є дорожчою порівняно з іншими видами транспорту (останнім часом кількість пасажирів, які обирають літаки, постійно зростає, оскільки зростає платоспроможність населення. Але щодо перевезення вантажів, то через вартість авіаперевезень користуватись літаками є сенс лише для перевезення коштовних вантажів, тому зараз літаки не мають великих перспектив в Україні як засіб перевезення вантажу).

Цей вид транспорту має собівартість перевезень пасажирів на порядок, а вантажів – на два порядки вищу, ніж на залізничному транспорті, хоча при значних відстанях ця різниця суттєво скорочується. Він більш екологічно шкідливіший для навколишнього середовища. Так, один літак при виконанні міжнародного рейсу спалює стільки кисню, скільки споживають кисню 10 тис. людей.

До технічних засобів відносяться: аеропорти, аеродроми, рухомий склад, засоби управління перевезеннями та обслуговуванням літаків і пасажирів, обладнання авіаліній, технічні бази, ремонтні заводи.

Аеропорт – це підприємство, що здійснює приймання і відправлення пасажирів, багажу, вантажу, пошти, організацію та обслуговування польотів. Він має аеродром, вокзал, наземні споруди та необхідне обладнання.

Аеропорти бувають міжнародні, внутрішньодержавні та місцеві. Крупні аеропорти, як правило, віддалені від центра міста до 50 км з метою ізоляції жителів від шуму та шкідливих викидів газів до навколишнього середовища. Крім цього, вони вимагають значної площі – до тисячі і більше гектарів.

Аеродром складається з льотного поля, службової та житлової зони. Зльотно-посадкові смуги мають довжину до 4 км, а ширину – понад 100 м; вони обладнані світлосигнальними, радіолокаційними та іншими засобами безпечної посадки в будь-яку погоду.

До складу пасажирського комплексу входять:

аеровокзал, перони, привокзальна площа, готелі, цехи бортхарчування та ін.

Літаки за призначенням поділяються на: пасажирські, вантажні, навчальні, спортивні, спеціалізовані для різних галузей промисловості та сільського господарства.

За типом двигунів є: поршеві, турбінні та турбореактивні.

Крім цього, вони поділяються за числом двигунів, їх розташуванням, типом шасі (сухопутні, гідролітаки та амфібії).

Вертольоти за призначенням бувають: пасажирські, вантажні, санітарні, сільськогосподарські та спеціальні.

### **3.3 Перевезення у змішаному сполученні з участю транспорту промислових підприємств**

Транспорт промислового підприємства (промтранспорт) призначений для забезпечення технологічного процесу у сфері виробництва або витрачання окремого підприємства, відомства у їх взаємодії із магістральними шляхами сполучень.

Виділяють внутрішній (внутрішньоцеховий та міжцеховий), який виконує технологічні перевезення виключно на території підприємства, та зовнішній транспорт, який підвозить на підприємство сировину, паливо, матеріали та вивозить готову продукцію до магістральних видів транспорту.

До складу промтранспорту входять: рейковий (залізничний), безрейковий (автомобільний), водний (річковий, морський), безперервний (конвейєрний, канатно-підвісний, монорейковий) та спеціалізований (трубопровідний) транспорт.

За обсягами виконуваної роботи промисловий автотранспорт посідає перше місце (понад 50 %), на другому – промисловий залізничний (понад 30 %).

Конвейєрний транспорт застосовується для внутрішньозаводських та внутрішньоцехових переміщень

вантажів, а також на відкритих гірських розробках.

Канатно-підвісні дороги працюють безперервно при будь-яких умовах. Прольоти між опорами складають 500 і більше метрів, уклони – до 45°.

Автотранспорт широко застосовується на будівництві, у чорній і кольоровій металургії. Для нього потрібна не дуже велика територія, оскільки у нього значна маневреність, але експлуатаційні витрати великі, вантажопідйомність та дальність перевезень незначні.

Трубопровідний гідравлічний і пневматичний транспорт використовуються в окремих галузях промисловості для транспортування рідких, інерційних, абразивних та кускових вантажів.

На багатьох крупних промислових підприємствах, де основну роль відіграє промисловий залізничний транспорт, під'їзні колії мають значний колійний розвиток. Понад 80 % під'їзних колій підприємств, що з'єднують окремі підприємства між собою, а також зі станціями примикання, мають невелику довжину до 5 км.

Під'їзні колії підприємств поділяються на три категорії в залежності від обсягів перевезень та вантажонапруженості. Вузькоколійні залізниці можуть бути постійними та переносними (тимчасовими); найчастіше вони використовуються у ліській та торф'яній промисловості. Основним їх недоліком є значна трудомісткість та великі експлуатаційні витрати.

Внутрішній залізничний транспорт за характером руху буває: тупиковий із зворотніми переміщеннями, кільцевий, змішаний та двосторонній з примиканням до двох станцій магістрального транспорту.

Рухомий склад в основному такий же, як і на магістральному транспорті, але багато вагонів спеціальних конструкцій (думпкари для руди, вугілля та інших вантажів, платформи та злитковозні візки для гарячих вантажів; чавуновози та шлаковози (для рідкого чавуну та шлаку); трансферкари (для подавання руди, коксу, вапняку до бункерів доменних печей).

На вузькоколійних лініях експлуатується спеціальний

рухомий склад: піввагони, платформи та ін. вантажопідйомністю 20 т, у лісній промисловості застосовуються вагони-зчепи для довговимірної деревини (хлистовози) вантажопідйомністю до 24 т; а на торф'яних підприємствах – саморозвантажувальні вагони вантажопідйомністю 11 т.

У локомотивному парку понад 70 % тепловозів, 25 % електровозів та ін.

У гірськорудних кар'єрах та на окремих металургійних заводах використовуються електровози та тягові агрегати постійного струму з напругою 1500 та 3000 В, а також змінного струму – 10 кВ, потужність яких сягає 6500 кВт.

Серії тепловозів дуже різні, потужність тепловозів з гідравлічною та електричною передачами сягає 2200 кВт. Окремі локомотиви можуть виходити на магістральні лінії з певними застереженнями.

На вузькоколіїних лініях працюють мотовози та тепловози потужністю до 300 кВт, а електровози використовуються здебільшого у шахтах.

## **ЛЕКЦІЯ 4**

### **УЗГОДЖЕННЯ ПОТУЖНОСТЕЙ ТРАНСПОРТУ ТА ПЕРЕВЕЗЕНЬ У ЗМІШАНОМУ СПОЛУЧЕННІ. ПЕРСПЕКТИВИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВАНТАЖНИХ І ПАСАЖИРСЬКИХ ПОТОКІВ НА ТРАНСПОРТНІЙ МЕРЕЖІ**

#### **4.1 Заходи узгодження потужностей транспорту**

Одним з принципів ефективної взаємодії всіх ланок транспортного ланцюга є готовність підприємств або структурних підрозділів до кооперації на основі своєї ролі у транспортній системі. Можливість застосування передової технології вантажоперевізного процесу обумовлена рівнем розвитку транспортної інфраструктури, яку можна розділити на два основні елементи – термінали і транспортні шляхи.

При змішаних роздільних вантажоперевезеннях, як правило, найбільша увага приділяється розвитку інфраструктури перевізників. У транспортній системі

найбільша увага відводиться терміналам, оскільки ефективність такої системи і сама можливість її функціонування (через різну потужність вантажопотоків і швидкості доставки) залежить від наявності місця у транспортній системі і функцій терміналів, що забезпечують обробку вантажів.

Комплексний розвиток транспортної інфраструктури базується на стандартизації комплектів вантажів (тарі), транспортних засобів, навантажувально-розвантажувальних машин і механізмів.

Наявність транспортно-експедиційної компанії, оператора перевезень визначає схему взаємодії всіх ланок в комерційно-правовому, організаційно-технологічному і фінансово-економічному аспектах.

Основні заходи узгодження потужностей транспорту при змішаних перевезеннях такі:

- використання інформаційних комп'ютерних систем електронного обміну даними, які забезпечують стеження за пересуванням вантажу, передачу інформації і зв'язок;

- єдність всіх ланок транспортного ланцюга в організаційно-технологічному аспекті, єдина форма взаємодії і координація всіх ланок транспортного ланцюга, що забезпечують цю єдність;

- кооперація всіх учасників транспортної системи; комплексний розвиток транспортної інфраструктури різних видів транспорту.

Необхідною умовою функціонування перевезень у змішаних сполученнях є наявність інформаційної системи, за допомогою якої здійснюється виконання замовлення (узгодження договірних умов вантажоперевезення), планування, управління і контроль всього процесу доставки вантажу завдяки інформації, яка випереджає, супроводжує і завершає процес доставки.

Ознаки функціонування змішаних перевезень у транспортних системах, що відносяться до комерційно-правового аспекту:

- єдиний транспортний документ міжнародного зразка;
- застосування єдиного транспортного документа на принципах доставки „від дверей до дверей” або в інших межах;
- єдина відповідальність за виконання договору і збереження вантажу;
- єдина наскрізна ставка вартості перевезення (тарифу, фрахту).

#### **4.2 Технології перевезень у змішаному сполученні**

За кількістю видів транспорту, що беруть участь у доставці, транспортні системи поділяються на одновидові (юнімодальні) і багатовидові (мультимодальні або інтермодальні).

Одновидова система, незважаючи на зовнішню простоту і значне поширення, ускладнюється за рахунок експлуатації автомобілів і автопоїздів різної вантажопідйомності на етапах підбирання вантажів, формування укрупнених відправок, особливо в умовах термінальної системи.

Це вимагає застосування таких сучасних транспортних технологій, як система тягових плечей, міні-термінальних систем і т.п.

Інтермодальна система має складні варіанти вирішення комерційно-правових, фінансово-економічних, організаційно-технічних аспектів доставки вантажів і пасажирів і питань розвитку транспортної інфраструктури.

Під інтермодальною розуміється система доставки вантажів декількома видами транспорту за єдиним перевізним документом з їх перевантаженням у пунктах перевалки з одного виду транспорту на інший без участі



вантажовласника. Договір вантажоперевезення з вантажовідправником від імені перевізників, що беруть участь в його здійсненні, укладає перший перевізник (оператор перевезень).

Договір вважається укладеним з моменту приймання вантажу до вантажоперевезення, засвідченого підписами відправника і транспортної організації і календарним штемпелем останньої.

Терміни доставки вантажу обчислюються за сукупністю терміну його доставки кожним перевізником відповідно до правил, що діють на кожному виді транспорту. Кожен перевізник несе відповідальність за вантаж з моменту прийняття його від відправника або іншого перевізника до моменту передачі його суміжному виду транспорту або видачі вантажоодержувачеві.

### **4.3 Перспективи розвитку перевезень у змішаному сполученні**

Запровадження комбінованих поїздів у змішаному сполученні – це один з антикризових кроків, що направлений на збільшення обсягів перевезень вантажів. Залізниці працюють над розширенням географії контрейлерних та контейнерних перевезень для відкриття вантажних воріт України для транзитного вантажу. Розвитку контрейлерних перевезень також сприятиме впровадження нового Збірника тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом, яким передбачене зниження тарифних ставок на цей вид перевезення у 2,8 рази.

Є плани створення шести центрів контрейлерних перевезень, які також виконуватимуть функцію „сухих портів” у містах-мільйонниках. Найбільший вже існує в Києві,

на терміналі УДЦТС „Ліски”. Цей термінал вже обслуговує ряд контрейлерних і контейнерних поїздів, наприклад „Ярослав” Київ–Славкув (Польща), „Чардаш” Будапешт–Москва.

Надалі такі контейнерно-контрейлерні термінали повинні з'явитися у Одесі, Львові, Дніпропетровську, Донецьку (як варіант, замість Донецька називають Луганськ), Харкові. Всього в проект до 2012 р. передбачається вкласти близько 300 млн грн. Для розвитку інфраструктури УДЦТС „Ліски” планує до 80 спеціальних платформ купити ще 100.

У 2003 р. спільно з польською залізницею (ПКП) був організований поїзд комбінованого типу „Ярослав” у змішаному сполученні за маршрутом Київ–Славкув. Цей поїзд було організовано у зв'язку із зацікавленістю українських автоперевізників, які здійснюють перевезення вантажів у країни Західної Європи. Проходження поїзда залізницями України та Польщі, з урахуванням проходження українсько-польського кордону, здійснювалося за 35 годин.

За період 2003 р. – 2 місяці 2005 р. в складі поїзда „Ярослав” перевезено 3,2 тис. автопоїздів. У зв'язку з відсутністю попиту через неконкурентоспроможність тарифів, ця лінія закривалася з лютого 2006 р. до березня 2009 р.

У 2008 р. через автомобільний погранпереход „Ягодин” проїхало майже 152 тис. автомобілів (416 одиниць за добу). У січні 2009 р. з України через „Ягодин” пройшло 5528 авто (178 одиниць за добу), з Польщі – 5458 од. (176 одиниць за добу).

Передбачається продовжити маршрут курсування комбінованого поїзда „Ярослав” до Луганська аби вийшла лінія від східного кордону країни до кордону з Німеччиною, тобто Луганськ–Київ–Славкув. Правда, для цього ще потрібно запропонувати перевізникам досить привабливі

тарифи. Проходження поїзда цим маршрутом буде здійснюватися за 2,5 – 3 доби.

Враховуючи, що в країнах Європи діють обмеження та заборони на рух вантажних автомашин у вихідні та святкові дні, доставка автопоїздів до Славкува передбачається в понеділок, коли заборона вже не діє. Подальше проходження автопоїздів до пункту призначення здійснюється автомобільними шляхами країн Європи.

Переваги контрейлерних перевезень залізничним транспортом у змішаному сполученні:

- збереження автомобільних доріг, розвантаження автомагістралей, зменшення аварійності;

- економія пального, збільшення терміну служби автомобілів;

- скорочення простоїв в портах за рахунок спрощення формальностей у „сухих портах”;

- перевага в часі при перетині кордону (за рахунок проведення митного контролю не кожного автомобілю, а всього состава поїзда, який за графіком руху не може бути затриманий більш ніж на п'ять годин).

Для збереження чистоти атмосфери, автошляхів уряди європейських країн приділяють значну увагу розвитку таких перевезень. Комбіновані перевезення в країнах Європи здійснюються на законодавчому рівні. Залізничному транспорту за здійснення контрейлерних перевезень надається державна фінансова дотація.

Перешкодою для розвитку цього сегменту перевезень в Україні є відсутність законодавчої бази – проект закону „Про змішані (комбіновані) перевезення” знаходиться в розробленні. Саме цей закон повинен врегулювати з Державною митною службою України спрощену процедуру оформлення експортно-імпортних операцій. Без вирішення цих проблем автоперевізники навряд чи звернуть увагу на нову послугу УЗ.

Контрейлерний проект УЗ тісно взаємодіятиме з аналогічним в РФ. ВАТ „РЖД” оголосило про створення семи опорних вантажних мультимодальних термінальних комплексів контрейлерних перевезень в Калінінграді, Краснодарі, Нижньому Новгороді, Новосибірську, Самарі, Ростові–на–Дону і Москві, в районі Ховріно.

Окрім польського і російського напрямку, активно обговорюються і інші маршрути. Зокрема, досягнуті домовленості із словацькими залізницями про співпрацю у галузі контрейлерних перевезень. Але і тут є свої проблеми – даний проект тісно зв'язали з проектом будівництва залізниці з шириною колії 1520 мм через Словаччину до Австрії. Таким чином, створювався б транзитний коридор з Китаю до Європи, що істотно скоротило б час транспортування контейнерів і створило б серйозну конкуренцію для морського транспорту.

Правда, будівництво такої колії обійдеться в мільярди доларів, для окупності яких буде потрібно декілька десятків років або переключення на даний напрямок мало не половини всіх вантажопотоків з Азії до Європи через Україну, що маловірогідно.

Розроблені проекти переміщення рідких, сипучих та твердих матеріалів у капсулах циліндричної або сферичної форми, але їх необхідно повертати назад порожніми паралельними трубопроводами.

Є проект пневмоконтейнерної системи, якою б переміщувався поїзд з шести контейнерів на колесах, в обох кінцях розташовуються пневмовози, які переміщуються під тиском зі швидкістю до 50 км/год. Вивантаження та навантаження здійснюється автоматично. На лінії запроектовані роз'їзди зустрічних поїздів.

Така система передбачена в столичних і найкрупніших містах для транспортування сміття до пунктів спалювання та утилізації.

#### **4.4 Прогнозування вантажних і пасажирських потоків на транспортній мережі**

При прогнозуванні та плануванні перевезень пасажирів основним показником є пасажирооборот, а при перевезенні вантажів – загальний обсяг перевезень або відправлення вантажів. У прогнозах та планах обов'язково виділяються особливо важливі вантажі, а також відправлення вантажів у контейнерах. Крім цього, зазначається обсяг ввозу, транзиту, вивозу та перевезень у місцевому сполученні.

Для аналізу якості перевізного процесу виділяються такі показники, як середня дальність перевезень, вантажонапруженість, терміни доставки вантажів. Аналогічні показники встановлюються при перевезеннях пасажирів.

На всіх видах транспорту використовується також умовний показник – приведений вантажообіг, коли до загального вантажообігу додається пасажирооборот, помножений на розрахунковий коефіцієнт.

В основу планування перевезень закладається балансовий метод відповідності обсягів виробництва та витрачення з урахуванням розрахункової величини запасів. При складанні транспортно-економічних балансів планують узгодження основних постачальників і споживачів за видами продукції.

З метою раціонального перерозподілу перевезень між видами транспорту розробляються оптимальні схеми напрямків вантажопотоків. На кожній залізниці виділяють вантажопотоки за напрямками руху та по лініях. У планах зазначають обсяги перевезень у тоннах та вагонах по станціях і залізницях відправлення.

На морському транспорті виділяють перевезення у каботажному плаванні (між морськими портами країни) та у закордонному плаванні (експорт, імпорт та перевезення між іноземними портами). Серед загального обсягу перевезень

виділяють найбільш важливі види вантажів та контейнерні перевезення.

На річковому транспорті також виділяють перевезення важливих вантажів. Крім цього, окремо планують перевезення на самохідних, несамохідних судах і буксирування плотів. Окремо виділяються обсяги передач вантажів між різними пароплавствами.

На автомобільному транспорті плани розробляються тільки для транспорту загального користування із зазначенням основних масових вантажів, виділяючи вантажі, що потребують для перевезення спеціалізований рухомий склад (контейнеровози, цементовози, панелевози, нафтопродуктовози та ін.), у загальному обсязі обов'язково виділяються централізовані державні перевезення.

На повітряному транспорті перевезення планують за попередньо укладеними угодами.

На трубопровідному транспорті плани складаються для кожного конкретного магістрального нафтопроводу та нафтопродуктопроводу.

Окремо в планах виділяють обсяги перевезень у навігаційний та міжнавігаційний періоди з урахуванням використання водного та інших видів транспорту.

У планах перевезень різних видів транспорту узгоджуються обсяги вантажів, що перевозяться у змішаному сполученні за участю двох та більше видів транспорту. Окремо виділяють експортно-імпортні перевезення із зазначенням прикордонних станцій, а також портів відправлення та призначення.

Найбільш складним процесом є планування пасажирських перевезень, обсяги яких визначаються прогнозним шляхом. Існують різні методи планування, але в основу закладаються дані статистичної звітності, їх пов'язують з демографічними: кількістю жителів, національним доходом та сталими тенденціями у напрямках пасажиропотоків.

Рівень рухомості населення в першу чергу буде залежати від рівня доходів на одного жителя, але при

плануванні він визначається відношенням загального звітного пасажирообороту до кількості населення. Для уточнення реальних даних проводять планові періодичні обстеження пасажиропотоків, анкетування, аналіз числа постійних та пільгових квитків, а також зростання числа легкових автомобілів у населення. Динаміка обсягів пасажирських і вантажних перевезень наведена в таблицях 4.1 – 4.4.

Таблиця 4.1 - Динаміка перевезень пасажирів різними видами транспорту України

У мільйонах пасажирів

Вид транспорту	Рік					
	1997	1999	2001	2003	2005	2006
Залізничний	501	487	468	477	446	448
Автомобільний	2512	2502	2722	3297	3837	3988
Міський	4161	4916	4459	3926	3901	3789
Морський	4	3	5	7	11	11
Річковий	2	2	2	2	2	2
Повітряний	2	1	1	2	4	4
Разом	7182	7911	7657	7711	8200	8242

Таблиця 4.2 - Динаміка перевезень вантажів різними видами транспорту

У мільйонах тонн

Вид транспорту	Рік					
	1997	1999	2001	2003	2005	2006
Залізничний	341	335	370	446	450	479
Автомобільний	1250	955	977	973	1121	1167
Трубопровідний	237	233	216	217	213	204
Морський	10	7	8	9	8	9

Річковий	9	8	7	10	13	14
Повітряний	0	0	0	0	0,1	0,1
Разом	1847	1538	1578	1655	1805	1873

Таблиця 4.3 - Динаміка пасажирообороту  
У мільярдах пасажирокілометрів

Вид транспорту	Рік					
	1997	1999	2001	2003	2005	2006
Залізничний	54,5	47,6	49,7	52,6	52,7	53,2
Автомобільний	27,3	26,8	31	40,1	52,5	54
Міський	27	32	30,2	24,6	24,4	23,7
Морський	0,1	0,1	0	0	0,1	0,1
Річковий	0	0	0,1	0,1	0	0
Повітряний	2,4	1,7	1,8	3,8	6,1	8,3
Разом	111,3	108,2	112,8	121,2	135,8	139,3

Таблиця 4.4 - Динаміка вантажообороту  
У мільярдах тоннокілометрів

Вид транспорту	Рік					
	1997	1999	2001	2003	2005	2006
Залізничний	160,4	156,3	177,5	225,3	224	240,8
Автомобільний	20,5	18,2	18,5	24,4	35,3	40,6
Трубопровідний	184,8	193,8	184,2	192,7	198,1	194,5
Морський	31,2	14,1	10,1	9,9	9,6	12,1
Річковий	5,5	5,6	3,7	4,7	6,3	6,3
Повітряний	0	0	0	0,5	0,3	0,3
Разом	402,4	388	394	457,5	473,6	494,6

## ЛЕКЦІЯ 5

### ТРАНСПОРТНЕ, ВАНТАЖНЕ, ТЕХНІЧНЕ ТА РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У ЗМІШАНОМУ СПОЛУЧЕННІ

#### 5.1 Транспортне та вантажне забезпечення



## перевезень у змішаному сполученні

На момент розподілу власності міністерства шляхів сполучення СРСР у 1993 р. нарахувалося 1602716 вантажних вагонів, з яких для України було виділено шосту частину – 270600 одиниць. Через три роки їх залишилось на 100 тис. менше, а на сьогодні інвентарний парк становить тільки третину, тобто 88 тис. одиниць. Із загального числа 50 тис. складають піввагони, 10 тис. – цистерни, 5 тис. – криті, 1 тис. – платформи і решта – різні типи вагонів. На початку утворення Укрзалізниці вагонний парк промислового транспорту складав понад 50 тис. одиниць, точних даних щодо числа вагонів, які знаходяться у власників приватних підприємств, не наводиться, але приблизно цей парк становить понад 100 тис. одиниць [4, 5].

На сьогодні у процесі перевезення задіяні у основному піввагони. Так, із загального обсягу перевезень, що складають близько 1,5 млнт на добу; вугілля і кокс складають 300 тис. т; руда – 180 тис.т; будівельні матеріали, включаючи цемент і лісні вантажі – 170 тис.т. У піввагонах статичне навантаження становить понад 62 т на вагон. З урахуванням тривалості обороту вагона близько 4,3 доби, а також частки вагонів, що знаходяться у резерві, ремонті та підготовлених до списання, виявляється нестача щонайменше 10 тис. піввагонів. У зв'язку з цим у роботі задіяні орендовані та власні вагони різних операторських компаній.

Таке становище викликає необхідність постійного скорочення обороту вагона, але зважаючи на практично сталу величину повного (близько 850 км) та вантажного (близько 500 км) рейсу вагона, є певне обмеження його величини, тому слід поповнювати робочий парк новими вагонами.

УЗ здійснює закупівлю вантажних вагонів на Україні в ВАТ „Крюківський вагонобудівельний завод”, ДП „Укрспецвагон”, які у найближчій перспективі закінчують створювати нові потужності з виробництва понад

10 моделей вантажних вагонів із щорічним обсягом випуску до 5 тис. одиниць кожна. У зв'язку із поступовим збільшенням контейнерних та контррейлерних перевезень планується оновлення робочого парку спеціальних вагонів та платформ, особливо фітінгових, число яких повинно подвоїтися.

Статистичні дані щодо обсягів перевезень та кількості вагонного парку УЗ та ОК, за даними УЗ, наведені в таблицях 5.1, 5.2.

Таблиця 5.1 - Порівняльний аналіз перевезень вантажів залізницями України за січень 2006 р.

		Обсяги перевезень Q, тис. т		Вантажообіг QL, млн ткм		Кількість вагонів N	
		всього	відсоток від загальних	всього	відсоток від загальних	всього	відсоток від загальних
Загальний парк УЗ		26 094	100	12 130	100	200 063	100
у т.ч.	Інв.парк УЗ	19 513	75	9 168	75,6	150 084	75
	Власні вагони підприємств України	6 581	25	2 962	24,4	49 979	25
Власні вагони ОК		5 661	22	2 528	20,8	25 650	12,8

Таблиця 5.2 - Аналіз кількості вагонів операторів за основними родами рухомого складу станом на січень 2006 р.

Назва ОК	Всього
1 Корпорація "Міжрегіональний Промисловий Союз"	10 618

2 ДП “Укрспецвагон”	7 500
3 ТОВ “Укрметалургтранс”	2 175
4 ЗАТ “Укренерготранс”	1 434
5 ЗАТ “Трансфорвардінг Лімітед АГ”	1 000
6 ТОВ “ІТек”	712
7 ВАТ “Запоріжсталь”	550
8 ТОВ “Транссистема”	371
9 ТОВ “Екс Ім Транс”	333
10 ЗАТ “К-Транс”	300
11 ДП “Трансгарант-Україна”	237
12 ТОВ “ТранспоКом”	225
13 ТОВ “ПІІ Нафтотранспортна компанія”	150
14 ТОВ “Лемтранс”	23
15 ТОВ “Інкар”	11
Всього	25 650

На Укрзалізниці досягнуті середня дільнична швидкість (35,8 км/год), частка порожнього пробігу (38,7 %). Рівень маршрутизації по Україні у 2007 р. становив 44,7, що вище 2006 р. на 0,2 %. У діючому графіку руху поїздів передбачені „жорсткі” нитки графіка, за якими прямують вантажні поїзди з маршрутною швидкістю понад 700 км/доб проти середньої маршрутної швидкості по Україні 400 км/доб. Для забезпечення перевезень випуск нових вантажних вагонів з 2006 р. вперше перевищив виведення їх за списанням (11314 проти 3353), у 2007 р. цей показник поліпшено (19255 проти 5571).

Власні вагони ОК використовуються неефективно і тому наявне зростання платні за користування вагонами на всіх залізницях. Основними причинами такого становища слід визначити:

- необґрунтованість парку вагонів ОК, що знаходиться у її власності, обсягу перевезень за договорами з УЗ;
- недостатня інформаційна підтримка контролю перевезень персоналом ОК;
- несвоєчасне виявлення доцільності перевезень вагонами ОК порівняно з перевезеннями у вагонах

загального парку УЗ, особливо у спеціалізованих вагонах;

- невиконання термінів доставки вантажів;
- відсутність необхідних техніко-економічних обґрунтувань потрібних перевізних ресурсів.

У наш час створені умови для розвитку конкуренції в галузі залізничних перевезень, сформовані реальні конкурентні ринки залізничних перевезень. Показником розвитку конкуренції на залізничному транспорті є збільшення частки парку приватних вантажних вагонів. Завдяки реалізації Програми структурної реформи російського залізничного транспорту частка обсягу перевезень, виконуваних вагонами, ОК перевищила 30 % і продовжує збільшуватися.

## **5.2 Технічне забезпечення перевезень**

При підвищенні рівня розвитку різних видів транспорту збільшується їх взаємний вплив на зміну технічних параметрів рухомих засобів, методів та технології їх експлуатації.

Так, збільшення обсягів повітряних перевезень вимагає впровадження швидкісного автомобільного сполучення міст з аеропортами. Розвиток трубопровідного транспорту призводить до створення потужного танкерного флоту для перевезення нафтопродуктів. Контейнеризація перевезень примусила узгодити параметри рухомого складу різних видів транспорту та ін.

Для розвитку видів транспорту характерним є збільшення швидкості та вантажопідйомності. При цьому швидкість зростає більшими темпами, ніж опір рухові. Кожний вид транспорту при розвитку нашоується на швидкісний бар'єр, що вимагає створення нових форм і конструкцій, а також збільшення потужності двигунів. Виникає необхідність виділення окремих трас, графіків руху, удосконалення способів диспетчеризації, а також

автоматизації управління тяговими засобами.

У залежності від середовища та опірної поверхні, в яких здійснюється рух транспортних засобів, академік Образцов В.М. виділив такі категорії сполучення [3, 13]:

1 – у однорідному середовищі (повітряному – для авіації, водному – для підводного флоту, безповітряному – для космічних кораблів);

2 – у повітряному середовищі з використанням твердої опірної земної поверхні (залізниці; автомобільні дороги та ін.);

3 – у повітряному середовищі з використанням водної твердої опірної поверхні (суда та апарати на повітряній подушці);

4 – у повітряному та водному середовищах (суда водотонажні та на підводних крилах).

Шляхи сполучення характеризуються:

1 – способами направлення руху та допустимою маневреністю транспортних екіпажів;

2 – допустимими навантаженнями на дорогу і осадкою на водних шляхах;

3 – розрахунковими уклонами;

4 – габаритами на залізничному, автомобільному та річковому транспорті;

5 – величиною допустимих нерівностей рейкових та автомобільних шляхів;

6 – характером і величиною опору рухові.

Всі види транспорту, так чи інакше, впливають один на одного. Вони взаємодіють між собою, ізольовано вивчати їх один від одного не можна. Дизельні двигуни застосовуються в тепловозах, теплоходах, автомобілях. Сигналізація застосовується на вулицях і автодорогах.

Тягові розрахунки, визначення пропускної спроможності, принципи складання графіків руху за своєю методикою є

однаковими для всіх.

Питомий опір рухові визначається за формулою

$$\omega = \omega_m + \omega_n + \omega_{кр} + \omega_{cp} , \quad (5.1)$$

де  $\omega_m, \omega_n, \omega_{кр}, \omega_{cp}$  - відповідно, питомий опір сил тертя, опір при підйомі, в кривих, від середовища, Н/т.

На залізничному та автомобільному транспорті опір тертя виникає між колесом та рейкою або покриттям дороги; між віссю та підшипником, а також від нерівності колії.

На залізничному транспорті опір виникає при проходженні стрілочних переводів та кривих, а також від середовища та вітру.

На автомобільному транспорті питомий опір коченню залежить від дорожніх умов, осьових навантажень, конструкції шин і тиску в них, бічних сил, що діють на колеса, швидкостей руху, температури повітря; вологості дороги та ін. Усі ці фактори визначаються експериментальним шляхом

$$\omega_m = f_a \cdot \omega \cdot \alpha , \quad (5.2)$$

де  $\alpha$  - кут нахилу автодороги до горизонту.

Для водного транспорту опір тертя залежить від форми та шершавості корпусу судна, щільності води, швидкості руху та ін.

У розрахунках приймається опір тертя спокійної води об змочену поверхню корпусу судна. Він обумовлений дотичними рухами, що виникають при обтіканні корпусу водою. Граничний шар води, що стикається з обшивкою судна, цими дотичними напругами захоплюється в рух. Сума елементарних зусиль по всій затопленій у воду поверхні судна дорівнює опору тертя

$$\omega_m = 0,5 \cdot f_e \cdot S_c \cdot \rho_e \cdot v_c^2 , \quad (5.3)$$

де  $f_e$  - коефіцієнт тертя води;

$S_c$  - площа змоченої поверхні корпусу судна,  $m^2$ ;

$\rho_e$  - щільність води,  $kg/m^3$ ;

$v_c^2$  - швидкість руху судна відносно води,  $km/hod$ .

На трубопроводному транспорті опір тертя виникає між рідиною, що рухається, та внутрішніми стінками труби і залежить він від діаметра труби, її шершавості, режиму потоку (ламінарний або турбулентний), в'язкості рідини та ін.

$$\omega_m = k_{np} \cdot v_p^n, \quad (5.4)$$

де  $k_{np}$  - коефіцієнт пропорційності, що залежить, в основному, від фізичної в'язкості рідини та шершавості;

$v_p^n$  - швидкість потоку рідини,  $m/s$ ;

$n$  - ступінь пропорційності опору тертя (для ламінарного потоку  $n=1$ , а для турбулентного –  $n=2$ ).

На повітряному транспорті проявляється опір тертя повітря об поверхню різних частин літака, який включається до загального опору середовища та вітру. При підйомі літака опір прирівнюється до величини нахилу.

Такий же опір виникає на залізничному та автомобільному транспорті, але на водному транспорті він не враховується, оскільки розрахунковий рівень води приймається горизонтальним.

На трубопроводному транспорті при сталому русі маса рідини, що проходить через відповідний перетин за одиницю часу, не залежить від місця знаходження цього перетину, тобто не залежить від величини нахилу.

Опір рухові в кривих розраховується на всіх видах транспорту, крім повітряного, але на водному і трубопроводному транспорті він незначний і при розрахунках ним можна знехтувати.

На залізничному та автомобільному транспорті опір рухові

в кривих визначається в залежності від радіусу ( $R_k$ ) кривої

$$\omega_{кр} = \frac{k_n}{R_k}, \quad (5.5)$$

де  $k_n$  - емпіричний коефіцієнт, що залежить від різних конструктивних параметрів рухомого складу.

У вагонів, локомотивів та інших рухомих одиниць цей опір виникає при терті гребенів коліс об бічні грані рейок.

У автомобілів під дією бічних і вертикальних сил в кривих виникає деформація шин по колу кочення та тиску в шинах, що викликає додатковий опір рухові.

Опір від середовища та вітру характерний для усіх видів транспорту, крім трубопровідного. На залізничному транспорті він визначається у залежності від міделя вагона (лобової поверхні) ( $S$ ), маси ( $M$ ), швидкості ( $v$ ) та температури зовнішнього середовища ( $t$ )

$$\omega_{св} = \frac{17,8 \cdot C_x \cdot S \cdot v^2}{(273+t)M}, \quad (5.6)$$

де  $C_x$  - коефіцієнт опору середовища, що залежить від роду вагона, числа осей, напрямку вітру та ін.

На автомобільному транспорті основну частину опору сил тертя складає лобовий опір (70 %) від частин, що виступають від корпусу (15 %), від проходження повітря через радіатор та підкапотний простір (10 %), від тертя об шари повітря (5 %)

$$\omega_{св} = \frac{k_{об} \cdot S \cdot v^2}{M_a}, \quad (5.7)$$

де  $k_{об}$  - коефіцієнт обтікання;

$M_a$  - маса бруто автомобіля, т.

На водному транспорті цей опір є складовою частиною загального опору від води та повітряного середовища



$$\omega_{cv} = \frac{k_3}{M_c}, \quad (5.8)$$

де  $k_3$  - коефіцієнт залишкового опору судна, визначається емпіричним шляхом;

$M_c$  - маса брутто судна, т.

Зі збільшенням швидкості залишковий вихровий опір зростає пропорційно квадрату швидкості, а хвильовий – пропорційно четвертому ступеню та більше.

Дія мілководдя на хвилеутворення незначна при малих швидкостях, але при її зростанні опір рухові стає значно більшим, ніж на глибокій воді. Це вже проявляється при швидкості

$$v > 1,8 \cdot \sqrt{T_g}, \text{ м/с}, \quad (5.9)$$

де  $T_g$  - глибина води, м.

Хвильовий опір різко обмежує швидкість руху суден і вимагає значної потужності двигунів.

На повітряному транспорті лобовий опір включає опір повітря об поверхню літака; силу тиску повітряного потоку та індуктивний опір

$$\omega_{cv} = 0,5 \cdot C_x \cdot S \cdot \rho_n \cdot v^2, \quad (5.10)$$

де  $\rho_n$  - щільність повітряного потоку,  $\text{кг/м}^2$ .

При надзвукових польотах  $\rho_n$  збільшується в декілька разів, що викликає необхідність багаторазового збільшення потужності двигунів.

### 5.3 Ресурсне забезпечення перевезень

Необхідність підвищення конкурентоспроможності магістральних видів транспорту на ринку вантажних перевезень у змішаному сполученні, сприяння розвитку вантажоутворюючих галузей в Україні обумовили

розроблення проекту нового Збірника вантажних тарифів залізничного транспорту України.

В основу побудови базових вантажних тарифів покладені такі принципи:

1) забезпечення тарифних умов для створення конкурентного середовища у галузі вантажних залізничних перевезень. Враховуючи, що основні положення пакета директив ЄС щодо залізничного транспорту вимагають надання права користування інфраструктурою різним суб'єктам господарської діяльності (ОК, які мають власні вагони; ОК-власникам магістральних локомотивів; ОК-перевізникам, які орендують рухомий склад), в тарифі відокремлена інфраструктурна, вагонна та локомотивна складові;

2) забезпечення повного компенсування витрат усіх учасників процесу перевезень. При побудові базових тарифів використана собівартість перевезень вантажів за типами рухомого складу. Розрахунковою основою для встановлення базових тарифів обрана середньосітьова собівартість перевезень, що сприяє уніфікації базових тарифів;

3) забезпечення прозорості тарифів. Тарифні формули дозволяють розраховувати плату за початково-кінцеву та за рухому операцію; за кожною операцією перевізного процесу – інфраструктурну, локомотивну та вагонну складові;

4) збалансованість. Вантажні залізничні тарифи враховують інтереси учасників перевізного процесу та вантажовласників.

5) усунення порушення відтворювального процесу на залізничному транспорті, що призвело до зменшення питомої ваги амортизаційних відрахувань у структурі собівартості вантажних перевезень.

Що стосується вимог чинного законодавства та пакета директив ЄС щодо залізничного транспорту про обов'язкове створення тарифних умов для розвитку конкуренції в

потенційно конкурентних секторах залізничного транспорту, то в запропонованих вантажних залізничних тарифах як відносно початково-кінцевих, так і відносно рухомих операцій відокремлюються інфраструктурна, локомотивна та вагонна складові. Це надає можливість визначати плату кожному можливому учаснику процесу перевезень та створює тарифні умови для запровадження і розвитку конкуренції на ринку вантажних залізничних перевезень.

При розробленні Збірника тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом України були враховані ті зміни, які суттєво впливають на ціноутворення:

- собівартість вантажних залізничних перевезень зазнала суттєвих змін, тому що змінилися обсяги вантажних залізничних перевезень та їх структура, значно зменшилася середня відстань перевезень;

- зміни в структурі робочого парку вантажних вагонів;

- зростання цін на ресурси, що використовувалися залізницями, тому змінилася структура експлуатаційних витрат за елементами витрат (паливо, матеріали, електроенергія, заробітна плата і т.ін.);

- відтворювальний процес на залізничному транспорті було порушено, тому щорічно зростав фізичний знос основних виробничих фондів, що призводило до зменшення питомої ваги амортизаційних відрахувань у структурі собівартості вантажних перевезень.

Згідно із вимогами ст.ст. 10, 66, 71 [19], всі споруди і пристрої вантажного господарства за своєю потужністю і переробною спроможністю повинні забезпечувати своєчасне виконання запланованого обсягу вантажних операцій. Колійний розвиток станції, який пов'язаний зі збільшенням обсягів перевезень, здійснюється за рахунок вантажовласників. Взаємовідносини залізниці з підприємствами, порядок і умови експлуатації залізничних під'їзних колій визначаються умовами договорів.

ЄТП роботи під'їзної колії промислового підприємства і

станції примикання магістрального залізничного транспорту розробляється для під'їзних колій, що належать підприємствам та обслуговуються їхніми локомотивами, а також для підприємств, які обслуговуються локомотивом залізниці, і мають середньодобовий вантажообіг 100 і більше вагонів.

ЄТП розробляється з метою надання залізницею своїм партнерам, вантажовласникам, підприємствам, організаціям, установам, громадянам – суб'єктам підприємницької діяльності якісних транспортних послуг.

ЄТП є технологічною основою договірних відносин між залізницею і власниками під'їзних колій, що виникають при їх експлуатації і транспортному обслуговуванні.

На транспортному ринку залізниці працюють в умовах конкуренції – як з боку приватних перевізників і ОК, так і з боку підприємств інших видів транспорту. Сутність транспортної послуги така, що на ринку перевезень не може бути цілком вільної конкуренції. Перевезення кожного вантажу – це особливий товар, особлива ринкова ніша. Конкретний вантажовласник у кожній з цих ніш найчастіше на довгий час вибирає перевізника, що влаштовує його економічно і технологічно. Сама можливість цього вибору, наявність альтернативи означає існування конкуренції.

Конкурентну боротьбу можна оцінити, виходячи із зіставлення коефіцієнтів транспортної забезпеченості конкретного регіону різними видами транспорту. В кожному регіоні існує інфраструктурне домінування автомобільного транспорту над залізничним. Разом з тим важливо розуміти, що це викликано різними задачами, що вирішують автомобільний і залізничний транспорт як учасники логістичної мережі України.

Конкуренція на транспортному ринку характеризується частками основних видів транспорту в обсязі перевізної роботи. На ринку залізничних перевезень більш 30 % обсягів реалізується в сегментах, де ні Укрзалізниця, ні приватні перевізники інших видів транспорту не займають домінуючого положення в конкурентних сегментах. При

цьому в даних сегментах генерується понад 40 % доходів від перевезень. Прикладами таких сегментів (з часткою ринку менше 35 %) є перевезення: контейнерів; машинобудівної продукції; продуктів харчування; хімікатів; хімічних і мінеральних добрив; швидкопсувних вантажів; цукру і інших.

У ролі перевізника залізниця здійснює діяльність у конкурентному секторі транспортного ринку нарівні з приватними власниками рухомого складу, ОК, експедиторськими організаціями. При цьому кількість вагонів приватного парку постійно збільшується.

При змішаних перевезеннях модель роботи передгіркової та центральної горловин сортувальної, дільничної, вантажної станції повинна враховувати наявність як ворожих, так і паралельних маршрутів. Так у загальному вигляді тривалість перерв  $t_{mn}$  може визначатися за формулою

$$t_{mn} = \sum_{i=1}^{n_c} P(t_{on})_i \cdot \lambda_p \cdot \lambda_{on} \cdot t_{ep_i}, \quad (5.11)$$

де  $n_c$  – число секцій, на які (з яких) здійснюється приготування маршруту;

$P(t_{on})_i$  – імовірність появи перерв при виконанні окремих операцій з  $i$ -тої секції колій парку;

$t_{on}$  – тривалість виконання поточної операції, хв;

$t_{ep}$  – тривалість використання ворожого маршруту з  $i$ -тої секції парку, хв;

$\lambda_p, \lambda_{on}$  – коефіцієнти, що враховують коливання часу розпуску або інших операцій.

При визначенні пропускної спроможності парку приймання або відправлення поїздів величина  $t_{mn}$  додається до тривалості заняття колій одним составом.

З метою найкращого обслуговування користувачів залізничних перевезень, які мають або не мають під'їзних колій, слід на опорних сортувальних станціях враховувати раціональну схему підбирання у групи місцевих вагонів для подавання клієнтурі.

Варіант організації детального відбирання груп вагонів можливий при обслуговуванні вантажних фронтів маневровим локомотивом станції або локомотивом передаточного поїзда. Тривалість розформування состава на сортувальній гірці у 5–6, разів менше, ніж на витяжних коліях вантажної станції. І хоча збільшується час забирання груп вагонів за рахунок більшої довжини гіркової горловини, – загальний час підбирання все ж буде скорочено. При наявності маневрового локомотива даний варіант слід застосовувати на сортувальній та вантажній станції за умови

$$\frac{n_{zp}}{m_{c6}} \left[ t_{p\phi}^{M6} + \sum_{i=1}^{m_{zp}} (t_{36} + t_{3c}) \right] > n_{zp} \left[ t_{p\phi}^2 + \sum_{i=1}^{m_{zp}} (t_{6c} + t_{66}) \right], \quad (5.12)$$

де  $n_{zp}$  - число груп вагонів у передаточному поїзді;

$m_{c6}, m_{cc}$  - відповідно, число колій сортувального парку вантажної та сортувальної станцій, на які підбираються відчепи для подавання на вантажні fronti;

$t_{p\phi}^{M6}, t_{p\phi}^2$  - відповідно, тривалість розформування составів з використанням маневрового витягування та гірки, ХВ;

$t_{36}, t_{3c}, t_{66}, t_{6c}$  - відповідно, тривалість заїздів та виїздів маневрового локомотива на вантажній та сортувальній станціях у вузлі.

Доцільність інвестицій в укладання додаткової колії у сортувальному парку обґрунтовується за формулою

$$365 \cdot n_{zp} \left[ t_{p\phi}^2 + \sum_{i=1}^{m_{zp}} (t_{3c} + t_{36}) \right] (m_2 \cdot e_{62} + e_{л2}) > m_6 (K \cdot e_n + \Delta E) + n_{zp} \left[ \sum_{i=1}^{m_{zp}} (t_{36} + t_{3c}) + t_{p6}^6 \right], \quad (5.13)$$

де  $K$  – вартість укладення додаткової колії у сортувальному парку, грн;

- $e_n$  – нормативний коефіцієнт ефективності інвестицій;
- $e_{62}$  – приведена вартість однієї вагоно–години простою, грн;
- $e_{л2}$  – приведена вартість однієї локомотиво–години маневрової роботи, грн.

На практиці підбирання груп вагонів на сортувальній гірці сортувальної станції ще не стало нормою, оскільки не враховано типовим технологічним процесом.

Тому це треба врахувати при розробленні типового технологічного процесу роботи залізничних вузлів.

Доцільно надати вузловій сортувальній станції функції опорної станції вузла.

Для безперебійної експлуатації та підсилення транспортної надійності залізничних станцій та інших об'єктів залізничного транспорту можливо виконувати нижчезазначений обсяг робіт з облаштованості і приведення до необхідних норм:

а) розроблення проектно-кошторисної документації щодо подальшого розвитку станції, тобто:

- реконструкція існуючих парків з подовженням діючих колій до 1050 м і будівництвом нових з метою формування составів з 70–75 вагонів;
- побудова нового парку приймання або відправлення на станціях з об'єднаними парками;
- розвиток розв'язок у різних рівнях;

б) посилення пропускної здатності ділянки примикання, тобто:

- капітальний ремонт колій з метою підвищення технічної швидкості;
- монтування сучасних пристроїв зв'язку та системи автоблокування;
- оснащення службово-технічних приміщень системами відеонагляду;

- обладнання переїздів пристроями загородження;

в) розконсервування і відновлення станцій, які потрібні за умовами зростання обсягу перевезень;

г) будівництво других та третіх колій на ділянках;

д) електрифікація напрямків.

## **ЛЕКЦІЯ 6**

### **ОЦІНКА ВЗАЄМОДІЇ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ І ВУЗЛІВ**

#### **6.1 Оцінка взаємодії транспортних мереж і вузлів**

В Україні нараховується близько 180 міст державного та обласного значення, в яких утворились транспортні вузли, що становлять комплекс транспортних пристроїв у пунктах взаємодії різних видів транспорту, призначених для обслуговування транзитних, місцевих та міських пасажиро- і вантажопотоків. До їх складу, крім залізничних, входять автомобільні вузли з автовокзалами та мережею автошляхів; водні порти; аеропорти; мережа міського, промислового, трубопровідного та спеціального транспорту.

Серед усіх вузлів 9 найкрупніших, які обслуговують міста з населенням від 500 тис. до 1 млн і більше жителів; 34 – крупних (від 100 до 500 тис. люд); 53 – середніх (до 100 тис. люд) та решта – невеликі; 23 вузли є прикордонними з виконанням митних операцій, а портові операції виконуються у 22 морських та 16 річкових портах.

Упродовж 30 років в Одеському транспортному вузлі діє комплексна технологія переробки вантажів із взаємною ув'язкою графіків роботи суден, вагонів та автомобілів для максимального виконання перевантажувальних операцій за прямим варіантом, що значно покращило рівень використання рухомого складу та вантажно-розвантажувальних машин.

Наявність у всіх суміжних транспортних підприємствах обчислювальних центрів дала можливість створити єдину інформаційну систему із загальною базою даних і



працювати на основі безперервного плану-графіка, розробленого в порту та узгодженого з усіма учасниками перевізного процесу.

В АСУ вузла повинні виділятися такі підсистеми:

а) управління перевізним процесом за участі різних видів транспорту;

б) планування робіт, розрахунки трудовитрат, зарплат, собівартості, прибутку, виробничих потужностей, простоїв рухомого складу та ін.;

в) управління матеріально-технічним постачанням та енергетичним господарством;

г) фінансового та бухгалтерського обліку;

д) управління ремонтним господарством та іншими допоміжними службами;

е) управління кадрами.

Для оперативного управління на табло об'єднаного диспетчерського пульта за допомогою системи управління базою даних (СУБД) повинна видаватися інформація про:

а) тривалість знаходження транспортних засобів у цілому, по окремих видах транспорту та по вантажних фронтах;

б) надходження, відправлення, вивантаження, навантаження транспортних одиниць та обсяги вантажів у них (з виділенням масових вантажів);

в) наявність вільних складських площ і залишків вантажів;

г) продуктивність перевантажувальних засобів та режим їх роботи;

д) виконання основних кількісних та якісних показників роботи різних видів транспорту у вузлі.

Крім цього, центральна диспетчерська служба повинна мати двосторонній зв'язок з основними оперативними працівниками.

При розробленні ЄТП базовим є залізничний транспорт. Спочатку здійснюється детальне обстеження та поглиблене вивчення стану пунктів взаємодії у транспортному вузлі; виявляються недоліки, усунення яких може суттєво покращити умови взаємодії (інколи навіть без значних капіталовкладень). При цьому аналізуються календарні плани роботи взаємодіючих видів транспорту; графіки руху транспортних засобів; плани формування суден і поїздів; досліджуються дані про основні технічні пристрої транспортного вузла та порядок їх використання; аналізуються діючі норми тривалості виконання операцій з обслуговування транспортних одиниць і звітні дані про їх виконання; дані про транспортні потоки та ін.

За допомогою економіко-математичних методів раціонально розподіляються обсяги перевалки вантажів у вузлі між пунктами взаємодії та окремими каналами кожного пункту у відповідності до їх спеціалізації; встановлюється порядок виконання операцій з транспортними засобами; вагові норми передавальних поїздів та суден; порядок обміну передачами та ін.

Для організації взаємодії магістрального та промислового транспорту розробляється графік руху передавальних поїздів, технологічні графіки по кожному елементу вузла, графіки роботи перевантажувальних машин у пунктах перевалки; графіки обробки документів і досліджується можливість виконання паралельних робіт з метою скорочення витрат часу на цикл операцій і підвищення продуктивності рухомого складу.

Основними пунктами взаємодії залізничного і автомобільного транспорту у вузлах є вантажні станції.

З метою удосконалення процесів взаємодії повинні забезпечуватися:

- а) комплексна механізація та автоматизація вантажно-розвантажувальних робіт;
- б) впровадження АСУ автомобільним транспортом і створення автоматизованих робочих місць (АРМ) основних

оперативних працівників;

в) широкий розвиток пакетних і контейнерних перевезень із спорудженням станцій-терміналів, спеціалізованого рухомого складу із взаємно узгодженими параметрами;

г) централізація завезення і вивезення вантажів автотранспортом;

д) впровадження графіків технологічної взаємодії із урахуванням добової та сезонної нерівномірності.

## **6.2 Розроблення заходів для поліпшення транспортних мереж і вузлів**

Звітні показники роботи розподіляють на три основні групи: техніко-експлуатаційні, натуральні та вартісні.

До першої групи відносяться: пропускна та провізна спроможність, швидкість і терміни доставки, регулярність і безпечність руху, збереження вантажів, комфортність пасажирів, маневреність транспорту. Ці показники залежать від багатьох факторів, які можуть бути загальними або відмінними для різних видів транспорту.

До другої групи відносяться: обсяг, дальність перевезень, вантажообіг, пасажирообігот, продуктивність праці, потреба у матеріальних, енергетичних і людських ресурсах.

До третьої групи відносяться: собівартість перевезень, необхідні капіталовкладення, вартість вантажної маси, що перевозиться („вантаж на колесах”), тарифні ставки, фондоозброєність та фондovіддача.

Фондоозброєність визначається питомою вартістю основних виробничих фондів на один кілометр довжини транспортної мережі.

Фондовіддача визначається як питомий обсяг транспортної продукції на 1 грн основних виробничих фондів транспорту.

Вирішальними критеріями вибору видів транспорту для перевезення вантажів є собівартість та питомі капітальні витрати, що вкладаються в основні та оборотні фонди.

Собівартість є питомою величиною експлуатаційних витрат, що визначаються на десять приведених тонно-кілометрів роботи. Найбільший вплив на неї має обсяг, дальність перевезень, вантажопідйомність або місткість рухомого складу, витрати палива або електроенергії, частка порожнього пробігу, тривалість роботи протягом розрахункового періоду та ін. У структурі собівартості перевезень основну частку витрат складає паливо та електроенергія, заробітна платня та амортизаційні відрахування. Експлуатаційні витрати розподіляють за операціями перевізного процесу: початково-кінцеві та на шляху прямування. Питома вага цих витрат суттєво відрізняється за видами транспорту (таблиця 6.1).

Таблиця 6.1 - Розподіл витрат по операціях

У відсотках

Види транспорту	Початково-кінцеві операції	Операції на шляху прямування
Залізничний	22	78
Автомобільний	8	92
Морський	41	59
Річковий	38	62

З аналізу перевезень вантажів та пасажирів різними видами транспорту України (див. таблиці 4.1–4.4) видно, що автомобільний транспорт найбільш ефективно використовувати на коротких відстанях.

Собівартість перевезень на залізничному і річковому транспорті приблизно однакова; на автомобільному транспорті – в 1,5–2 рази більша; на морському – в 15–20 разів менша; на трубопровідному – в 30–40 разів менша, а на повітряному – в 70–80 разів більша.

При визначенні необхідних капіталовкладень в розвиток видів транспорту собівартість розраховують окремо для рухомого складу та постійних пристроїв. Якщо всю суму одночасних витрат розділити на 1 т або 1 ткм, то

визначаються питомі капіталовкладення, що характеризують фондоємність транспорту. На всіх видах транспорту вони змінюються в залежності від потужності вантажопотоку.

Крім цього, на залізничному, автомобільному та трубопровідному транспорті виділяють показник – капітальні витрати на спорудження 1 км колії, що залежать від значного числа факторів: категорії лінії, місцевих умов, потужності вантажопотоку та ін.

Одночасні витрати на придбання рухомого складу дуже різноманітні і знаходяться в різних співвідношеннях з постійними пристроями для окремих видів транспорту. Так, на залізничному транспорті питомі витрати на постійні пристрої вдвічі більші, ніж на рухомий склад.

Зі збільшенням обсягів перевезень збільшується і маса продукції, що перевозиться. Середня вартість вантажної маси в процесі перевезення залежить від загальної вартості вантажів, що перевозяться конкретним видом транспорту, яка визначається, в основному, швидкістю та терміном доставки вантажів.

Якщо на автомобільному і морському транспорті швидкість доставки складає 16–18 км/год, то на залізничному – через тривалі простої у процесі виконання початково-кінцевих операцій та додаткову переробку на технічних станціях на шляху прямування вона зменшується до 10–11 км/год.

Особливо повільно по залізницях пересувались вантажі, що перевозились дрібними відправками. Середня швидкість складала 4–5 км/год, як на річковому або трубопровідному транспорті, що разом із погіршеним показником збереження на шляху прямування призводило до негативних економічних наслідків. Тому Укрзалізницею було прийнято рішення про скасування прийому до перевезень дрібних відправок.

Серед натуральних показників найбільш важливою є продуктивність праці як питома величина сумарної щорічної продукції, що припадає на одного працівника експлуатаційного штату.

За продукцію перевізного процесу приймаються приведені тонна-кілометри, які визначаються в залежності від трудомісткості робіт на вантажних та пасажирських перевезеннях. Співвідношення тонна-кілометрів і пасажиро-кілометрів приймаються на морському транспорті 1:50, на річковому – 1:10, на залізничному – 1:2 і на повітряному – 1:0,4.

Середні показники продуктивності праці окремих видів транспорту зіставляти між собою недоцільно через різні відстані перевезень, швидкості доставки, умови перевезень та ін.

## **ЛЕКЦІЯ 7**

### **ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ**

#### **7.1 Узгодження характеристик транспортних і технічних засобів**

Основними технічними засобами є: колійний розвиток і перевантажувальні комплекси, що складаються з критих складів, платформ та площадок для різних видів вантажів, підвищених колій та естакад, перевантажувальних машин, службово-технічних будівель та ін.

В крупних містах, крім вантажних районів, споруджують спеціалізовані бази для окремих видів вантажів.

Розташування і потужність пристроїв різних видів транспорту на стикових пунктах пов'язані з прийнятою системою і засобами комплексної механізації та автоматизації перевантажувальних операцій. Так, при перевантажуванні лісу на водний транспорт застосовують мостові перевантажувальні, порталні крани з грейферними захватами.

При перевантажуванні вугілля, руди, мінерально-будівельних вантажів використовують конвейерні пристрої та спеціальні перевантажувальні машини, естакади,

вагоноперекидачі.

Для забезпечення змішаних перевезень параметри рухомого складу узгоджуються за габаритами, вантажопідйомністю, місткістю, за видами тари, перевантажувальними засобами, вантажозахоплювальним обладнанням. Крім цього, узгоджуються заходи по забезпеченню повного збереження вантажів при перевалках, найменших витрат часу на вантажні операції та мінімальних експлуатаційних витрат. При змішаних контейнерних перевезеннях використовують контрейлери, а також різні схеми модальних перевезень.

При перевантажуванні в річкових та морських портах визначають основні конструктивно-технологічні параметри, які повинні узгоджуватися, в першу чергу, із залізничними пристроями.

Так, у річковому порту число вантажних причалів складає

$$n_{np}^p = \frac{Q_{\delta}}{P_{\delta}}, \quad (7.1)$$

де  $Q_{\delta}$  - розрахунковий добовий обсяг переробки конкретного вантажу за період навігації, т;

$P_{\delta}$  - добова пропускна спроможність причалу, т,

$$P_{\delta} = \frac{24Q_c^p}{t_{eo} + t_{do}}, \quad (7.2)$$

де  $Q_c^p$  – вантажопідйомність судна річкового типу для перевезення даного виду вантажу, т;

$t_{eo}$  - тривалість виконання вантажних операцій при обслуговуванні розрахункового судна біля причалу, год;

$t_{do}$  - тривалість виконання допоміжних операцій, год.

Розрахункова довжина причалу, м,

$$L_{np} = M_o L_c + l_e (M_o - 1), \quad (7.3)$$

де  $M_o$  – число суден, що одночасно обслуговуються біля

причалу;

$L_c$  - розрахункова довжина судна, м;

$l_c$  - відстань між суміжними суднами біля причалу, м.

Потрібний робочий парк перевантажувальних машин

$$n_{нрм} = \frac{1,1 \cdot \beta \cdot Q_d}{q_z \cdot T_n}, \quad (7.4)$$

де 1,1 – коефіцієнт нерівномірності надходження суден або залізничних составів;

$\beta$  - коефіцієнт, що враховує витрати робочого часу на технічне обслуговування та ремонт перевантажувальних машин;

$q_z$  - середньогодинна продуктивність однієї перевантажувальної машини, т/год;

$T_n$  - тривалість роботи перевантажувальної машини протягом доби, год.

В морському порту число вантажних причалів для кожної із діляниць причального фронту

$$n_{нр}^м = \frac{Q_d}{P_d \cdot k_{зм} \cdot k_{мг}}, \quad (7.5)$$

де  $k_{зм}$  - коефіцієнт, що враховує заняття причалів обслуговування суден протягом місяця;

$k_{мг}$  - коефіцієнт використання робочого часу причалів за метеоумовами.

Довжина залізничних колій на причалі повинна бути не менше сумарної довжини причалу та локомотива, а їх число – 1–2 і більше.

Річкові портові станції проектують за однією з чотирьох типових схем з корисною довжиною приймально-відправних колій ( $m_{нс}$ ) 500–600 м у залежності від річного обсягу перевалки ( $Q_p$ ).

При  $Q_p = 1,5 \dots 2$  млн т  $m_{нс} = 4 \dots 5$ ;

число сортувальних колій  $m_c = 6 \dots 9$ .



При  $Q_p = 1,0 \dots 1,5$  млн т  $m_{не} = 3-4$ ;  
число сортувальних колій  $m_c = 3 \dots 6$ .

При  $Q_p = 0,5 \dots 1,0$  млн т  $m_{не} = 2-3$ ;  
число сортувальних колій  $m_c = 2-3$ .

При  $Q_p = 0,25 \dots 0,5$  млн т загальне число колій в об'єднаному відправно-сортувальному парку – 3–4.

Якщо в порту менше чотирьох причалів, то вагони підбираються за вантажними фронтами на передпортовій сортувальній станції.

Якщо  $Q_p \leq 10$  млн т, а відстань між сортувальною станцією ( $l_n$ ) і портом складає 7–8 км, то в порту споруджують районні парки для детального підбирання вагонів по причалах, а за умови, якщо  $Q_p > 15$  млн т та  $l_n > 13$  км – споруджують портову вантажну станцію.

У річкових портах місткість складів короткотривалого зберігання вантажів ( $t_{зб}$ ) визначають для конкретних видів вантажів

$$E_{mc}^p = Q_{\partial} \cdot t_{зб} \cdot \alpha_c \cdot 10^{-2}, \quad (7.6)$$

де  $\alpha_c$  - частка вантажів, що проходять через склад.

При цьому місткість складів спеціалізованих причалів повинна бути не менше місткості розрахункового судна, а на причалах з незначним вантажообігом – не більше місткості двох розрахункових суден (по надходженню та відправленню).

Потрібна площа складів

$$F_{ск} = \frac{E_{mc}}{p \cdot f}, \quad (7.7)$$

де  $p$  - середнє навантаження на одиницю площі, т/м<sup>2</sup>;

$f$  - коефіцієнт використання площі складу

безпосередньо для зберігання вантажів.

У морських портах мінімально необхідну місткість портових складів для вивантаження (навантаження) одного судна визначають окремо по кожному причалу

$$E_{mc}^M = k_{np} \cdot Q_{cp} + E_{зан} , \quad (7.8)$$

де  $k_{np}$  - коефіцієнт, що враховує необхідне збільшення наявного вантажу з метою раціонального навантаження судна;

$Q_{cp}$  - вантажопідйомність судна розрахункового типу (приймається для найбільшого судна, що обслуговується біля причалу), т;

$E_{зан}$  - запас місткості з урахуванням неспівпадань режимів обслуговування суден та рухомого складу суміжних видів транспорту ( $E_{зан} \leq 1,5 Q_{cp}$ ), т.

У пунктах стикування залізничного та нафто-продуктопровідного транспорту число наливних естакад

$$n_{не} = \frac{Q_{\delta}^H \cdot t_{об}}{24 m_{ц} q_{ц} \gamma_{ен}} , \quad (7.9)$$

де  $Q_{\delta}^H$  - середньодобовий обсяг наливання, т;

$t_{об}$  - тривалість заняття естакади обслуговуванням однієї подачі цистерн, год;

$m_{ц}$  - середнє число цистерн в одній подачі;

$q_{ц}$  - вантажопідйомність цистерни, т;

$\gamma_{ен}$  - коефіцієнт використання вантажопідйомності.

## **7.2 Підвищення рівня узгодженості засобів перевезень. Узгодження пропускної спроможності транспортних об'єктів і маршрутів**

Пропускна спроможність може бути наявною та потрібною. Наявна пропускна спроможність ( $n$ ) – це максимальне число поїздів або рухомих одиниць інших видів транспорту, які можуть бути пропущені через транспортну систему за розрахунковий період при оптимальному технічному оснащенні та застосуванні прогресивної технології роботи.

У загальному вигляді

$$n = \frac{T_p}{T_m}, \quad (7.10)$$

де  $T_p$  - розрахунковий період обслуговування рухомих одиниць транспортного потоку;

$T_m$  - технологічний час обслуговування рухомих одиниць при безупинному та рівномірному використанні пристроїв системи протягом розрахункового періоду.

На залізничному транспорті  $T_m$  складає період графіка руху поїздів або інтервал між поїздами за умови автоблокування.

На автомобільному транспорті  $T_m$  визначається для однієї смуги руху

$$T_m = \frac{\ell_a + \ell_o}{v_a}, \quad (7.11)$$

де  $\ell_a$  - довжина автомобіля, м;

$\ell_o$  - найменша відстань між суміжними попутними автомобілями, м;

$v_a$  - швидкість руху автомобіля, м/с.

$$\ell_o = k_o \cdot \ell_z, \quad .12)$$

де  $k_o$  - коефіцієнт безпеки;

$\ell_z$  - довжина шляху гальмування для даної швидкості, м.

$$\ell_z = \frac{v_a^2}{2a}, \quad (7.13)$$

де  $a$  – лінійне прискорення руху автомобілів,  $m/c^2$ .

Пропускна спроможність річкових шляхів сполучення у більшості випадків обмежена пропускнуою спроможністю шлюзів

$$T_m = \frac{T_{ш}}{m_{ш}}, \quad (7.14)$$

де  $T_{ш}$  - тривалість шлюзування суден, які прямують у різних напрямках;

$m_{ш}$  - число суден, які можуть одночасно розташовуватися в шлюзовій камері.

Пропускна спроможність повітряних і морських шляхів сполучень визначається технічним оснащенням портів.

Для аеродромів  $T_m$  визначається як сума тривалості операцій зльоту та посадки з урахуванням метеорологічних умов.

Для причалів порту

$$T_m = t_{eo} + t_{do}, \quad (7.15)$$

де  $t_{eo}$  – тривалість виконання вантажних операцій, год;

$t_{do}$  - тривалість виконання додаткових операцій при обслуговуванні судна, год.

Для поромних причалів

$$T_m = k_{вч} (t_{ш} + t_{кр} + t_{не} + t_{вш}), \quad (7.16)$$

де  $k_{вч}$  - коефіцієнт, що враховує витрати часу при обслуговуванні порому (за метеорологічними умовами);

$t_{ш}$  - тривалість швартування порому, год;

$t_{кр}$  - тривалість кріплення-розкріплення вагонів на палубах порому, год;

$t_{не}$  - тривалість накатки-викатки вагонів, год;

$t_{вш}$  - тривалість відшвартування порому, год.

## ЛЕКЦІЯ 8

### ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

#### 8.1 Транспортно-виробничі системи доставки вантажів

Послідовність елементів перевізного процесу у загальному вигляді може бути подана так:

- а) накопичення вантажів на складах вантажовідправників та підготування їх до відправлення;
- б) виконання транспортно-експедиційних операцій з доставки вантажів на пункти приймання до перевезень (станція, порт та ін.) і оформлення перевізної документації;
- в) приймання вантажів до відправлення, таксування, зберігання до моменту навантаження;
- г) навантаження та кріплення вантажів;
- д) транспортування до пункту призначення;
- е) операції у кінцевому пункті від прибуття до вивантаження;
- ж) вивантаження, таксування та зберігання до вивезення;
- к) доставка вантажів вантажоодержувачам.

Якісні показники перевізного процесу:

- а) термін доставки;
- б) рівень збереження кількості та якості вантажів;
- в) величина притомних витрат на транспортування;
- г) рівень використання рухомого складу за

вантажопідйомністю, місткістю та тривалістю.

При змішаних перевезеннях додатково оцінюється рівень ритмічності перевізного процесу та вантажних операцій, а також характер організації вантажопотоків (календарне планування; пропускання по спеціальних нитках графіка; наскрізна маршрутизація; організація роботи за єдиним технологічним процесом в стикових пунктах).

Технологічна взаємодія при суміщених перевезеннях повинна здійснюватися протягом всього перевізного процесу і її слід реалізовувати при:

а) організації централізованого заводу вантажів на станції, порти, пристані та вивозу автомобілями загального користування;

б) концентрації вантажної роботи на меншому числі опорних пунктів навантаження-вивантаження;

в) удосконаленні транспортно-експедиційного обслуговування відправників і одержувачів вантажів із звільненням їх від цілого ряду допоміжних операцій;

г) організації перевезень у змішаних сполученнях;

д) впровадженні прямого варіанта перевалки вантажів;

е) застосуванні безперевантажувальних сполучень;

ж) впровадженні узгоджених графіків підведення рухомого складу до стикових пунктів;

к) розробленні та впровадженні комплексних ЄТП.

Основою технологічної взаємодії є оперативне планування роботи підприємств і організацій, що беруть участь у перевізному процесі.

Формами узгодженого підведення рухомого складу до стикових пунктів можуть бути:

а) організований рух за взаємно узгодженим розкладом;

б) узгоджене підведення рухомого складу до стикових пунктів за періодами доби при значній відстані перевезення.

Але деякі вантажі (нафта, нафтопродукти, сплавний ліс та ін.) перевантажуються не за прямим варіантом, а через склади, бази, сховища, хоча планове підведення рухомого складу різко скорочує термін зберігання вантажів.

Якщо маршрутизація перевезення вантажів планується на всьому шляху прямування за участю декількох видів транспорту, то вона називається наскрізною і застосовується у більшості випадків при організації змішаних залізнично-водних сполучень. При значному збільшенні вантажопідйомності автомобілів та автопоїздів її застосування можливе і в автомобільно-залізничному сполученні.

Ефективність наскрізної маршрутизації розраховують на всьому шляху прямування з визначенням витрат:

а по залізничному транспорту (простой та переробка вагонів на технічних станціях);

б по автомобільному транспорту (простой автомобілів та формування автопоїздів);

в по водному транспорту (простой плавзасобів та формування составів із барж);

г) по пункту перевалки (простой під вантажними операціями – вагоно-години, автомобіле-години, судно-години);

д) по початкових пунктах навантаження (вартість виконання вантажних операцій з урахуванням супутніх витрат);

е) по доставці вантажів (витрати через затримку реалізації товарної маси за час транспортування).

При визначенні витрат по простоях, крім технологічних, слід враховувати теоретично обґрунтовані міжопераційні простой, які повинні викликати удосконалення технології та конструкції відповідних пристроїв.

Якщо планується застосування прямого варіанта перевантаження, то слід урахувати ефект від скорочення витрат на вивантаження, навантаження, зберігання,

внутрішньоскладські переміщення та ін.

Питоме зменшення витрат, що приходить на 1 т вантажу при перевалці за прямим варіантом із скороченням витрат вантажів, складає

$$E_{см} = \left( \frac{C - C_1}{1 - \alpha_{np}} + \varepsilon_{cy} \zeta 10^2 \right) (\alpha_{np} - \alpha'_{np}) 10^2, \quad (8.1)$$

де  $C$ ,  $C_1$  - відповідно, собівартість перевалки 1 т вантажу до впровадження наскрізної маршрутизації з перевантаженням через склад та після впровадження прямого варіанта, к./т;

$\alpha_{np}$ ,  $\alpha'_{np}$  - відповідно, частка перевантаження за прямим варіантом при перевалці через склад та за прямим варіантом;

$\zeta$  - середня ціна однієї тонни вантажу, грн.

Зменшення витрат в пунктах перевалки, що пов'язані з простоем рухомого складу (вагонів, автомобілів, суден) в очікуванні виконання вантажних операцій

$$E_{np} = \frac{c_e \Delta t_e + c_a \Delta t_a}{Q_o}, \quad (8.2)$$

де  $c_e$ ,  $c_a$  - приведена собівартість простою вагона та автомобіля, к./год;

$\Delta t_e$ ,  $\Delta t_a$  - скорочення простою вагонів та автомобілів протягом доби в очікуванні надходження суміжного рухомого складу при наскрізній маршрутизації, год;

$Q_o$  - середньодобовий вантажопотік, що надходить до пункту перевалки наскрізними маршрутами, т.

Економія витрат при наскрізній маршрутизації у зв'язку із скороченням простоїв вагонів без переробки на технічних станціях

$$E_{он} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{см}} T_{ек} c_e}{q_B}, \quad (8.3)$$



де  $\sum_{i=1}^{n_{cm}} T_{ек}$  - сумарне скорочення простою вагонів на технічних станціях при впровадженні наскрізної маршрутизації, год;  
 $q_B$  - статичне навантаження, т.

$$\sum_{i=1}^{n_{cm}} T_{ек} = \sum_{i=1}^{n_{cm}} n_{cm_i} (t_{zn} - t_{нак} - t_{он} + \tau)_i, \quad (8.4)$$

де  $n_{cm}$  - число технічних станцій на маршруті;  
 $t_{нак}$ ,  $t_{он}$  - середній простій вагонів з переробкою, під накопиченням та без переробки на  $i$ -й технічній станції, год;  
 $\tau$  - еквівалент переробки, тобто відношення собівартості переробки одного вагона до собівартості однієї години його простою на  $i$ -й технічній станції.

При недостатній довжині вантажного фронту виникають додаткові витрати з простою в початково-кінцевих пунктах при організації наскрізної маршрутизації

$$E_{нк} = \frac{(t_{нр}^M - t_{нр})c_в}{q_в}, \quad (8.5)$$

де  $t_{нр}^M$ ,  $t_{нр}$  - середня тривалість знаходження вагона на станції навантаження-вивантаження при маршрутизації та її відсутності, год.

Витрати, що пов'язані з очікуванням відправлення маршрутів за спеціалізованими нитками графіка, складають

$$E_{оз} = \frac{(0,5I_M - t_{нм})c_в}{q_в}, \quad (8.6)$$

де  $I_M$  - середній інтервал між спеціалізованими нитками графіка для наскрізних маршрутів, год;  
 $t_{нм}$  - середній простій вагона в очікуванні відправлення немаршрутизованого поїздопотуку, год.

Економія від прискорення доставки вантажу

$$E_{no} = (t_{\partial} - t_{\partial}^M) C E_M 10^{-2}, \quad (8.7)$$

де  $t_{\partial}$ ,  $t_{\partial}^M$  - тривалість доставки вантажу до впровадження наскрізної маршрутизації та після, год;

$E_M$  - коефіцієнт ефективності маршрутизації

$$E_M = T_{ок}^{-1}, \quad (8.8)$$

де  $T_{ок}$  – термін окупності заходів із впровадження наскрізної маршрутизації.

У загальному вигляді ефективність від впровадження наскрізної маршрутизації визначається за умови

$$E_{em} + E_{np} + E_{bn} + E_{no} > E_{nk} + E_{oz}. \quad (8.9)$$

## 8.2 Методи організації роботи транспортного вузла

Транспортним вузлом називається комплекс транспортних пристроїв у пункті стику декількох видів транспорту, що спільно виконують операції з обслуговування транзитних, місцевих і міських перевезень вантажів і пасажирів. Транспортний вузол як система – сукупність транспортних процесів і засобів для їхньої реалізації в місцях стикування двох або декількох магістральних видів транспорту. У транспортній системі вузли мають функцію регулюючих клапанів. Збій у роботі одного такого клапана може привести до проблем для всієї системи.

Найбільші транспортні вузли України: Харків, Київ, Одеса.

У залізничний вузол входять:

- станції з їх колійним розвитком і пристроями;
- з'єднувальні та обвідні колії;
- колієпровідні розв'язки або перехрещення;
- спеціальні майстерні, що обслуговують основні пристрої, які розміщені в залізничних вузлах.

Вузли можна поділити:

- за характером роботи:
  - 1) транзитні – в яких переважає транзитний вагонопотік;
  - 2) з великим обсягом місцевої роботи – в якому, крім великого обсягу навантаження-розвантаження, є значний приміський пасажиропотік;
  - 3) портові – в місцях перевантаження із залізничного транспорту на водний транспорт, і навпаки;
  - 4) перевантажувальні – в місцях з'єднання ліній різної ширини колії;
  - 5) промислові – розміщення у великих промислових районах;

- за географічним розміщенням і за геометричним виглядом самого вузла:

- 6) вузли з однією станцією;
- 7) вузли трикутного вигляду;
- 8) хрестоподібні;
- 9) напівкільцевого і кільцевого типу;
- 10) радіального типу.

Вузли бувають з послідовним і паралельним розміщенням станцій.

У вузлах повинні бути пристрої:

- вантажно-сортувальні і вантажні станції, з'єднувальні та обвідні ходи;
- пасажирські – пасажирські і технічні станції, зупинкові платформи;
- вантажно-пасажирські – призначені для

обслуговування як вантажного, так і пасажирського руху (відносяться – колієпровідні розв'язки, дистанції колії, зв'язку та енергопостачання).

Вся експлуатаційна робота у вузлі може сконцентруватися на вхідних і вихідних станціях вузла.

Великі транспортні вузли завжди є великими містами. Справа в тому, що транспортні вузли буквально притягають торгівлю (ефект, який можна спостерігати хоча б на прикладі вокзалів), тут зручно розвивати промисловість (немає проблем з постачанням), та й самі транспортні термінали надають багато робочих місць. Дуже багато міст виникло на перетині наземних або водних шляхів, тобто як транспортні вузли, а багато з них дотепер існують за рахунок цієї ролі. Насамперед це міста-порти. Деякі міста виконують роль не вантажних, а пасажирських транспортних вузлів, наприклад, Сімферополь у Криму, куди прибувають численні туристи, що пересаджуються там на транспорт, який доставляє їх у міста кримського узбережжя.

Мультиmodalний транспортний вузол повинен мати виходи поза межі України через міжнародні транспортні коридори і бути центром із переробки й транспортування міжнародних, зокрема транзитних вантажів. Ці вузли повинні мати стійкі зв'язки із закордонними мультиmodalними транспортними вузлами, замкнутий міжнародний вантажопотік, що надходить з-за кордону, акумулювати експортні вантажі з території, яку даний мультиmodalний транспортний вузол охоплює.

Перехід до ринкової економіки і наступне акціонування підприємств на морському, річковому, автомобільному і авіаційному транспорті призвело до зміни характеру економічних відносин при взаємодії видів транспорту в транспортних вузлах.

Раніше морські, річкові порти підпорядковувалися пароплавам, при перевантаженні вантажів у змішаних і прямому змішаному сполученні відстоювали інтереси

морського (річкового) транспорту, як галузі, і навіть пароплавства, зокрема, нині порти повністю незалежні від судноплавних компаній і у своїй діяльності, переважно, керуються власними економічними інтересами.

У той самий час у транспортних вузлах досі діють застарілі інструкції і положення. Вузлові угоди не відповідають у повній мірі реаліям сьогодення щодо інтеграції України у систему міжнародних євразійських коридорів.

Завдання при організації роботи транспортного вузла:

- досліджувати умови, форми і координацію взаємодії різних видів транспорту й суб'єктів транспортного ринку при перевезеннях, переважно, вантажів у змішаних і прямих змішаних сполученнях;

- виконувати аналіз організацій, які взаємодіють у транспортному вузлі, розробляти пропозиції щодо ефективного використання існуючих елементів транспортних систем і перспектив його розвитку;

- проаналізувати вантажні потоки у транспортному вузлі;
- розробити науково-методичні основи удосконалення роботи у сучасних умовах і на середньострокову перспективу (до 10 років);

- розробити практичні рекомендації за формами і методами взаємодії різних видів транспорту.

Розподілення сортувальної роботи у вузлі здійснюється трьома способами:

- 1) вся сортувальна робота сконцентрована на одній сортувальній станції;

- 2) сортувальна робота розподіляється в рівних обсягах між декількома сортувальними станціями вузла;

- 3) сортувальна робота розподіляється так, що основна частина роботи сконцентрована на опорній станції, а додаткова частина роботи – на допоміжній сортувальній

станції.

Перший спосіб має ряд переваг і недоліків.

Переваги:

- скорочення простою вагонів під накопиченням за рахунок об'єднання струменів;
- підвищення продуктивності праці;
- влаштування одного потужного сортувального пристрою;
- менша площа землі;
- скорочення штату працівників, пов'язаних із переробкою вагонів.

Недоліки:

- можливість затримки поїздів на підходах до станції, через нестачу колій в парку приймання;
- перепробіги поїздів і локомотивів у непереважному напрямку;
- неможливість використання існуючих сортувальних пристроїв і необхідність зменшення висоти гірки, профілю спускної частини, автоматизованих і механізованих сортувальних пристроїв;
- додаткове будівництво колій в сортувальному парку.

Тому концентрація проводиться в тих вузлах, де є незначний обсяг переробки.

Для навантаження-вивантаження вантажів у місцях концентрації вантажно-розвантажувальних робіт влаштовуються вантажні станції. Вони можуть бути спеціалізовані, тобто призначені для навантаження окремих видів вантажів, і неспеціалізовані, на яких виконуються вантажно-розвантажувальні операції різних типів вантажів.

Вантажні станції влаштовуються біля промислових районів міст, за межами житлових масивів. При цьому обов'язковий під'їзд автотранспорту до залізничних споруд

або взаємодія з водним транспортом в припортових вузлах.

### **8.3 Перевалки вантажів за прямою технологією**

Більше половини вантажопотоку річкового та близько 90 % морського транспорту надходить залізничним транспортом і навпаки.

Взаємодія річкового та залізничного транспорту планується за двома напрямками: передача масових вантажів, що прямують залізницями паралельно з річковими шляхами, та впровадження наскрізної маршрутизації.

Собівартість перевезень масових вантажів річковим транспортом значно менша, ніж залізничним, хоча дальність перевезень може зростати, що при менших швидкостях транспортування та з урахуванням перевалки суттєво збільшує термін доставки вантажів. Ці недоліки можна скоротити шляхом організації рівномірності та ритмічності підведення суден та поїздів до пунктів перевалки.

При впровадженні наскрізної маршрутизації з переходом до великотоннажних суден і поїздів підвищеної маси і довжини зменшується собівартість перевезень, зростає продуктивність праці, але виникає потреба розширення причального та портового господарства, а також збільшення потужності поїзних локомотивів.

Особливе значення при цьому має використання складських приміщень портів і причалів для приймання та відправлення вантажів місцевих підприємств, що не мають своїх під'їзних колій та в міжнавігаційний період.

Збільшення частки маршрутизації з порту можна досягти комбінованим навантаженням за прямим варіантом із суден та складів. В організації взаємодії залізничного і морського транспорту завжди виникають ускладнення в інформаційному забезпеченні. Якщо порти мають точну інформацію про надходження суден за 10 і більше діб, то станції – не більше, ніж за 2-3 доби при передачі поїздів з

інших залізниць. Крім цього, різна тривалість змін у портовиків і залізничників, а також ціла низка інших причин викликає неузгодженість у спільній роботі.

Застосування прямої перевалки забезпечується створенням в порту обмінного парку вагонів (ОПВ), що викликає додаткові витрати (особливо в Одеському порту). При відсутності ОПВ виникають додаткові очікування в організації прямої перевалки

При залізнично-річковому перевалюванні вантажів ОПВ не утворюється.

Якість взаємодії визначається коефіцієнтом перевалки

$$K_{пер} = \frac{\Gamma_{mo}}{\sum P_{пер}}, \quad (8.10)$$

де  $\Gamma_{mo}$  - число тонно-операцій, що виконуються за розрахунковий період ( $T_p$ ), т-о;

$\sum P_{пер}$  - загальний обсяг вантажів, що надходять до перевалки за період  $T_p$ , т.

Якщо  $K_{пер}=1$ , то всі вантажі переробляються за прямим варіантом, а при  $K_{пер}=2$  перевантаження здійснюється тільки через склад, тобто він характеризує потрібну площу складів порту.

У загальному вигляді економія приведених витрат за період  $T_p$  складе

$$E_{пер} = Q_{пер} (C_{скл} + C_{зб} - C_{пр} \pm C_в^{\partial} \pm C_{сд}^{\partial}), \quad (8.11)$$

де  $Q_{пер}$  - обсяг вантажів, які підлягають перевалці за прямим варіантом протягом  $T_p$ , т;

$C_{скл}$  - питомі витрати на перевантажування через склад, грн/т;

$C_{зб}$  - питомі витрати на зберігання вантажів на складі, грн/т;

$C_{пр}$  - питомі витрати при перевантажуванні за прямим варіантом, грн/т;

$C_в^{\partial}$ ,  $C_{сд}^{\partial}$  - додаткові питомі витрати (або економія) по



вагонах та судах при перевантажуванні через склад та за прямим варіантом, грн/т;

$$C_{зб} = \frac{(E_{yc} + K_c E_M) t_{зб}}{k_{ем} Q_{мс} T_H}, \quad (8.12)$$

де  $E_{yc}$  - щорічні експлуатаційні витрати на утримання складів, грн;

$K_c$  - вартість спорудження складів, грн;

$t_{зб}$  - термін зберігання вантажу на складі, днів;

$k_{ем}$  - коефіцієнт використання місткості складу;

$Q_{мс}$  - місткість складу, т;

$T_H$  - період роботи складу протягом навігації, днів.

$$C_{\epsilon}^{\partial} = \frac{C_{y\epsilon} (t_{\epsilon}^c + t_{\epsilon}^{np})}{q_{\epsilon}}, \quad (8.13)$$

де  $C_{y\epsilon}$  - питома вартість утримання одного вагон, грн/ваг•год;

$t_{\epsilon}^c, t_{\epsilon}^{np}$  - тривалість знаходження вагона в порту при перевалці вантажу через склад та за прямим варіантом, год.

В окремих випадках вагони затримують у порту, до надходження суден, без перевантаження через склад. Порт здійснює виплати за користування вагонами, але отримує економію за перевантаження за прямим варіантом.

Сумарна переробна спроможність пункту перевалки визначається числом тонн вантажу, яке може бути перевантажене за добу з одного виду транспорту до іншого на усіх причалах.

Максимальна переробна спроможність причала, т/доб,

$$P_{np} = 24 q_{сз} k_{рч} k_{пл}, \quad (8.14)$$

де  $q_{сз}$  - середньогодинна продуктивність перевантажувальної лінії, т;

$k_{рч}$  - коефіцієнт використання робочого часу, що

залежить від тривалості змін робочих бригад, тривалості перестановки судна, підготовки перевантажувальних машин, перерв для зміни суден біля причалу та ін.;

$k_{nl}$  - число ліній, які паралельно працюють.

Найбільше число суден, що обслуговується біля причалу за  $T_p$  складе

$$n_c = \frac{T_p}{I_c^{\min}}, \quad (8.15)$$

де  $I_c^{\min}$  - мінімальний інтервал між обслуговуванням двох суміжних суден на вантажному фронті причалу, год.

$$I_c^{\min} = t_{nu} + t_{eo} + t_{\epsilon} + t_{eu}, \quad (8.16)$$

де  $t_{nu}$ ,  $t_{eu}$  - тривалість підходу і швартовки біля причалу та його відшвартовки після виконання вантажних операцій ( $t_{eo}$ ), год;

$t_{\epsilon}$  - тривалість огляду судна та оформлення відправлення, год.

$$t_{eo} = \frac{Q_{\epsilon c}}{q_{c2} k_{nl}}, \quad (8.17)$$

де  $Q_{\epsilon c}$  - вантажопідйомність (дедвейт) судна, т.

Переробна спроможність причалу, ваг,

$$n_{\epsilon} = m_n \cdot k_n = \frac{m_n \cdot T_o}{t_m + t_{ne}}, \quad (8.18)$$

де  $m_n$  - число вагонів в одному подаванні;

$k_n$  - число подач протягом роботи пункту перевалки  $T_o$  за добу, год;

$t_m$  - тривалість подавання, розставлення, збирання та забирання групи вагонів, год;

$t_{ne}$  - тривалість навантаження (вивантаження) групи вагонів одного подавання, год,

$$t_{нв} = t_{но} + \frac{P_{зр}}{q_{сг} k_{нл}} + t_{зо}, \quad (8.19)$$

де  $t_{но}$ ,  $t_{зо}$  - тривалість підготовчих та заключних операцій, год;  
 $P_{зр}$  - маса нетто вантажу в одній групі вагонів, т.

Максимальна переробна спроможність причалів повинна бути не менше потрібної  $n_n^e$

$$n_n^e = \frac{P_{mn} \cdot k_n}{q_e \cdot T_m}, \quad (8.20)$$

де  $P_{mn}$  - маса нетто вантажів, яка підлягає перевалці у відповідності до місячного плану, т;

$k_n$  - середньодобовий коефіцієнт нерівномірності;

$T_m$  - число робочих днів протягом місяця.

Число причалів на пункті перевалки складе

$$N_{np} = \frac{P_{en} \cdot k_n \cdot I_c^{\min}}{24 \cdot T_{ен} \cdot Q_{вс}}, \quad (8.21)$$

де  $P_{en}$  - маса нетто вантажів, яка підлягає перевалці протягом експлуатаційного періоду навігації  $T_{ен}$ , т.

Для кращого використання переробної спроможності причалів слід жорстко витримувати розрахункові інтервали між подаваннями як вагонів, так і суден.

Мінімальні інтервали на протязі згущених періодів та середні і навіть максимальні інтервали (в стаціонарні періоди) підведення вагонів та суден визначаються пропускною спроможністю перевантажувального фронту та місткістю оперативних складів (при перевантаженні через склад).

## ЛЕКЦІЯ 9

# **ЄДИНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС РОБОТИ РІЗНИХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ. КООРДИНАЦІЯ РОБОТИ РІЗНИХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ**

## **9.1 Єдиний технологічний процес роботи різних видів транспорту**

Єдиний технологічний процес роботи підприємств різних видів транспорту знаходиться на стадії розроблення та узгодження умов.

На сьогодні на магістральному залізничному транспорті близько 90 % навантаження та 80 % вивантаження виконується на під'їзних коліях підприємств різних галузей промисловості та сільського господарства. Виконання виробничих планів цих підприємств безпосередньо залежить від регулярності постачання сировини та вивезення готової продукції залізницями.

Найкрупніші підприємства мають розвинену мережу транспортних цехів і пристроїв залізничного господарства, але під'їзні колії із середніми та невеликими обсягами перевезень складають близько 80 % загальної мережі промислового транспорту.

При вирішенні питань взаємодії з магістральними станціями примикання в першу чергу необхідно здійснити оптимальний розподіл маневрової роботи з підбирання груп вагонів для вантажних фронтів, за призначеннями завантажених вагонів, за формуванням передач та маршрутів, а також визначити інтервали між подаваннями на пункти вивантаження-навантаження та норми тривалості знаходження вагонів на під'їзних коліях.

Як правило, подавання та забирання вагонів на підприємства, які не мають внутрішніх перевезень, здійснюються локомотивами залізниці за розрахунковими інтервалами або по готовності.

Дещо складнішою є організація обслуговування

субклієнтів, коли до станції примикають під'їзні колії, а до них ще декілька підприємств. У таких випадках рекомендується створювати об'єднані транспортні господарства, на яких повинні впроваджуватися АСУ транспортно-технологічним комплексом з оперативним плануванням перевезень, організацією завезення сировини та вивезення готової продукції.

Для підприємств з вагонооборотом не менше 50 вагонів на добу, які мають свої маневрові локомотиви, повинен складатися ЄТП, в якому розробляються питання:

а) організації сумісного планування, обліку та аналізу експлуатаційної роботи;

б) системного єдиного диспетчерського керівництва із забезпеченням попередньої та точної інформації;

в) технології кооперованого використання маневрових засобів;

г) комплексного перерозподілу вантажно-розвантажувальних машин;

д) чіткої системи юридичної та матеріальної відповідальності за використання вагонів робочого парку і технічних засобів;

е) розрахунку мінімальних інтервалів між передаваннями або подаваннями груп вагонів на вантажні fronti.

Якщо всі вагони подаються з колій станції примикання, то на одній колії вантажного фронту мінімальний інтервал складе

$$I_{\min} = t_{\text{под}} + t_{\text{зн}} + t_{\text{заб}}, \quad (9.1)$$

де  $t_{\text{под}}$ ,  $t_{\text{заб}}$  - тривалість подавання та забирання вагонів з вантажного району, год;

$t_{\text{зн}}$  - тривалість заняття вантажного фронту вагонами однієї подачі, год;

а при декількох коліях

$$I_{\min} = t_{zn} + t_{nep}, \quad (9.2)$$

де  $t_{nep}$  - тривалість переставлення вагонів з колії на колію, год;

при цьому подавання вагонів здійснюється паралельно з виконанням вантажних операцій.

При виконанні вивантаження-навантаження з переміщенням вагонів

$$I_{\min} = \frac{m_{nod} t_{so}^e + (m_{nod} - m_{od}) t_{nm}}{m_{od}} + t_{nod} + t_{заб}, \quad (9.3)$$

де  $m_{nod}$  - число вагонів у подаванні;

$t_{so}^e$  - тривалість виконання вантажних операцій з одним вагоном, год;

$m_{od}$  - число вагонів, що одночасно знаходяться під вантажними операціями;

$t_{nm}$  - тривалість однієї операції переміщення вагонів, год.

При регулярному подаванні інтервал повинен бути не більше ніж

$$I_{\max} = \frac{24m_{nod}}{m_{он}}, \quad (9.4)$$

де  $m_{он}$  - середньодобове подавання вагонів на вантажний фронт.

Якщо порожні вагони подаються в кар'єр

$$I_{\min} = \frac{Q_{\partial}}{q_{вл}} + t_{nod} + t_{заб}, \quad (9.5)$$

де  $q_{вл}$  - продуктивність вантажної лінії, т/год.

Обов'язковим елементом ЄТП має бути графічна модель роботи станції примикання і підприємства залізничного транспорту, основою якої є техніко-експлуатаційна характеристика станції, під'їзних колій та вантажних пристроїв підприємств; розрахункові обсяги вивантаження та навантаження з розподілом по кожному вантажному фронту; порядок формування маршрутів і передач; графік їх руху по під'їзних коліях або розрахункові інтервали між ними; норми тривалості виконання вантажних, комерційних, маневрових приймально-здавальних операцій; графік надходження та відправлення поїздів на станцію примикання з магістральної лінії.

Одним із способів покращення використання технічних засобів та впровадження прогресивної технології роботи із скороченням тривалості знаходження вагонів на під'їзних коліях є створення різних форм власності підприємств промислового залізничного транспорту, ефективність якого визначається

$$E_c = 365(\Delta Mt \cdot c_{лг} + \Delta nt \cdot c_{вг}) + 12E_o + Q_{\delta\delta}(C_{\delta\delta} - C'_{\delta\delta}) + E_{\delta\delta}, \quad (9.6)$$

де  $\Delta Mt$ ,  $\Delta nt$  - середньодобова економія витрат локомотиво-годин та вагоно-годин;

$c_{лг}$ ,  $c_{вг}$  - вартість однієї лок•год та ваг•год, грн;

$E_{ш}$  - економія середньомісячного фонду зарплати з нарахуваннями у зв'язку із скороченням експлуатаційного штату, грн;

$Q_{ps}$  - річний обсяг вантажів, що переробляються, т;

$C_{em}$ ,  $C'_{em}$  - вартість переробки 1 т вантажів до та після створення ППЗТ, грн;

$E_{yn}$  - річне скорочення витрат на утримання колійного розвитку та складських пристроїв, грн.

## 9.2 Координація роботи різних видів транспорту

Відносини підприємств різних видів транспорту під час

перевезень пасажирів та вантажів визначаються Кодексами (Статутами) окремих видів транспорту [1–3, 17–19], а також укладеними на їх основі договорами (вузловими угодами).

Розроблення та укладання вузлових угод здійснюється в порядку, який встановлюється Кабінетом Міністрів України

Координація діяльності всіх видів транспорту здійснюється Міністерством транспорту України.

Координація діяльності всіх видів транспорту в межах регіонів здійснюється комісіями з координації роботи транспорту, що утворюються органами місцевої влади і самоврядування і діють відповідно до положення, яке затверджується Кабінетом Міністрів України.

Завдання планування розвитку транспорту полягає не тільки у визначенні загального обсягу перевезень та вантажообігу, але і в розподілі перевезень за різними видами транспорту. Раціональний розподіл перевезень між видами транспорту, координація їх роботи забезпечує комплексний розвиток всіх видів транспорту, що дозволяє не тільки покращити використання транспортних засобів, але і значно скоротити транспортні витрати.

При розподілі перевезень вантажів між різними видами транспорту виходять із техніко-економічних переваг кожного із них. Перевагу повинен мати той вид транспорту, який забезпечує мінімальні витрати транспортування, найшвидшу доставку вантажів споживачеві і менший обсяг вантажно-розвантажувальних робіт. Різні види транспорту в неоднаковій мірі відповідають цим умовам, тому необхідно розвивати різні види транспорту.

З метою зниження транспортних витрат у народному господарстві, оптимального розподілу перевезень між видами транспорту виявляють вантажопотоки, які доцільно здійснювати у змішаному перевезенні, тобто двома або більше видами транспорту, тому особлива увага приділяється розвитку транспортних вузлів, де взаємодіють різні види транспорту та здійснюється передача вантажів з



одного на інший вид транспорту.

При плануванні перевезень вантажів широко використовуються економіко-математичні методи. Сутністю відомої транспортної задачі є досягнення мінімуму транспортних витрат на перевезення продукції на основі раціонального розподілення районів виробництва та споживання продукції.

Переробка вантажів морськими портами України, такими, як Одеса, Миколаїв, Херсон, Феодосія, Ялта, за період 1990–1996 рр. скоротилась з 121,4 до 48,3 млн т (на 60,2 %). Найбільше скорочення вантажообігу відбулося у каботажному сполученні (у 14 разів). В 1998 р. найбільший спад вантажообігу відмічався на морському транспорті. Причинами цього є:

- продаж суден та передача їх в оренду закордонним фрахтувальникам, арешти в іноземних портах, що вплинуло на скорочення експлуатаційного парку морського торговельного флоту і, в кінцевому підсумку, зменшення обсягів перевезень вантажів на 38 %;

- відсутність в Україні портів третього покоління;

- невикористання або погане використання в роботі останніх досягнень логістики – нових логістичних схем, що робить завантаження та розвантаження кораблів більш тривалим та складним процесом, зменшує обсяги вантажів, які може пропустити порт за одиницю часу, знижує якість та швидкість доставки вантажу з місця на місце;

- порти є державними підприємствами, тому до них застосовується практика “навішування” соціальних об’єктів (дитсадок, лікарні), що звичайно збільшує видатки підприємств та зменшує їх рентабельність;

- скорочення обсягів контейнерних перевезень, що пояснюється найбільшою складовою фіскальних зборів у цій групі вантажів, що призводить до втрати контейнерних потоків, тоді як середньорічні темпи приросту світових

контейнерних перевезень становлять 5–11 %.

Найбільшими з 36 аеропортів України є „Бориспіль” і „Київ”, в Одесі – „Центральний” і „Застава”, в Сімферополі – „Сімферопольський” та „Заводський”. Повітряними воротами України, зокрема її столиці, є Бориспільський аеропорт. Міжнародні повітряні лінії сполучають Україну з країнами Європи, Америки, Азії та Африки.

Повітряний транспорт України об'єднаний у „Авіалінії України”, до яких належать майже 30 авіазагонів, 100 аеродромів, а також підприємства з ремонту авіатехніки, приватні авіалінії. Існуючі виробничі потужності аеропортів дозволяють забезпечити перевезення до 60 млн пасажирів та 182,5 тис. т вантажів на рік. За останні роки пройшла переорієнтація пасажиропотоків – міжнародні перевезення зараз займають 60 %, тоді як в 1990 р. – 2 %, в межах СНД – 17 %, а в 1997 р. – 68 %.

Цей фактор позначився на роботі аеропортів – міжнародні перевезення концентруються в найбільших аеропортах. На частку Борисполя припадає 43 % перевезень, регіональних аеропортів (Одеси, Львова, Сімферополя, Донецька, Дніпропетровська) – 42,9 %, інших аеропортів – 14,7 %.

Київська область займає перше місце за перевезенням пасажирів і вантажів повітряним транспортом. Далі йдуть Харківська, Дніпропетровська й Донецька області.

Сьогодні в Україні налічується понад 1,5 тис. повітряних суден, які об'єднано в 67 авіакомпаній. Літаки українських авіакомпаній виконують польоти до 35 країн світу за 105 маршрутами. 28 іноземних компаній здійснюють регулярні перевезення до 9 міст України. На території України функціонують 36 аеропортів, у 17 з яких відкрито міжнародні пункти пропуску.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1 Аксенов И.Я. Единая транспортная система. – М.: Транспорт, 1991. - 383 с.

2 Афанасьев Л.Л., Островский Н.Б., Цукерберг С.М. Единая транспортная система и автомобильные перевозки // Учеб. для студентов вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт 1984. - 333 с.

3 Громов Н.Н., Панченко Т.А., Гудковский А.Д. Единая транспортная система. - М.: Транспорт, 1987. – 304 с.

4 Довідник основних показників роботи залізниць України (1996 – 2006 рр.). – К.: ТОВ „ВД” „Мануфактура”. –

2007. – 44 с.

5 Довідник основних показників роботи залізниць України (1997 – 2007 рр.). – К.: ТОВ „Нескінченне джерело”. – 2008. – 44 с.

6 Иловайский Н. Д., Киселев А. Н. Сервис на транспорте (железнодорожном): Учебник. – М.: Транспорт, 2003. – 583 с.

7 Закон України “Про транспорт”, введений в дію Постановою Верховної Ради України № 233/94-ВР від 10.11.1994 р. // Відомості Верховної Ради. – 1994. - № 51.

8 Закон України “Про залізничний транспорт”, введений в дію Постановою Верховної Ради України № 274/96-ВР від 04.07.1996 р. // Відомості Верховної Ради. – 1996. - № 40.

9 Конвенция Организации Объединенных Наций о международных смешанных перевозках грузов. - Женева, 24 мая 1980.

10 Котенко А.М. Управління вантажною і комерційною роботою на залізничному транспорті: Підручник. – Ч. 1. – Харків: ПП „Нове слово”, 2005. – 400 с.

11 Котенко А.М. Управління вантажною і комерційною роботою на залізничному транспорті: Підручник. – Ч. 2. – Харків: ПП „Нове слово”, 2003. – 388 с.

12 Основы взаимодействия железных дорог с другими видами транспорта / Под ред. В.В. Повороженко. – М.: Транспорт, 1986. – 215 с.

13 Повороженко В.В., Новиков В.М. Комплексное развитие и взаимодействие разных видов транспорта. Итоги науки и техники. – Т. 15. / Под ред. С.М. Резера. – М.: Транспорт, 1991. – 196 с.

14 Правдин Н.В., Негрей В.Я., Подкопаев В.А. Взаимодействие различных видов транспорта (примеры и расчеты) / Под ред. Н.В. Правдина. – М.: Транспорт, 1989. – 208 с.

15 Правдин Н.В., Негрей В.Я. Взаимодействие различных видов транспорта в узлах. – Минск: Вышэйшая школа, 1983. – 247 с.

16 Правила повітряних перевезень вантажів. Затверджені Наказом Державіаслужби N 186 від 14.03.2006 р. Зареєстровані в Міністерстві юстиції України 13 червня 2006 р. за N 705/12579.

17 Правила перевезення вантажів залізничним транспортом України. - Ч. 1. Із змінами та доповненнями. - К.: 2004.

18 Статут залізниць України, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України № 457 від 6.04.1998 р. із змінами, внесеними згідно з Постановами КМУ N 1510 від 11.10.2002 р., N 1973 від 25.12.2002 р.

19 Статистичний щорічник України / Під ред. О.Г. Осауленко. – К.: Консультант, 2005. – 576 с.

20 Резер С.М. Взаимодействие транспортных систем. – М.: Наука, 1985. – 246 с.

21 Управління експлуатаційною роботою і якістю перевезень на залізничному транспорті: Навч. посібник / М.І. Данько, Т.В. Бутько, О.В. Березань, П.В. Долгополов, В.М. Кулешов, В.В. Кулешов, Т.Ю. Калашнікова, О.А. Малахова, О.В. Лаврухін, Г.М. Сіконенко; За ред. М.І. Данька. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. - 174 с.

22 Яцківський Л.Ю., Зеркалов Д.В. Загальний курс транспорту: Навч. посібник Кн. 2. - К.: Арістей, 2007. - 504 с.



