

**В. П. Кужель, А. А. Кашканов, В. А. Кашканов,
О. О. Галушак, Д. О. Галушак, О. П. Антонюк**

Проектування транспортно – термінальних систем



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Проектування транспортно-термінальних СИСТЕМ

Електронний навчальний посібник

Вінниця
ВНТУ
2025

УДК 621.0
П79

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 9 від 27.02.2025 р.)

Автори:

В. П. Кужель, А. А. Кашканов, В. А. Кашканов, О. О. Галушак,
Д. О. Галушак, О. П. Антонюк

Рецензенти:

Віктор АНІСІМОВ, доктор технічних наук, професор
Олексій СТЕПАНОВ, доктор технічних наук, професор
Сергій СУХОРУКОВ, кандидат технічних наук, доцент

П79 **Проектування** транспортно–термінальних систем : навчальний посібник [Електронний ресурс] / Кужель В. П., Кашканов А. А., Кашканов В. А., Галушак О. О., Галушак Д. О., Антонюк О. П. – Вінниця : ВНТУ, 2025. – (PDF, 217 с.)

ISBN 978-617-8163-68-6 (PDF)

Посібник присвячений матеріалам лекційного курсу з дисципліни «Проектування транспортно–термінальних систем» для здобувачів, що навчаються за спеціальністю J8 – Автомобільний транспорт денної та заочної форм навчання.

Мета посібника – надати здобувачам можливість більш детально вивчити аудиторний матеріал, опрацювати теми, відведені на самостійну роботу і підготуватися до іспиту, а також застосувати отримані знання для подальшої фахової роботи.

Перелік та зміст тем відповідає програмі вказаної вище дисципліни.

УДК 621.0

ISBN 978-617-8163-68-6 (PDF)

© ВНТУ, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСПОРТНО-ТЕРМІНАЛЬНИХ СИСТЕМ (ТЕРМІНАЛІВ)	7
1.1 Ключові поняття	7
1.2 Види транспортних систем. Проектування систем доставки вантажів	12
1.3 Основні завдання терміналів	13
1.4 Правильно організований технологічний процес роботи терміналу	14
1.5 Показники, за допомогою яких можна оцінити раціональність технологічного процесу	15
1.6 Основні характеристики транспортно-термінальних систем	17
1.6.1 Розміри транспортних терміналів	17
1.6.2 Атрибути транспортних терміналів	17
1.6.3 Час простою у транспортних терміналах	18
1.6.4 Функції транспортних терміналів	19
1.6.5 Термінальні витрати	20
РОЗДІЛ 2 ТЕРМІНАЛЬНО-ЛОГІСТИЧНІ ЦЕНТРИ	24
2.1 Інфраструктура термінально-логістичних центрів	24
2.2 Класифікація термінально-логістичних центрів	24
2.2.1 Залізничні порти	24
2.2.2 Основні задачі і функціональні характеристики ТЛЦ	26
2.2.3 Сателіти	27
2.2.4 Тилові термінали «сухі порти»	29
2.2.5 Розподільні термінали та холодильні склади	32
2.3 Системний підхід до формування мережі термінально-логістичних центрів на території України	34
2.4 Поняття моделювання транспортно-термінальних систем. Основні тенденції розвитку	36
2.5 Поняття логістичних центрів та їх функції	39
2.6 Проблеми взаємодії в транспортних і термінальних системах	45
РОЗДІЛ 3 СКЛАДСЬКІ КОМПЛЕКСИ. ЛОГІСТИКА	
СКЛАДУВАННЯ	49
3.1 Роль складів у логістичних системах	49
3.2 Класифікація складів та особливості складських об'єктів різних типів	52
3.2.1 Ознаки класифікації складів	52
3.2.2 Класифікація складів за версією компанії Knight Frank	61
3.2.3 Режим митного складу	64

3.3 Основні функції складів у транспортно-логістичній системі.....	65
3.4 Влаштування сучасного складу як технічної (термінальної) системи.....	67
3.5 Проєктування внутрішньоскладського технологічного процесу.....	70
3.5.1 Планування складських приміщень.....	70
3.5.2 Структурний аналіз та стандартизація складських процесів.....	76
3.6 Обробка вантажів в транспортно-термінальній системі.....	80
3.6.1 Розвантаження товарів та вхідний контроль.....	80
3.6.2 Зберігання товарів на складах.....	83
3.6.3 Відвантаження товарів зі складів.....	90
3.7 Проєктування технічного оснащення транспортно-термінальної системи.....	91
3.7.1 Підлогове покриття складу.....	91
3.7.2 Стелажне обладнання.....	92
3.7.3 Засоби для зберігання товарів.....	97
3.7.4 Механізми транспортування.....	101
3.8 Складські функції і процедури, конструктивні елементи складів.....	106
3.8.1 Класифікація логістичних складських функцій та процедур.....	106
3.8.2 Варіанти внутрішнього планування складів.....	109
3.8.3 Конструктивні елементи складів.....	117
РОЗДІЛ 4 УСТАТКУВАННЯ І ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ	
КОНТЕЙНЕРНИХ ТЕРМІНАЛІВ.....	121
4.1 Основні функції контейнерних терміналів.....	121
4.2 Характеристика термінала як об'єкта у логістичному ланцюгу.....	122
4.2.1 Технологічні операції на контейнерному терміналі.....	122
4.2.2 Автомобільні контейнерні термінали.....	124
4.2.3 Морські контейнерні термінали.....	125
4.3 Устаткування контейнерних терміналів.....	128
4.3.1 Автонавантажувачі.....	128
4.3.2 Мостові крани.....	132
4.3.3 Рамні трейлери.....	133
4.3.4 Вантажозахоплювальні пристрої.....	134
4.4 Схеми термінальних операцій із контейнерами.....	136
4.5 Проєктування контейнерних терміналів.....	137
РОЗДІЛ 5 МОЖЛИВІ ВАРІАНТИ КОМПОНУВАННЯ	
ТЕРМІНАЛЬНО-ЛОГІСТИЧНИХ ЦЕНТРІВ.....	143
5.1 Типові технологічні рішення термінально-логістичних центрів.....	143
5.1.1 Інтегрована взаємодія різних видів транспорту.....	143
5.1.2 Система «рухомий склад–термінал».....	143
5.1.3 Контейнерний термінал зі складським комплексом.....	144
5.1.4 Термінал з обробки вантажів промислового призначення.....	145
5.1.5 Термінал з обробки інертних вантажів.....	145
5.2 Критерії вибору місць розташування термінально-логістичних центрів.....	146

5.3 Структурно-планувальні вимоги до інфраструктури термінально-логістичних центрів.....	148
5.4 Функціонально-організаційні характеристики термінально-логістичних комплексів та їх елементів.....	148
5.4.1 Типи перевізного процесу.....	148
5.4.2 Транспортна група та транспортні поля.....	150
5.4.3 Складська функціональна група.....	152
5.4.4 Торгова функціональна група.....	152
5.5 Інтегрована митна інфраструктура.....	153
5.6 Сучасні митні технології.....	155
5.7 Корпоративна інтегрована система інформаційного забезпечення діяльності термінально-логістичних центрів.....	158
5.8 Економічна ефективність створення термінально-логістичних центрів.....	160
Розділ 6 КЛАСИФІКАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЦЕНТРІВ І СКЛАДІВ.....	162
6.1 Класифікація логістичних центрів.....	162
6.2 Призначення та класифікація складів.....	164
6.3 Варіанти організації роботи розподільчого центру.....	173
6.4 Основні принципи формування інфраструктури логістичних розподільчих центрів.....	177
РОЗДІЛ 7 МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНО-ТЕРМІНАЛЬНИХ СИСТЕМ.....	184
7.1 Поняття логістичного планування в розвитку транспортно-термінального комплексу.....	184
7.2 Підходи до формування проекту розвитку транспортно-термінальної системи.....	192
РОЗДІЛ 8 МОДЕЛЮВАННЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕРМІНАЛЬНИХ СИСТЕМ.....	200
8.1 Прогнозування вантажопотоків через транспортно-термінальну систему.....	200
8.2 Транспортно-термінальна система як система масового обслуговування.....	208
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	216

ВСТУП

Дисципліна «Проектування транспортно-термінальних систем» є дисципліною J8 – Автомобільний транспорт.

Мета навчальної дисципліни – формування у здобувачів знань з управління узгодженою взаємодією транспортних засобів у транспортному вузлі.

Цілями дисципліни є:

- дослідження поняття проектування та його ролі в рамках тимчасових тенденцій розвитку транспортно-термінальних систем;
- ознайомлення з класифікацією логістичних центрів, їх роль у транспортних і термінальних системах;
- розвивати знання про процедуру планування логістики в транспортних і термінальних системах;
- вивчення основних варіантів взаємодії транспортно-портових засобів у транспортно-термінальних системах;
- розгляд основних підходів до оцінення розвитку транспортно-термінальних систем на основі застосування різних методів моделювання;
- вивчення основних підходів до прогнозування вантажопотоку, що проходить через транспортно-термінальну систему;
- розвиток знань щодо оцінення функціонування транспортно-термінальної системи як системи масового обслуговування.

Вивчення дисципліни потребує не лише прослуховування лекцій викладача, вирішення практичних завдань та виконання лабораторних робіт в аудиторії, а й самостійної роботи здобувача. Цей навчальний посібник є основою для самостійної роботи під час вивчення дисципліни, оскільки, по-перше, він не є вичерпним, а по-друге, містить контрольні запитання та тестові завдання з тем. Крім того, вивчення окремих питань дисципліни повністю планується як самостійна робота.

Метою вивчення дисципліни є формування системних знань і розуміння концептуальних основ проектування транспортно – складських комплексів різних рівнів, набуття навичок самостійної роботи з навчальним матеріалом стосовно сучасних вимог проектування транспортно – термінальних систем, навчитися налагоджувати взаємозв'язки між учасниками логістичного процесу.

Завдання вивчення дисципліни. Засвоєння здобувачами знань щодо місця транспортно – складського комплексу в логістичній системі. На основі системного підходу, принципів загальних витрат, загальносистемної оптимізації, модулювання, загального управління якістю, стійкістю, адаптивністю, розробки комплексу забезпечуючих підсистем, встановити систему критеріїв або обмежень та можливі варіанти транспортно – термінальних систем. Ознайомитися з принципом роботи різних типів складів

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Проектування транспортно-складських комплексів : навчальний посібник / М. О. Турченко та ін. Рівне : НУВГП, 2014. 190 с.
2. Шинкаренко В. Г., Ананко І. М. Проектування логістичних систем : навчальний посібник. Харків : ХНАДУ, 2015. 286 с.
3. Біліченко В. В., Буренніков Ю. Ю., Романюк С. О. Основи логістики: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2012. 128 с.
4. Савченко Л. В., Соловійова О. О. Взаємодія видів транспорту : навч. посіб. К. : НТУ, 2010. 96 с.
5. Смирнов І. Г., Косарева Т. В. Транспорта логістика : навч. пос. К. : Центр учбової літератури, 2008. 224 с.
6. Транспортне право України : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / М. Л. Шелухін та ін.; за ред. М. Л. Шелухіна. К. : Вид. Дім «Ін Юре», 2008. 896 с.
7. Організація та проектування логістичних систем : підручник / Денисенко М. П. та ін. К. : Центр учбової літератури, 2010. 336 с.
8. Чухрай Н. І. Логістичне обслуговування : підручник. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. 292 с.
9. Про автомобільний транспорт : Закон України від 05.04.2001 р. № 2344-III (Чинний). URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2344-14> (дата звернення 03.02.2025р.).
10. Про транспорт : Закон України від 10.11.1994 № 232/94-ВР (Відомості Верховної Ради (ВВР), 1994, N 51, ст. 446). URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/232/94-%D0%B2%D1%80> (дата звернення 03.02.2025р.)

Електронне навчальне видання

**Володимир Петрович Кужель,
Андрій Альбертович Кашканов,
Віталій Альбертович Кашканов,
Олександр Олександрович Галушак,
Дмитро Олександрович Галушак,
Олег Павлович Антонюк**

Проектування транспортно-термінальних систем

Навчальний посібник

Рукопис оформив *В. Кужель*

Редактор *Т. Старічек*

Оригінал-макет виготовила *Т. Старічек*

Підписано до видання 21.11.2025 р.

Гарнітура Times New Roman.

Зам. № P2025-168.

Видавець та виготовлювач

Вінницький національний технічний університет,

Редакційно-видавничий відділ.

ВНТУ, ГНК, к. 114.

Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021.

press.vntu.edu.ua;

E-mail: irvc.vntu@gmail.com.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.