МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Український державний університет
науки і технологій**

Кафедра «Управління експлуатаційною роботою»

ОРГАНІЗАЦІЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

Методичні рекомендації до курсової роботи
(частина 2)

Електронний аналог
друкованого видання

Дніпро 2022

УДК 656.135.4

Укладачі:

О.І. Харченко

Експерти:

канд.техн.наук, директор ТОВ «Фірма «Н-транс» *Олександр Павловський*

канд. техн. наук, доц. *Андрій Окороков*

Рекомендовано МКФ «УПП» (протокол № 1 від 22.09.2022).

Зареєстровано НМВ УДУНТ (№ 588 від 20.12.2022)

Організація вантажних перевезень на автомобільному транспорті: методичні рекомендації до курсової роботи (частина 2) / уклад. О.І. Харченко; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Дніпро: УДУНТ, 2022. – 35 с.

Методичні рекомендації призначені для використання студентами безвідривної форми навчання спеціальності 275.03 «Транспортні технології на автомобільному транспорті» під час виконання курсової роботи з дисципліни «Вантажні перевезення та комерційна робота на автомобільному транспорті».

Методичні рекомендації до курсової роботи (частина 2) містять теоретичні положення, що застосовуються під час виконання курсової роботи щодо розробки технологічних проектів та оцінки результатів процесу перевезень.

Іл. 1. Табл. 6. Бібліогр.: 5 назв.

© Харченко О. І., укладання, 2022

© Укр. держ. ун-т науки і технологій, 2022

ЗМІСТ

ВСТУП……………………………………………………………………..4

1 Розробка технологічного проєкту.. 6

1.1 Технологічний проєкт перевезення вантажів 6

1.2 Розробка двох альтернативних транспортно-технологічних схем 11

1.3 Технологічний розділ 14

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ………………………………………………...28

ДОДАТКИ……………………………………………………………….29

ВСТУП

Друга частина Методичних рекомендацій до курсової роботи має на меті закріпити і поглибити теоретичні знання, викладені в теоретичному курсі «Вантажні перевезення та комерційна робота на автомобільному транспорті», а також виробити вміння у студента застосовувати технології перевезень під час розробки технологічних проектів та оцінювати результати процесу перевезень.

Ставиться метою розвиток у студента уміння приймати самостійні рішення при розробці технологічних проектів, навичок самостійної роботи з літературою, державними стандартами, нормативами, довідковими і іншими матеріалами.

Виконання даної частини курсової роботи передбачається для студентів, які мають більш високий рівень підготовки та претендують на отримання підвищеного балу.

Робота виконується у вигляді продовження розрахунково-пояснювальної записки до частини 1. Загальний об’єм розрахунково-пояснювальної записки не повинен перевищувати 70 сторінок тексту формату А4. Графічна частина має складатися з вибору раціональної технологічної схеми перевезення вантажу – 1 лист.

Оформлена розрахункова записка здається на перевірку викладачеві, і у випадку виконання повного об’єму курсової роботи, допускається до захисту. Захист відбувається шляхом усного опитування студента по питанням самоконтролю (частини 1 та 2).

За результатом опитування студент оцінюється за критеріями, що наведені у таблиці 1.

Без наявності пояснювальної записки студент не допускається до захисту курсової роботи і до відповідного екзамену.

Таблиця 1. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінка			Рівень компетентності
ECTS	**бали**	**національна**	
A	90…100	5	Студент виконав повний об'єм курсової роботи (частина 1 та 2) своєчасно. Під час захисту показує міцні та глибокі знання технології вантажних перевезень та застосування їх для організації перевезень різних видів вантажів, показує вміння організовувати переміщення вантажів між вантажовласниками та розробляти технологічні проекти. Чітко формулює основні положення та знає методи, які використовували під час виконання курсової роботи. Вміє застосовувати здобуті знання як в стандартних, так і нестандартних ситуаціях, виявляє творче мислення та можливість знаходження нестандартних рішень.
B	82…89	4	Студент виконав повний об'єм курсової роботи (частина 1 та 2) своєчасно із допущенням незначних помилок, які були виправлені після зауваження. Під час захисту показує міцні ґрунтовні знання технології вантажних перевезень та застосування їх для організації перевезень різних видів вантажів, показує вміння організовувати переміщення вантажів між вантажовласниками та розробляти технологічні проєкти. Допускає неточності у формулюванні основних визначень та положень, незначні помилки у вирішенні завдань. Може самостійно вірно обрати метод вирішення поставленої задачі, проте не завжди одержує вірний результат.

1. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЄКТУ

Технологічний проект перевезення вантажів (таблиця 1.1) складається з розділів: характеристика вантажу, об'єм перевезень і вантажопотік, етап вантаження, етап розвантаження, етап транспортування і плановані значення собівартості переміщення і ефективності транспортного процесу.

1.1 Технологічний проєкт перевезення вантажів

Технологічний проект перевезення

____

(точна назва вантажу) (звідки-куди)

1. Характеристика вантажу_______________________________________

1.1. Короткий опис фізичних властивостей ________________________

1.2. Спосіб упаковки, укладання _________________________________

1.3. Найбільш поширені види тари для перевезення цього вантажу

____

Спосіб упаковки	Габаритні розміри вантажу			Об'єм, *м*^{3}	Вага місця, *кг*	Об'ємна маса, *т/м*^{3}	Питомий об'єм, *м*^{3}*/т*
	Довжина, *мм*	Ширина, *мм*	Висота, *мм*				

1.4. Тип кузова рухомого складу, необхідного для перевезення вантажу (бортова платформа, самоскид, фургон та ін.) ______________________

Параметри	Одиниці виміру	Значення параметру
1	2	3
2. Об'єм перевезень та вантажопотік		
2.1. Річний об'єм перевезень	*т*	
2.2. Об'єм партії	*т*	
2.3. Тривалість перевезення однієї партії	*дні*	
2.4. Кількість партій на рік	*од.*	
2.5. Величина вантажопотоку	*т/год*	
2.6. Добовий об'єм перевезень	*т*	
2.7. Середньоквадратичне відхилення добового об'єму	*т*	
2.8. Вартість вантажу, що перевозиться	*грн/т*	
2.9. Відстань транспортування	*км*	

1	2	3
3. Етап навантаження		
3.1. Спосіб навантаження		
3.2. Тип навантажувального механізму		
3.3. Модель		
3.4. Час перебування автомобілю у пункті навантаження		
3.5. Сумарні затрати на навантажувальні роботи	*грн*	
3.6. Собівартість навантаження	*грн/т*	
3.7. Постійні витрати, пов'язані з виконанням перевезень	*грн*	
3.8. Тривалість роботи пункту навантаження	*год*	
4. Етап розвантаження		
4.1. Спосіб розвантаження		
4.2. Тип розвантажувального механізму		
4.3. Модель		
4.4. Час перебування автомобіля у пункті розвантаження	*год*	
4.5. Сумарні витрати на розвантажувальні роботи	*грн*	
4.6. Собівартість навантаження	*грн/т*	
4.7. Собівартість зберігання матеріалу на складі	*грн/т*	
5. Етап транспортування		
5.1. Вид		
5.2. Тип		
5.3. Модель		
5.4. Час на одну їздку	*год*	
5.5. Технічна швидкість	*км/год*	
5.6. Коефіцієнт використання вантажопідйомності		
5.7. Коефіцієнт використання пробігу за їздку		
5.8. Тривалість роботи за добу	*год*	
5.9. Продуктивність одиниці рухомого складу за зміну	*т*	
5.10. Середньоквадратичне відхилення продуктивності автомобіля	*т*	
5.11. Автомобільні роботи		
5.12. Коефіцієнт надійності транспортного процесу		
5.13. Витрати на транспортування	*грн*	
5.14. Собівартість транспортування	*грн/т*	
5.15. Витрати, пов'язані з переключенням рухомого складу на іншу роботу	*грн/партія*	
6. Собівартість переміщення	*грн/т*	

1.1.1. Вимоги до пакування

Упаковка – це засіб або комплекс засобів, що забезпечують захист товару при його русі від виробника до споживача.

Під упаковкою мається на увазі як зовнішня оболонка товару, так і спосіб розміщення товару в цю оболонку.

Синонімом упаковки-оболонки є тара.

Всі відомості про упаковку зазвичай вказуються в договорі (контракті) продавцем і покупцем.

Якщо контракт не містить спеціальних вказівок щодо упаковки, продавець повинен забезпечити упаковку, стандартну для такого товару, з урахуванням умов транспортування.

Якщо інше не передбачено договором або не випливає із суті зобов’язання, продавець зобов’язаний передати покупцеві товар у тарі (упаковці), крім товарів, які за своєю природою не вимагають застосування тари (упаковки).

Якщо договір не передбачає вимог до тари й упаковки, товар слід затарювати (упаковувати) звичайним для такого товару способом, а при його відсутності – способом, який забезпечує схоронність товарів такого роду за звичайних умов зберігання і транспортування.

Якщо у встановленому законом порядку передбачені обов’язкові вимоги до тари (упаковки), то продавець, який здійснює підприємницьку діяльність, зобов’язаний передати покупцеві товар у тарі (упаковці), що відповідає цим обов’язковим вимогам.

У разі, якщо товар, що підлягає затарюванню (упаковці), віддається покупцеві без тари (упаковки) або в неналежній тарі (упаковці), покупець має право вимагати від продавця належного затарювання (упаковки) або заміни неналежної тари (упаковки), якщо інше не випливає із суті договору.

Якщо в контракт включаються вказівки про якість упаковки, то застосовуються два підходи: загальний, у якому зазначаються критерії, яким повинна відповідати упаковка, як зовнішня, так і внутрішня, і спеціальний, який описує упаковку детально.

Вид та характер пакування залежить від:

- особливостей товару, який підлягав пакуванню;
- способу, відстані та тривалості транспортування товару;
- можливості перевантаження у дорозі;
- температурного режиму під час транспортування, пори року;
- способу оплати за транспортування;
- сумісності з іншими вантажами тощо.

Упаковка повинна забезпечувати:

1. Відповідність вимогам стандарту (ДСТУ);

2. Протидію товару від впливу зовнішнього середовища, а зовнішнього середовища – від впливу товару;

3. Захист товару від впливу інших товарів;

4. Забезпечення умов схоронності кількості та якості товару;

5. Забезпечення умов транспортування, навантаження та розвантаження товару;

6. Виконання ролі носія комерційної інформації та торгової реклами;

7. Мінімізація співвідношення вага упаковки / вага товару.

Необхідно описати упаковку для вантажу, що який задано у технологічному проекті.

1.1.2 Вимоги до маркування

Маркування – це комплекс написів, умовних позначень та зображень, які розміщені на зовнішній упаковці, транспортних бирках і самому товарі для цілей індивідуалізації, транспортування, завантаження та розвантаження товару.

Маркування має велике значення не лише для транспортних цілей, але і для інших обставин, пов’язаних з виконанням поставки.

Якщо контракт не містить вказівок щодо маркування, продавець повинен забезпечити маркування звичайне для такого виду товару та упаковки, з урахуванням умов транспортування.

Якщо в контракт включаються вказівки по маркуванню вони носять, зазвичай, детальний характер.

Маркування повинне містити відомості, призначені різним адресатам:

1. Для покупця – товарне маркування. Написи для покупця повинні бути зроблені на мові країни покупця. Якщо передбачається тривале транспортування по території країни виробника, написи також повинні дублюватися мовою країни виробника. Ці написи повинні містити:

- найменування виробника та країну походження товару;
- найменування вантажовідправника;
- найменування вантажоодержувача та місце призначення;
- номер контракту;
- місцезнаходження документації;

- вагові показники;

- загальну кількість місць вантажу;

- номер пакувальної одиниці;

- вказівки по оборотності тари.

2. Для перевізника – транспортне маркування:

- точні габарити;

- інструкції по навантаженню, вивантаженню та складуванню – «верх, низ, не кантувати, скло, боїться вогкості» тощо;

- інструкції по стропуванні – центр ваги, місця стропування, напрямок стропових тросів.

3. Для споживача – інформація про товари має містити:

- назви нормативних документів, вимогам яких повинні відповідати товари;

- перелік основних споживчих властивостей товару, а для продуктів харчування – склад, калорійність, вміст шкідливих речовин, у порівнянні з нормативними вимогами, протипоказання;

- ціну та умови придбання товару;

- дату виготовлення, термін служби і термін придатності;

- гарантійні зобов’язання виробника;

- правила та умови ефективного використання;

- найменування та адресу виробника та особи, що задовольняє претензії споживача;

- вказівку про сертифікацію товарів, які повинні бути сертифіковані;

- попередження про потенційну небезпеку товару.

Маркування повинне бути чітким і добре помітним, нанесене незмивною або водовідштовхувальною фарбою, контрастною до кольору упаковки.

Маркування повинне дублюватися на різних місцях упаковки і бути доступним для прочитання. Для маркування можуть застосовуватися графічні зображення (піктограми), що відповідають міжнародним стандартам.

Невідповідність упаковки і маркування є підставою для пред’явлення позову незалежно від можливих збитків, які могли бути заподіяні такою невідповідністю.

Маркування виконує наступні функції:

- інформаційна;
- ідентифікаційна;
- емоційна;
- мотивуюча.

Необхідно описати маркування, яке наноситься на упаковку заданого вантажу.

1.1.3. Вимоги для транспортування та зберігання.

Фізико-механічні і агробіологічні особливості вантажів визначають вимоги до рухомого складу, навантажувально-розвантажувальної техніки і організації перевезення. До характеристики фізичних властивостей вантажів відносяться: об'ємна маса, пошкоджуваність, збереження вантажу, процеси, що відбуваються в сільгосппродуктах при їх транспортуванні і зберіганні (перетворення вуглеводнів, дихання, дозрівання, випар вологи, зволоження і запотівання, підморожування) і інші параметри.

Різна упаковка і укладання робить вплив на використання вантажопідйомності рухомого складу і збереження вантажів при транспортуванні, а також на час простою рухомого складу в навантажувально-розвантажувальних пунктах. Розрізняють перевезення вантажів навалом, в мішках, в ящиках, в контейнерах, пакетами і т. д.

1.2. Розробка двох альтернативних транспортно-технологічних схем

Транспортування і складські роботи з вантажем будуть здійснюватися за допомогою однієї з транспортно-технологічних схем. У першій схемі навантаження і розвантаження автомобіля здійснюється вантажниками. У другій схемі здійснюється за допомогою електронавантажувачів.

Транспортно-технологічна схема 1 доставки вантажу представлена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Транспортно-технологічна схема доставки вантажу 1

п/п	Найменування операції	Графічне зображення операції	Опис операції	Перелік засобів виконання операції
1	Зберігання		Зберігання вантажу на складі	Склад
2	Переміщення вантажу по складу		Переміщення вантажу по складу вантажником	Вантажник
3	Завантаження автомобіля		Навантаження в автомобіль вантажу вантажником	Вантажник, авто
4	Переміщення вантажу		Рух завантаженого автомобіля до одержувача	Водій, авто
5	Розвантаження		Розвантаженн я автомобіля вантажником	Авто, вантажник
6	Рух порожнього авто		Рух порожнього авто	Авто, водій

Транспортно-технологічна схема 2 доставки вантажу представлена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Транспортно-технологічна схема доставки вантажу 2

п/п	Найменування операції	Графічне зображення операції	Опис операції	Перелік засобів виконання операції
1	Зберігання		Зберігання вантажу на складі	Склад
2	Переміщення вантажу по складу		Переміщення вантажу по складу навантажувачем	Електронавантажувач, оператор
3	Завантаження автомобіля		Навантаження в автомобіль вантажу навантажувачем	Електронавантажувач, оператор, авто
4	Переміщення вантажу		Рух завантаженого автомобіля до одержувача	Водій, авто
5	Розвантаження		Розвантаження автомобіля навантажувачем з навантаженням порожніх піддонів	Авто, електронавантажувач, оператор
6	Зворотній рух		Рух авто з порожніми піддонами	Авто, водій
7	Розвантаження порожніх піддонів		Розвантаження порожніх піддонів	Авто, електронавантажувач, оператор
8	Зберігання порожніх піддонів		Зберігання порожніх піддонів	Склад

1.3. Технологічний розділ

1.3.1. Визначення маси та габаритних розмірів вантажу

За ТТС-1 транспортування і зберігання вантажів буде відбуватися у ящиках (мішках).

Необхідно визначити масу і габаритні розміри вантажного місця:

$$M_{місц}^{ТТС1} = m_{вант} + m_{тари} \ , \qquad (1.1)$$

де $m_{вант}$ – маса вантажу у транспортній тарі, *кг*;

$m_{тари}$ – маса тари.

За ТТС-2 транспортування і зберігання вантажів буде відбуватися із використанням піддонів.

Необхідно визначити масу і габаритні розміри піддона з вантажем, для цього:

1. Визначити кількість вантажу, що вміщається в тару для транспортування;

2. Визначити кількість вантажу, що можна розмістити на піддоні.

Тара для транспортування може бути у вигляді картонних ящиків, паперових чи поліетиленових мішків. Вказати розмір тари та вантажу в споживчій упаковці, масу брутто, масу нетто.

Маса одного вантажного місця для транспортування або зберігання розраховується за формулою:

$$M_{місц}^{ТТС2} = n \cdot (m_{вант} + m_{тари}) + m_{під} + m_{пак} \ , \qquad (1.2)$$

де $m_{вант}$ – маса вантажу у транспортній тарі, *кг*;

$m_{тари}$ – маса тари;

$m_{під}$ – маса піддона;

$m_{пак}$ – маса пакувальної плівки або інших засобів для фіксації вантажу на піддоні;

n – кількість ящиків (мішків) на піддоні.

1.3.2. Розрахунок параметрів складів.

Розрахунки проводяться для кожної транспортно-технологічної схеми окремо.

Добовий обсяг відправок вантажу визначається за формулою:

$$P_{доб} = \frac{P'_{річ} \cdot k_н}{Д_р} , \quad (1.3)$$

де $P'_{річ}$ – скоригований річний вантажообіг, що враховує масу транспортної тари, *т*;

$k_н$ – коефіцієнт нерівномірності надходження вантажу ($k_н$ = 1,1);

$Д_р$ – кількість робочих днів в році, *днів* ($Д_р$ = 365 *днів*).

$$P'_{річ} = P_{річ} \cdot (1 + 2 \cdot k_c) , \quad (1.4)$$

де k_c – коефіцієнт супутнього збору;

$P_{річ}$ – річний обсяг, *т*.

$$k_c = \frac{m_{під}}{n \cdot m_{вант}} , \quad (1.5)$$

де $m_{вант}$ – маса вантажу у транспортній тарі, *т*;

$m_{під}$ – маса піддона;

n – кількість ящиків (мішків) на піддоні.

Для ТТС-1 скоригований річний вантажообіг не розраховується, так як у ньому не використовуються піддони ($P'_{річ} = P_{річ}$).

Місткість складу визначається за формулою:

$$V_{ск} = P_{доб} \cdot t_{зб} , \quad (1.6)$$

де $P_{доб}$ – добовий обсяг відправок вантажу, *т*;

$t_{зб}$ – тривалість зберігання товару на складі, *діб*.

Питома навантаження на підлогу складу визначається за формулою:

$$H = \frac{n_{шт} \cdot M_{місц}}{S_{місц}}, \quad (1.7)$$

де $n_{шт}$ – кількість вантажних місць у штабелі;

$M_{місц}$ – вага вантажного місця, *т;*

$S_{місц}$ – площа вантажного місця, *м*^{2}

Площа складу визначається за формулою:

$$F_{ск} = \frac{V_{ск} \cdot k_{пр}}{H}, \quad (1.8)$$

де $k_{пр}$ – коефіцієнт, що враховує проходи і проїзди.

Щоб знайти ширину складу a необхідно з $F_{ск}$ витягти квадратний корінь і округлити в меншу сторону до величини, кратної 6.

$$l_{ск} = \frac{F_{ск}}{a}, \quad (1.9)$$

де a – ширина складу, *м*.

1.3.3. Розрахунок продуктивності навантажувально-розвантажувальних машин.

Розрахунок проводиться для навантаження і розвантаження в кожній транспортно-технологічній схемі.

Спочатку розраховуються технічна продуктивність вантажно-розвантажувальної техніки $W_т$ за формулою:

$$W_т = \frac{3600 \cdot M_{місц}}{T_ц}, \quad (1.10)$$

де $M_{місц}$ – вага вантажного місця, *т*;

$T_ц$ – час робочого циклу, *с*.

Експлуатаційна продуктивність у вантажовідправника визначається за формулою:

$$W_e = \frac{P_{доб}}{N \cdot T_н}, \qquad (1.11)$$

де $T_н$ – час роботи вантажно-розвантажувального пункту ($T_н$ = 8, *год*)

N – кількість постів навантаження (розвантаження) на маршруті (N =1).

Час робочого циклу визначається за формулою:

$$T_ц = T_з + \frac{l}{V_1} + \frac{h}{V_2} + T_о + \frac{l}{V_1^{'}} + \frac{h}{V_2^{'}}, \qquad (1.12)$$

де $T_з$ – час зачіплювання вантажу, *с*;

T – час відчеплення вантажу, *с*;

l – відстань горизонтального переміщення з вантажем, *м*;

h – відстань вертикального переміщення без вантажу, *м*;

V_1 – швидкість горизонтального переміщення з вантажем, *м/с*;

V_2 – швидкість вертикального переміщення з вантажем, *м/с*;

$V_1^{'}$ – швидкість горизонтального переміщення без вантажу, *м/с*;

$V_2^{'}$ – швидкість вертикального переміщення без вантажу, *м/с*.

Час навантаження / розвантаження 1 *т* вантажу дорівнює:

$$t_{1m}^{нав\,(розв)} = \frac{1}{W_m}. \qquad (1.13)$$

1.3.4. Вибір рухомого складу

Розрахунок чистого часу навантаження або розвантаження за поїздку здійснюється на основі розрахованого часу навантаження (або розвантаження) 1 тонни і визначається за формулою:

$$t_{н(р)} = \frac{q_н \cdot \gamma_{ст}}{W_т}, \qquad (1.14)$$

де $q_н$ – номінальна вантажопідйомність автомобіля, *т*;

$\gamma_{ст}$ – статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності рухомого складу на розвізних маршрутах.

Коефіцієнт використання вантажопідйомності визначається як відношення маси вантажу, що перевозиться до номінальної вантажопідйомності рухомого складу, визначається за формулою:

$$\gamma_{ст} = \frac{q_ф}{q_н} \cdot (1 + k_c), \qquad (1.15)$$

де $q_н$ – номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, *т;*

$q_ф$ – фактична вантажопідйомність транспортного засобу, *т;*

k_c – коефіцієнт супутнього збору.

Загальний час простою автомобіля під час навантаження і розвантаження за кожну їздку включає не тільки тривалість навантажувально-розвантажувальних робіт, а й час, витрачений на маневрування, закріплення і перерахунок вантажу, оформлення документів і т.п.

Час навантаження автомобіля у вантажовідправника обчислюється за формулою:

$$t_н = \frac{q_ф}{W_т}, \qquad (1.16)$$

де $W_т$ – технічна продуктивність вантажно-розвантажувальної техніки.

Час навантаження-розвантаження автомобіля в магазинах обчислюється за формулою:

$$t_{н(р)} = \frac{q_н \cdot \gamma_{ст}}{W_т}, \qquad (1.17)$$

де $\gamma_{ст}$ – статичний коефіцієнти використання вантажопідйомності.

Час розвантаження порожньої тари у вантажовідправника обчислюється за формулою:

$$t_р = \frac{q_н \cdot \gamma_{ст} \cdot k_с}{W_т} \qquad (1.18)$$

Час простою при навантаженні-розвантаженні визначається за формулою:

$$t_{н-р} = t_н + t_{н(р)} + t_р + (t_м + t_{оф} + t_{оч}) \cdot (n_з + 1)\ , \qquad (1.19)$$

де $t_н$ – час завантаження автомобіля у вантажовідправника;

$t_{н(р)}$ – час навантаження-розвантаження автомобіля в магазинах;

$t_р$ – час розвантаження порожньої тари у вантажовідправника;

$t_м$ – час маневрування в пунктах ($t_м$ = 3, *хв*);

$t_{оф}$ – час оформлення документів ($t_{оф}$ = 10, *хв*);

$t_{оч}$ – час очікування навантаження-розвантаження ($t_{оч}$ = 5, *хв*);

$n_з$ – кількість пунктів завезення на маршруті.

Безпосередньо всі супутні навантаженню та розвантаженню операції в кожному пункті навантаження-розвантаження прийнято об’єднувати в одну групу, звану часом заїзду:

$$t_з = t_{оч} + t_м + t_{оф}\ , \qquad (1.20)$$

Довжина маршруту обчислюється за формулою:

$$l_м = 2 \cdot l_i + l_{i-(i-1)} \cdot (n_з - 1)\ , \qquad (1.21)$$

де l_i – середня відстань від вантажовідправника до вантажоодержувачів, *км;*

$l_{i-(i-1)}$ – середня відстань між сусідніми пунктами розвезення на маршруті, *км*.

Собівартість перевезення однієї тонни вантажу визначається за формулою:

$$S_{1т} = \frac{l_м}{q_н \cdot \gamma_{ст}} \cdot C_{км} + \frac{C_{пост} \cdot t_{н-р}}{q_н \cdot \gamma_{ст}}, \quad (1.22)$$

де $C_{км}$ – повні витрати на 1 *км* пробігу;

$C_{пост}$ – постійні витрати на 1 годину роботи автомобіля.

Повні витрати на 1 *км* пробігу визначається за формулою:

$$C_{км} = C_{зм} + \frac{C_{пост}}{V_т}, \quad (1.23)$$

де $C_{зм}$ – змінні витрати

Змінні витрати розраховуються за формулою:

$$C_{зм} = P \cdot k, \quad (1.24)$$

де P – середня витрата палива, *л/км;*

$k = 3$ для дизельних двигунів.

Нормоване значення витрат пального розраховується за формулою:

$$Q_н = 0,01 \cdot (H_{san} \cdot S + H_w \cdot W) \cdot (1 + 0,01 \cdot D), \quad (1.25)$$

де H_{san} – базова норма витрати палива на пробіг автомобіля, *л/100км*;

H_w – норма витрати палива на транспортну роботу, *л/100т·км*;

S – пробіг, *км*;

H_w = 1,3*л*/100*т·км* – для дизельних двигунів.

W – обсяг транспортної роботи, *т·км*, розраховується за формулою:

$$W = G_{ван} \cdot n_з \cdot S_{ван}\,, \qquad (1.26)$$

де $G_{ван}$ – маса вантажу, *т*;

$S_{ван}$ – пробіг з вантажем, *км*;

D – поправочний коефіцієнт (сумарна відносна надбавка або зниження) до норми в відсотках.

Поправочний коефіцієнт D складе: + 20 % при роботі в місті з населенням 1-3 *млн. чол*; + 4,2 % в зимовий період для районів з помірним кліматом (5 місяців); + 10 % зі зниженою швидкістю руху.

Постійні витрати розраховуються за формулою:

$$C_{пост} = S_{а/м} \cdot k_2\,, \qquad (1.27)$$

де $S_{а/м}$ – площа автомобіля;

k_2 – для грубої оцінки приймемо рівним 5 *грн*.

Розрахунки занести до таблиці 1.3

Таблиця 1.3. Порівняльні характеристики транспортних засобів.

Показник	ТТС-1		ТТС-2	
	ТЗ №1	ТЗ №2	ТЗ №1	ТЗ №2
Номінальна вантажопідйомність, *т*.				
Статичний коефіцієнт використання вантажопід-йомності				
Довжина маршруту, *км*.				
Кількість пунктів завезення на маршруті				
Час навантаження-розвантаження за їздку, *год*				
Змінні витрати, *грн*				
Покілометрові витрати, *грн*				
Постійні витрати, *грн*				
Собівартість перевезення однієї тонни, *грн*				

1.3.5. Розрахунок собівартості доставки вантажу

Собівартість 1 *т* навантаження-розвантаження розраховується виходячи із заробітної плати вантажників і операторів вантажно-розвантажувальних машин, а також вартості машино-години. Розраховується за формулою:

$$S_{1m}^{н-р} = \frac{(C_{1год}^{ЗП} + C_{год}^{маш})}{W_e}, \qquad (1.28)$$

де $C_{1год}^{ЗП}$ – фонд заробітної плати осіб, які беруть участь в навантаженні-розвантаженні, *грн/год*, (для ТТС 1 – 4 вантажника, для ТТС-2 – оператор електронавантажувача);

$$C_{1год}^{ЗП} = \frac{ЗП_{міч}}{30 \cdot 8}, \qquad (1.29)$$

де $ЗП_{міс}$ – місячна зарплата плати осіб, які беруть участь в навантаженні-розвантаженні, *грн.*

$C_{год}^{маш}$ – собівартість 1 години експлуатації вантажно-розвантажувальної машини, *грн/год*.

$$C_{год}^{маш} = \frac{Ц_{маш}}{2,5 \cdot (3 \cdot 365 \cdot 8)}, \qquad (1.30)$$

де $Ц_{маш}$ – ціна автонавантажувача, *грн*.

Собівартість 1 *т* зберігання визначається за формулою:

$$S_{1m}^{зб} = \frac{(ЗП_{рік}^{ком} + Op^{рік})}{P_{річ}}, \qquad (1.31)$$

де $ЗП_{рік}^{ком}$ – заробітна плата комірника за рік, *грн*;

$Op^{рік}$ – орендна плата за склад в рік, *грн*.

Орендна плата розраховується за формулою:

$$Op^{рік} = C_{op}^{1м^2} \cdot F_{ск} \cdot 12, \qquad (1.32)$$

де $C_{op}^{1м^2}$ – вартість орендної плати 1 $м^2$ в місяць, *грн*.

Собівартість транспортної тари розраховується за формулою:

$$S_{1m}^{тари} = \frac{C_{од} \cdot n_{ц}}{M_{місц}}, \quad (1.33)$$

де $C_{од}$ – собівартість одиниці тари, *грн*;

$n_{ц}$ – кількість циклів.

Собівартість доставки однієї тонни вантажу дорівнює:

$$S_{пер}^{1m} = S_{1m}^{н-р} + S_{1m}^{зб} + S_{1m}^{тари} + S_{1m}, \quad (1.34)$$

Собівартість доставки заданого обсягу вантажу обчислюється за формулою:

$$S_{пер} = Q_{пер} \cdot S_{пер}^{1m}, \quad (1.35)$$

де $Q_{пер}$ – обсяг перевезення, *т*.

1.3.6. Вибір оптимальної транспортно-технологічної схеми доставки вантажу

Вибір оптимальної транспортно-технологічної схеми доставки вантажу залежить від собівартості перевезень. Для полегшення вибору усі статті собівартості зводяться до таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. Порівняльна таблиця собівартості перевезень

Собівартість (для 1 *т* вантажу), *грн*	ТТСД-1	ТТСД-2
Транспортної тари		
Зберігання		
Навантажувально-розвантажувальних робіт		
Перевезення		
Всього для 1 тони		
Всього для заданої кількості вантажу		

1.3.7. Вибір технологічної схеми перевезення вантажу

Найважливішим елементом організації перевезень вантажів є вибір технологічної схеми. Кожна технологічна схема може бути представлена у

вигляді набору типових операцій, сформованих в етапи. З цих етапів складається увесь технологічний ланцюг.

Головними чинниками, що визначають вибір технологічних схем, являються вид продукту, що перевозиться, і умови його виробництва і споживання. Критеріями оптимальності можуть бути мінімальні витрати на перевезення, мінімальний час переміщення вантажу від місця виробництва, до місця споживання і інші параметри.

Найчастіше за критерій оптимальності при виборі технологічної схеми приймається мінімум собівартості перевезень.

Технологічний процес перевезення вантажу можна зображувати у вигляді мережевого графіку. При побудові мережевого графіку використовуються три основні поняття: робота, подія і шлях.

Робота – це трудовий процес, що вимагає витрат часу і ресурсів (наприклад, навантаження вантажу, оформлення документів, транспортування та ін.). На графіку робота зображується у вигляді суцільної стрілки. У поняття «робота» включається процес очікування (очікування навантаження і очікування розвантаження рухомого складу), тобто процес, що не вимагає витрат праці і ресурсів, але вимагає витрат часу. Процес очікування зображується пунктирною стрілкою з позначенням над нею тривалості очікування.

Поняття «залежність» між двома або декількома подіями свідчить про відсутність необхідності у витратах часу і ресурсів, але вказує наявність зв'язку між роботами (початок однієї або декількох робіт залежить від виконання інших робіт). Залежність зображується у вигляді пунктирної лінії (стрілки) без позначення часу.

Подіями називаються початкові і кінцеві точки роботи. *Подія* – це результат виконання усіх робіт, які до неї входять, що дозволяє починати усі роботи, що виходять з нього. На мережевому графіку подія зображується у вигляді кола. Подія не є процесом і тому не супроводжується витратами часу і ресурсів.

Шлях – безперервна послідовність робіт, починаючи від вихідної події, закінчуючи таким, що завершує. Над кожною стрілкою записуються наступні дані: найменування роботи, нормальна тривалість роботи і її вартість,

тривалість при екстреному виконанні і її вартість. Під стрілкою вказується кількість людей по професіях, рухомий склад або тип ПРМ.

Враховуючи, що перевезення вантажу може виконуватися різними моделями автомобілів і навантажувальних засобів, а так само при різних варіантах організації роботи пунктів вантажних операцій, при виборі раціональної технологічної схеми перевезень конкретного вантажу необхідно для аналізу характеристики роботи скласти і проаналізувати 5 – 6 різних варіантів схем. Результати аналізу заносяться в таблицю 1.5.

Таблиця 1.5. Аналіз запропонованих технологічних схем

Номер події	Найменування роботи	Виконавці			Тривалість виконання	Вартість
		Професія робочих	Рухомий склад	Вантажні механізми		
	Схема № 1					
	.					
	.					
	Схема № 2					

На рисунку 1.1 показаний один з варіантів технологічного процесу етапів підготовки до перевезення і вантаження вантажу до рухомого складу в м’ясо-молочній промисловості.

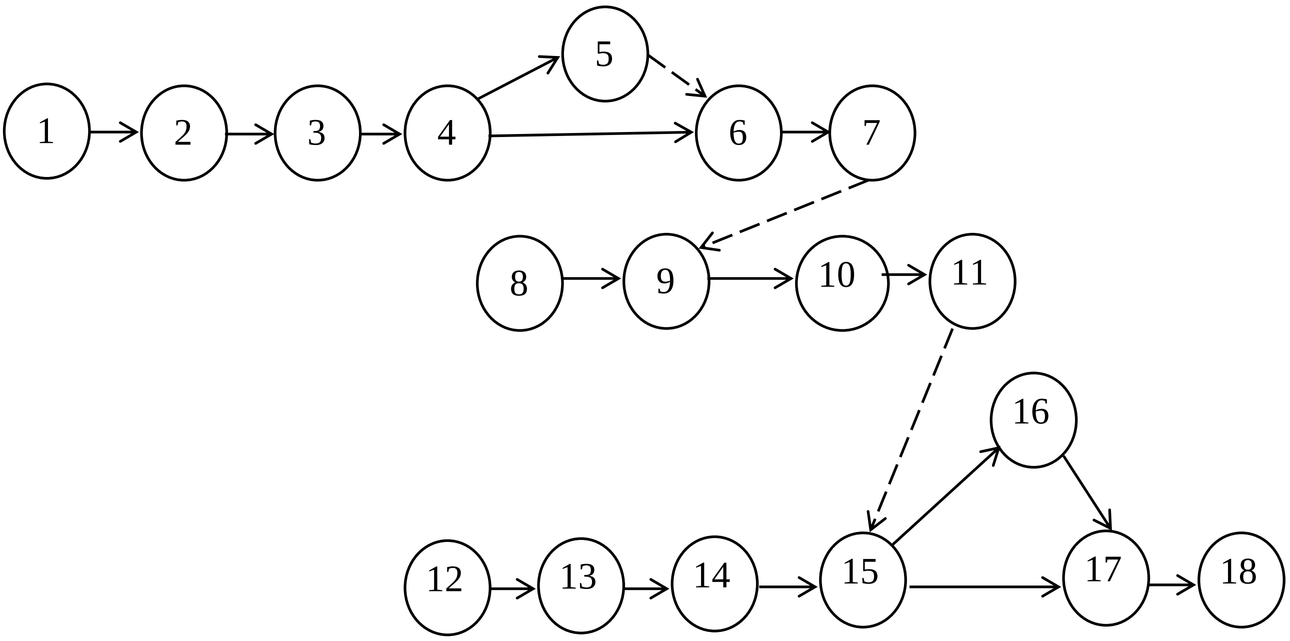

Рисунок 1.1. Технологічний процес етапів підготовки вантажу до перевезення і навантаження до рухомого складу в м’ясо-молочний промисловості

У таблиці 1.6 представлені номери подій і найменування виконуваних робіт при підготовці вантажу до перевезення і вантаження до рухомого складу в м'ясо-молочній промисловості.

Таблиця 1.6. Перелік виконуваних робіт з підготовки вантажу до перевезення і навантаження

Номер події	Найменування роботи	Виконавці			Тривалість виконання	Вартість
		Професія робочих	Рухомий склад	Вантажні механізми		
1–2	Транспортування тари					
2–3	Розвантаження тари					
3–4	Контроль справності тари					
4–5	Ремонт тари					
4–6	Санітарна обробка тари					
6–7	Очікування подачі готової продукції					
8–9	Подача готової продукції					
9–10	Завантаження тари готової продукції					
10–11	Накопичення вантажу у рухомому складі					
12–13	Подача рухомого складу					
13–14	Очікування рухомим складом навантаження					
14–15	Маневрування рухомого складу					
15–17	Навантаження рухомого складу					
15–16	Оформлення документів					
17–18	Транспортування					

При виконанні графічної частини курсового проекту технологічний процес перевезення вантажу необхідно зображувати у вигляді мережевої моделі, на якій операції технологічного процесу поєднуються з календарною сіткою.

Питання для самоконтролю:

1. Які чинники впливають на вибір рухомого складу?

2. Що розуміємо під терміном упаковка? Яким вимогам має відповідати упаковка ?

3. Що таке маркування? Які відомості повинно містити маркування?

4. Назвіть вимоги для транспортування та зберігання заданого вантажу.

5. Які транспортно-технологічні схеми розглядалися? Чим вони відрізняються?

6. За яким критерієм проводився вибір оптимальної транспортно-технологічної схеми доставки вантажу? Назвіть його складові.

7. Назвіть основні етапи представлення технологічного процесу перевезення вантажу у вигляді мережевої моделі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом / затв. наказ Міністерства транспорту України №363 від 14.10.97 / Міністерства транспорту України. – К., 1997. – 396 с.

2. Вільковський Є.К. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад): навчальний посіб. / Є.К. Вільковський, І.І. Кеман, О.О. Бакуліч. – Львів: «Інтелект-Захід», 2007. – 496 с.

3. Ходош М.С. Вантажні автомобільні перевезення: навч. посібник для вузів / М.С. Ходош. – К: ТРТ, 1986. – 208 с.

4. Босняк М. Г. Вантажні автомобільні перевезення: навчальний посібник / М. Г. Босняк. – К.: Видавничій Дім «Слово», 2010. – 408 с.

5. Основи теорії транспортних процесів і систем: навчальний посібник для ВНЗ / М.Ф. Дмитриченко, В.З. Докуніхін, В.З. Ширяєва, Л.Ю. Яцківський. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2009. – 336 с.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1. Об’ємна маса насипних та навальних будівельних вантажів

Найменування вантажу	Об’ємна маса, *т/м*^{3}	
	Межі коливань	Розрахункова величина
Асфальт, бітум, гудрон	1,20...1,54	1,35
Бетон (маса з гравієм)	2,00...2,40	2,20
Бетон із золою	1,70...1,90	1,80
Бетон шлаковий	1,00...1,70	1,50
Бетон із піщаником	2,10...2,50	2,30
Бетон з цегляним щебнем	1,60...2,00	1,80
Те ж (камінь)	1,40...1,60	1,50
Глина свіжа комкова	1,40...2,70	2,00
Глина суха шматки	1,00...1,80	1,50
Гравій річний та галька	1,50...1,80	1,70
Земля пухка волога	1,62...1,78	1,70
Земля суха	1,12...1,28	1,20
Щебінь	1,50...1,80	1,60
Пісок сухий	1,40...1,70	1,65
Пісок сирий	1,90...2,05	1,95
Камінь будівельний	0,65...1,30	0,80

Таблиця А.2. Номенклатура та класифікація сільськогосподарських вантажів рослинництва

Найменування вантажу	Об’ємна маса, *т/м*^{3}	Вид упаковки	Клас вантажу
Баштанні культури	0,59	Навалом	2
Горох	0,77	Навалом	1
Гречка	0,60	Навалом	2
Капуста	0,42	Навалом	2
Картопля	0,60	Мішки	2
Картопля	0,68	Навалом	1
Комбікорм	0,60	Мішки	2
Пшениця	0,79	Навалом	1
Силос	0,70	Навалом	1
Жито	0,72	Навалом	1

ДОДАТОК Б
(довідковий)

Таблиця Б.1. Нормативний термін служби автомобілів до капітального ремонту та періодичність виконання технічного обслуговування

Модель автомобілю	Термін служби, *тис.км*	Періодичність, *тис.км*	
		ТО-1	ТО-2
УАЗ-452	180	2,5	12,5
ГАЗ-53А	250	2,5	12,5
ЗІЛ-130	300	2,0	12,0
МАЗ-5335	250	2,5	12,5
КамАЗ-5320	300	4,0	12,0
КрАЗ-257Б1	250	2,5	12,5
БелАЗ-548	120	2,0	10,0
ГАЗ-52-03	250	2,5	12,5
Урал-377Н	250	2,5	12,5

Таблиця Б.2. Нормативи періодичності ТО рухомого складу

Тип рухомого склад	Нормативи періодичності технічного обслуговування не менше, км		
	ЩО	ТО-1	ТО-2
Автомобілі легкові	Один раз на робочу добу, незалежно від числа робочих змін	5000	20000
Автобуси		5000	20000
Автомобілі вантажні, автобуси на базі вантажних автомобілів або з використанням їх основних агрегатів		4000	16000
Автомобілі-самоскиди кар'єрні		2000	10000
Причепи і напівпричепи		4000	16000
Причепи і напівпричепи важковози		3000	12000

Таблиця Б.3. Тривалість простою рухомого складу на технічному обслуговуванні та ремонті

Тип рухомого складу	Технічне обслуговування та технічний ремонт, *днів/1000 км*	Капітальний ремонт, *днів*
Легкові автомобілі	0,30 – 0,40	18
Автобуси великого класу	0,50 – 0,55	22
Вантажні автомобілі вантажопідйомністю, *т*:		
від 0,3 до 5,0	0,40 – 0,50	15
від 5,0 та більше	0,50 – 0,55	22
Причепи та напівпричепи	0,10 – 0,15	

Таблиця Б.4. Нормативи періодичності ТО рухомого складу

Тип рухомого складу	Ресурс (пробіг до КРХ), не менше, *тис. км*
Автомобілі вантажні загального призначення	
особливо малої вантажопідйомності	150
малої вантажопідйомності	175
середньої вантажопідйомності	300
великої вантажопідйомності	
понад 5,0 до 6,0 т	450
понад 6,0 до 8,0 т	300
особливо великої вантажопідйомності	
понад 8,0 до 10,0 т	300
понад 10,0 до 16,0 т	300
Автомобілі самоскиди кар'єрні	200
Причепи і напівпричепи	
Причепи одновісні малої і середньої вантажопідйомності	120
Причепи двовісні середньої і великої вантажопідйомності	250
Напівпричепи одновісні і двовісні великої вантажопідйомності	300
Напівпричепи багатовісні особливо великої вантажопідйомності	320
Причепи і напівпричепи-важковози	250

Таблиця Б.5. Режими роботи рухомого складу

Тип рухомого складу	Рекомендований режим роботи рухомою складу	
	число днів роботи протягом року	час у наряді протягом доби
Автомобілі легкові, вантажні, автопоїзди, автобуси службові, відомчі	305	10,5
Автомобілі вантажні, автопоїзди загального користування	305	12,0
Автобуси маршрутні, автомобілі легкові – таксі	365	12,0
Автопоїзди, автобуси міські	357	16,0
Автомобілі-самоскиди, позашляхові	357	21,0

ДОДАТОК В
(довідковий)

Таблиця В.1. Параметри вантажних автомобілів

Автомобілі	Номінальна вантажопідйомність, *т*	Внутрішні параметри платформи, *мм*		
		довжина	ширина	висота
ГАЗ-3308	2,0	3390	2145	280
ГАЗ-52-04	2,5	3060	2070	610
ЗІЛ-131	3,8	2600	2322	246
ГАЗ-33083	4,0	3490	2170	510
ГАЗ-53А	4,0	3740	2170	680
ГАЗ-3307	4,5	3490	2170	510
Урал-4320	5,0	3900	2378	885
ЗІЛ-130-76	6,0	3752	2326	575
ЗІЛ-43314Б	6,0	6100	2326	575
КамАЗ-4325	6,5	5200	2320	500
Урал-377Н	7,5	4500	2326	715
ЗІЛ-534330	8,0	4692	2356	575
КамАЗ-5320	8,0	5200	2320	500
МАЗ-5335	8,0	4965	2360	685
МАЗ-5337	9,85	4990	2350	685
ЗІЛ-133Г40	10,0	6100	2326	575
КамАЗ-53212	10,0	6100	2326	500
КрАЗ-257Б1	12,0	5770	2480	825
КрАЗ-65101	15,3	5770	2320	823

ДОДАТОК Г
(довідковий)

Таблиця Г.1. Норма часу простою автомобілів (автопоїздів) у пунктах навантаження розвантаження (*хв*)

Вантажопідйомність автомобіля, *т*	Спосіб навантаження (розвантаження)			
	Механізований		Немеханізований	
	Навалочні вантажі, у тому числі в'язкі та напівв'язкі	Інші вантажі, у тому числі будівельні розчини	Навалочні вантажі, у тому числі в'язкі та напівв'язкі	Інші вантажі, у тому числі будівельні розчини
У пунктах навантаження				
До 1,5	4	9	14	19
Від 1,5 до 2,5	5	10	15	20
Від 2,5 до 4	6	12	18	24
Від 4 до 7	7	15	21	29
Від 7 до 10	8	20	25	37
Від 10 до 15	10	25	30	45
Від 15 до 20	14	35	35	56
Від 20 до 30	19	45	50	76
Від 30 до 40	26	63	61	98
У пунктах розвантаження (крім автомобілів-самоскидів)				
До 1,5	4	9	8	13
Від 1,5 до 2,5	5	10	10	15
Від 2,5 до 4	6	12	12	18
Від 4 до 7	7	15	14	22
Від 7 до 10	8	20	16	28
Від 10 до 15	10	25	19	34
Від 15 до 20	13	32	21	40
Від 20 до 30	15	40	27	52
Від 30 до 40	20	49	35	64
У пунктах розвантаження (для автомобілів-самоскидів)				
До 7	4	6		
Від 7 до 10	6	8		
Від 10 до 15	9	12		
Від 15 до 20	14	16		
Понад 20	24	27		

Таблиця Г.2. Собівартість використання навантажувально-розвантажувальних механізмів

Тип навантажувального механізму	Вантажопідйомність, *т*	Ємність робочого органу, $м^3$	Тривалість робочого циклу, *с*	Найменший радіус повороту, *мм*	Собівартість використання, *грн/год*
Автонавантажувачі					
4045М	3,2	0,57		3700	99,8
4008	10	2,5		3055	138,4
4016	5	0,8		4400	124,4
4022	2			2200	119,6
Крани на автомобільному ходу					
КС-1517	4				132,1
КС-2563	6,3				156,7
КС-2571	6,3				157,7
КС-3571	10				157,2
СМК-10	10				162,0
КС-4361	10				145,6
Крани на пневмоколісному ходу					
КС-4362	16				167,3
КС-5363	25				195,3
МКП-25	25				202,5
Крани козлові					
ККТ-516	5				110,8
ККУ-10	10				151,4
КД-5	5				90,2
КДКК-10	10				121,9
Екскаватори					
Е-652Б		0,65	22		191,8
Е-10011		1,0	32		250,7
Е-1252Б		1,5	32		261,8
Е-2621А		0,3	15		123,4

Навчально-методичне видання

Харченко Олеся Іванівна

ОРГАНІЗАЦІЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

Методичні рекомендації до курсової роботи

Редактор А. В. Безверхня
Комп’ютерна верстка В. В. Бердо

Формат 60х84 1/16. Ум. друк. арк. 2,02. Обл.-вид. арк. 2,05.
Тираж 2 пр. Зам. № 144

Український державний університет
науки і технологій
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи ДК № 7709 від 14.12.2022

Адреса видавця та дільниці оперативної поліграфії:
вул. Лазаряна, 2, Дніпро, 49010