

**Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ**



ТЕХНІЧНИЙ СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ КОЛЕДЖ
Луцького національного технічного
університету

ВАНТАЖНІ АВТОМОБІЛЬНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

Методичні вказівки до виконання курсової роботи
для здобувачів фахової передвищої освіти
освітньо-професійної програми «Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)»
галузі знань 27 Транспорт
спеціальності 275.03 Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)
денної форми навчання

Луцьк 2025

АНОТАЦІЯ

У методичних вказівках викладено комплексний алгоритм «ручного» проектування транспортного процесу, що є необхідною базою для ефективної роботи з професійним програмним забезпеченням класу TMS. Основна мета видання — навчити майбутнього фахівця розуміти внутрішню логіку алгоритмів автоматизованих систем та верифікувати їх результати.

У посібнику послідовно розкрито наступні етапи планування:

Аналіз об'єкта перевезення: створення «технічного паспорта» вантажу на основі його фізико-хімічних властивостей, класифікації та вимог до температурного режиму.

Технологічна параметризація: методика формування укрупнених вантажних одиниць (палетування) та стосів лотків, розрахунок маси бруто та об'ємних показників партії.

Техніко-економічний підбір ТЗ: алгоритм порівняльного аналізу моделей автомобілів за критеріями місткості, вантажопідйомності та питомої енергоефективності.

Моделювання маршруту: проектування графіка руху з урахуванням диференціації доріг за категоріями та нормативних вимог до режиму праці й відпочинку водіїв.

Економічне обґрунтування: розрахунок фактичного споживання палива, витрат на оплату праці та амортизацію для формування ринкового тарифу.

Видання призначене для здобувачів фахової передвищої освіти спеціальності 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)».

ЗМІСТ

Вступ	5
Загальні положення та тематика курсового проекту	6
Вимоги до оформлення курсового проекту	7
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАНТАЖУ ТА ГЕОГРАФІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	9
1.1 Класифікація та опис вантажу	9
1.2 Фізико-хімічні властивості вантажу	9
1.3 Технологія та умови транспортування	10
1.4 Географія та дорожні умови перевезень	10
1.5 Підсумкова характеристика об'єкта транспортування	10
2 ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ ПАРТІЇ ВАНТАЖУ	12
2.1 Розрахунок при формуванні партії на піддонах (палетування)	12
2.2 Розрахунок при формуванні партії у лотках	14
2.3 Підсумкова характеристика партії вантажу	15
3 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР РУХОМОГО СКЛАДУ	17
3.1 Методичні засади підбору ТЗ	17
3.2 Перевірка технічної придатності та місткості ТЗ	18
3.3 Обґрунтування розрахункових показників	19
3.4 Підсумкова порівняльна характеристика	21
4 РОЗРАХУНОК МАРШРУТУ ТА ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ТЗ	23
4.1 Проектування та техніко-експлуатаційний аналіз маршруту	23
4.2 Обґрунтування швидкісних режимів та їх коригування	24
4.3 Розрахунок загальної тривалості маршруту та режиму праці водія	25
4.4 Документальне оформлення та динаміка завантаження	26
4.5 Техніко-експлуатаційні показники (ТЕП)	27
5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА КАЛЬКУЛЯЦІЯ ВИТРАТ	30
5.1 Розрахунок витрат паливно-мастильних матеріалів	30
5.2 Визначення витрат на оплату праці водія	31
5.3 Розрахунок витрат на технічне обслуговування та амортизацію	32
5.4 Калькуляція собівартості та формування тарифу	32
5.5 Питомі показники ефективності маршруту	33
Перелік використаних джерел	34
Додатки	35
ДОДАТОК А Характеристики типової логістичної тари та упаковки	35
ДОДАТОК Б Коефіцієнти коригування норм витрат палива	36
ДОДАТОК В Нормативи часу на вантажно-розвантажувальні роботи	37
ДОДАТОК Г Перелік рекомендованих цифрових інструментів	38

ВСТУП

Сучасна логістика перебуває на етапі глибокої автоматизації та цифрової трансформації. Системи управління запасами та ритейлом сьогодні здатні самостійно формувати замовлення: як тільки товар списується з полиці магазину, автоматизована система обліку миттєво генерує заявку на виробництво. Програмні комплекси класу TMS (Transport Management System), такі як AntLogistics та їх аналоги, у лічені секунди вибудовують оптимальні маршрути, враховуючи тисячі параметрів.

Однак, попри високий рівень автоматизації, роль логіста як аналітика та контролера лише зростає. Використання програмного забезпечення без розуміння природи процесів, які воно моделює, перетворює фахівця на простого оператора.

Актуальність даного курсового проекту полягає в тому, що для ефективного управління цифровими інструментами логіст повинен досконало знати «закони механіки» транспортного процесу в ручному режимі. Тільки розуміючи алгоритми, за якими працює софт, фахівець здатний:

1. Верифікувати коректність розрахунків програми та виявляти системні помилки.
2. Проводити глибокий аналіз ефективності та вносити компетентні правки в автоматизовані процеси.
3. Переймати на себе ручне управління у випадку надзвичайних ситуацій або технічних збоїв.

Тут доречна аналогія з керуванням автомобілем: щоб ефективно гальмувати в екстремальній ситуації, водій повинен розуміти принцип роботи гальмівної системи та фізику розподілу мас. Знання внутрішньої логіки процесу — це і є справжня професійна сила.

Даний курсовий проект ставить за мету провести студента через усі етапи «ручного» планування логістики. Розраховуючи параметри партії, обираючи рухомий склад та проектуючи маршрути самостійно, майбутній фахівець опановує ту базу, яка в подальшому дозволить йому стати не просто користувачем програм, а архітектором ефективних транспортних систем.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсовий проект моделює реальну професійну діяльність логіста в умовах цифровізації галузі. Основна ідея проекту полягає у послідовному проходженні всіх етапів планування перевезень «вручну», щоб навчитися розуміти та верифікувати роботу автоматизованих систем управління транспортом.

Логіка виконання проекту:

1. Дослідження об'єкта: Починається з детального опису фізико-хімічних властивостей вантажу, визначення його тарування (мішки, ящики, лотки) та специфічних вимог до транспортування.
2. Параметризація: На основі характеристик одиниці тари розраховуються параметри всієї партії вантажу (формування палет або штабелів лотків, розрахунок маси бруто та об'єму).
3. Техніко-економічний підбір: Тільки після визначення параметрів партії здійснюється пошук та порівняльний аналіз двох моделей автомобілів для обрання найбільш ефективного ТЗ.
4. Маршрутизація та ТЕП: Проектування оптимального шляху руху за адресами пунктів доставки та розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи обраного ТЗ.
5. Економіка: Фінальна калькуляція собівартості рейсу та формування ринкового тарифу.

Вихідні дані: Студент отримує назву вантажу та список адрес (пункт навантаження та точки доставки).

Усі розрахункові параметри (характеристики тари, моделі авто, відстані, ціни на ресурси) визначаються студентом самостійно.

Таблиця 1.1 — Структура та графік виконання курсового проекту (8 тижнів)

Найменування розділу	К-ть сторінок	Термін (тиждень)	Відсоток виконання
Вступ (роль фахівця в умовах автоматизації)	1–2	1	5%
Розділ 1. Опис вантажу, тарування та географії здійснення перевезень	2–3	2	10%
Розділ 2. Параметризація партії вантажу	4–5	3	20%
Розділ 3. Порівняльний аналіз та вибір моделі ТЗ	4–5	4	20%
Розділ 4. Проектування маршруту та ТЕП роботи ТЗ	5–6	5–6	25%
Розділ 5. Економічне обґрунтування та тариф	3–4	7	15%
Висновки та список літератури	1–2	8	5%
УСЬОГО:	20–25	8 тижнів	100%

Тематика курсового проекту формується на основі поєднання конкретного виду вантажу та географії його доставки. Студент отримує індивідуальне завдання, яке моделює один із трьох базових логістичних сценаріїв перевезень:

1. Міська забудова: перевезення дрібнопартійних вантажів в умовах щільного трафіку. (Особлива увага приділяється маневреності ТЗ, роботі в зоні дії обмежень для вантажівок та частому розвантаженню).

2. Міжміське сполучення: доставка укрупнених партій вантажів на палетованій основі між населеними пунктами. Фокус на використанні доріг I–II категорій, досягненні високої технічної швидкості та максимальному завантаженні кузова.

3. Міжнародне сполучення: організація перевезень через державний кордон. Вимагає врахування специфіки міжнародних угод (ADR, тир-карнет), а також суворого дотримання європейських норм режиму праці та відпочинку водіїв.

Формула назви теми:

«Організація процесу перевезення [Назва вантажу] у [Тип сполучення]».

Наприклад: *«Організація процесу перевезення кондитерських виробів у міській забудові»* або *«Організація процесу перевезення побутової хімії у міжнародному сполученні»*.

Для успішного старту та можливості верифікації розрахунків, бланк завдання обов'язково має містити наступні вхідні параметри:

1. Найменування вантажу.
2. Обсяг партії (загальна маса партії або кількість лотків для кожної точки доставки).
3. Маршрутний лист (перелік адрес пунктів навантаження та розвантаження).
4. Специфічні умови (наприклад, перевезення в зимовий період або нічний час), що впливають на розрахунок ПММ та графік руху.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Пояснювальна записка виконується державною мовою на аркушах формату А4 з одного боку. Текст має бути лаконічним, логічно послідовним та базуватися на розрахунках, виконаних у попередніх розділах.

1. Основні параметри тексту

Шрифт: Times New Roman.

Міжрядковий інтервал: 1,5.

Кегль (розмір): 14 пунктів.

Абзацний відступ: 0,75 см.

Поля: Ліве — 30 мм (для підшивання); Праве — 10 мм; Верхнє та нижнє — 20 мм.

Вирівнювання: по ширині (крім заголовків).

2. Оформлення заголовків

Розділи: пишуться великими літерами, жирним шрифтом, вирівнювання по центру (наприклад: 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА...). Кожен розділ рекомендується починати з нової сторінки.

Підрозділи: пишуться малими літерами (крім першої великої), жирним шрифтом, вирівнювання по лівому краю (наприклад, 1.1 Класифікація та опис вантажу).

Відступи: між текстом та наступним заголовком — 1 вільний рядок.

3. Оформлення ілюстрацій та схем

Усі рисунки (схеми укладки УВО, карти маршрутів, діаграми) підписуються знизу.

- Формат підпису: Рисунок [Номер розділу].[Порядковий номер] – Назва рисунка.
- Приклад: Рисунок 2.1 – Схема розміщення ящиків на європіддоні.
- Розташування: по центру, одразу після згадки в тексті.

4. Оформлення таблиць

Таблиці використовуються для систематизації характеристик вантажу, ТЗ та результатів калькуляції.

- Назва: розташовується над таблицею з вирівнюванням по лівому краю.
- Формат: Таблиця [Номер розділу].[Порядковий номер] – Назва таблиці.
- Приклад: Таблиця 1.1 – Техніко-експлуатаційна характеристика вантажу.
- Шрифт у таблиці: допускається зменшення до 10–12 кегля, якщо інформація не вміщується.

5. Оформлення формул

Математичні залежності мають бути чіткими та містити розшифровку кожного символу.

- Розташування: формула пишеться в окремому рядку, по центру.
- Нумерація: у круглих дужках з правого краю (наприклад, (2.1)).
- Розшифровка: під формулою пишеться слово «де:», а далі перелік символів з одиницями виміру.
- Приклад:

$$H_{\text{УВО}} = \frac{h_{\text{од}} \cdot N_{\text{ш}}}{1000} + h_{\text{пал}} \quad (2.1)$$

де:

$h_{\text{од}}$ — габаритна висота одиниці тари, мм.

6. Посилання на джерела

- Посилання в тексті оформлюються у квадратних дужках із зазначенням номера джерела у списку літератури (наприклад, [5]).
- Список літератури складається за алфавітом або за порядком згадування в тексті згідно з ДСТУ 8302:2015 у відповідному розділі «Перелік використаних джерел»

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАНТАЖУ ТА ГЕОГРАФІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Перший розділ курсового проекту присвячено комплексному аналізу об'єкта транспортування та зовнішнього середовища, у якому здійснюється логістичний процес. У сучасній логістиці будь-який розрахунок базується на глибокому розумінні природи вантажу, оскільки саме його фізико-хімічні та технічні характеристики визначають вимоги до тари, способів фіксації та вибору моделі автомобіля. Навіть за умов використання автоматизованих систем маршрутизації (типу AntLogistics), критично важливим залишається етап формування коректних вихідних параметрів, без яких цифровий розрахунок втрачає свою точність та сенс.

Метою розділу є формування верифікованої бази даних для обґрунтування вибору рухомого складу та технології перевезень. На даному етапі передбачено не лише опис характеристик вантажу, а й створення його повного «технічного паспорта». Паралельно здійснюється дослідження географічних особливостей району роботи та дорожніх умов, що є необхідним фундаментом для подальшого моделювання маршрутів та розрахунку часових параметрів рейсу. Тільки наявність масиву перевірених даних дозволяє забезпечити надійність логістичних рішень та можливість ефективного втручання в процес у разі відхилення від автоматизованого плану.

1.1 Класифікація та опис вантажу

У цьому підрозділі наводиться повна назва вантажу, його призначення та детальна класифікація за декількома ознаками:

- За фізичним станом: навалювальні, штучні, наливні, газоподібні тощо.
- За ступенем небезпеки: згідно з ДСТУ та угодою ADR (класифікація небезпечних вантажів).
- За способом завантаження-розвантаження: (пакетовані, довгомірні, великовагові тощо).

1.2 Фізико-хімічні властивості вантажу

Необхідно проаналізувати властивості вантажу, які безпосередньо впливають на збереження його якості та маси під час транспортування:

- Питома та об'ємна щільність ($\rho_{\text{ван}}$): визначає ефективність використання вантажопідйомності та об'єму кузова.
- Властивості цілісності: крихкість, чутливість до механічних впливів (вібрація, удари).
- Взаємодія із зовнішнім середовищем: гігроскопічність (здатність поглинати вологу), пилоутворення, температурний режим зберігання.
- Термін придатності: (для вантажів, що швидко псуються).

1.3 Технологія та умови транспортування

Визначаються вимоги до тари, упаковки та способів фіксації вантажу:

- Вимоги до тари: характеристика споживчої та транспортної тари (коробки, мішки, ящики).
- Засоби кріплення: застосування стяжних ременів, колодок, розпірних щитів для запобігання зсуву вантажу.
- Вантажно-розвантажувальні роботи: специфіка виконання робіт (необхідність використання гідроборта, крана, навантажувача).

1.4 Географія та дорожні умови перевезень

Здійснюється опис району роботи транспортних засобів:

- Тип сполучення: (міське, приміське, міжміське або міжнародне).
- Характеристика маршруту: рельєф місцевості, категорія доріг, наявність обмежень за масою або габаритами (мости, тунелі). На підставі огляду карти місцевості за адресами вказаними у вихідному завданні.

1.5 Підсумкова характеристика об'єкта транспортування

На основі аналізу властивостей вантажу здійснюється обґрунтування вибору транспортної одиниці:

1. Формування укрупнених вантажних одиниць (УВО) на піддонах: застосовується для пакетування вантажів у мішках, коробках або ящиках.
2. Використання лотків: доцільне для дрібноштучних або крихких виробів (наприклад, кондитерських), що потребують ручного оброблення.

За результатами аналізу першого розділу заповнюється підсумкова таблиця 1.1, яка слугує «технічним паспортом» вантажу для подальшого проектування.

Таблиця 1.1 – Техніко-експлуатаційна характеристика вантажу

Параметр (характеристика)	Позначення / Од. вим.	Значення
1. Загальні відомості		
Повна назва вантажу	—	
Клас вантажу за ступенем небезпеки	ADR / Клас	
Класифікація за способом навантаження	—	Штучний/пакетований
2. Характеристика одиниці тари (ящика, лотка, мішка)		
Рекомендована транспортна тара	—	Ящик/лоток/мішок
Габаритні розміри тари (довжина × ширина × висота)	мм	
Маса нетто вантажу в одиниці тари	$m_{\text{нетто}}$, кг	
Маса власної тари (упаковки)	$m_{\text{тари}}$, кг	
3. Вимоги до умов транспортування		
Специфічні властивості (крихкість, температурний режим)	—	
Рекомендований тип кузова ТЗ	—	
Рекомендований спосіб виконання ВРР	—	Ручний/механізований
4. Географія та умови руху		
Тип сполучення (міське, міжміське)	—	
Переважаюча категорія доріг на маршруті	кат.	

Методична вказівка щодо висновку:

Розділ обов'язково завершується аналітичним висновком. Потрібно обґрунтувати, як саме фізичні властивості вантажу (наприклад, потреба у захисті від вологи) та географія (наприклад, щільна міська забудова) визначають вимоги до типу рухомого складу (наприклад, критий фургон вантажопідйомністю до 5 тонн).

2 ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ ПАРТІЇ ВАНТАЖУ

Метою розділу передбачено виконання розрахунків фізичних та геометричних характеристик партії вантажу, що формується на основі аналізу об'єкта транспортування, здійсненого на попередньому етапі. Отримані параметри виступають фундаментом для подальшого обґрунтованого вибору моделі транспортного засобу, враховуючи його номінальну вантажопідйомність та корисний об'єм кузова. У контексті автоматизації логістичних процесів саме цей етап відповідає за підготовку точних кількісних даних, які програмні комплекси (TMS) використовують для алгоритмічного підбору ТЗ та оптимізації завантаження простору кузова.

Під час проведення логістичних розрахунків принциповим є чітке розмежування двох категорій маси:

- **Маса нетто ($M_{\text{нетто}}$)** — фактична вага товару без урахування будь-яких видів тари чи пакування.
- **Маса брутто ($M_{\text{брутто}}$)** — сумарна вага вантажного місця, що включає вагу власне товару, внутрішньої та транспортної упаковки, а також допоміжних засобів пакування (піддонів).

Необхідно враховувати, що підбір транспортного засобу за параметром вантажопідйомності здійснюється виключно за показником маси брутто. Це зумовлено суттєвим впливом ваги тари (зокрема дерев'яних піддонів) на фактичне навантаження автомобіля. Розуміння механіки формування маси брутто дозволяє логісту верифікувати дані автоматизованих систем та запобігати перевантаженню осей ТЗ, що є критичним фактором для безпечної та економічно ефективної експлуатації рухомого складу.

2.1 Розрахунок при формуванні партії на піддонах (палетування)

Основним об'єктом розрахунку є укрупнена вантажна одиниця (УВО), сформована на стандартному європіддоні розміром 1200x800x150 мм.

Порядок виконання:

- **Розробка схеми укладки:** Необхідно розробити або обрати типову схему розміщення одиниць тари на піддоні. Слід враховувати обмеження по висоті ($H_{\text{УВО}} \leq 1,6 \sim 1,8$ м для забезпечення стійкості).
- **Графічне представлення:** До розділу додається рисунок (схема) завантаженого піддона, де вказується кількість одиниць у ярусі ($n_{\text{яр}}$) та кількість ярусів ($N_{\text{ш}}$).

Формули для розрахунку:

2.1.1 Загальна висота сформованої палети ($H_{УВО}$), м :

$$H_{УВО} = \frac{h_{од} \cdot N_{ш}}{1000} + h_{пал} \quad (2.1)$$

де:

$h_{од}$ — габаритна висота одиниці тари, мм;

$N_{ш}$ — кількість ярусів (шарів) у пакеті, шт;

$h_{пал}$ — висота стандартного європіддона (приймається 0,15 м).

Методична вказівка: Значення $H_{УВО}$ повинно бути меншим за внутрішню висоту кузова автомобіля (мінімум на 10-15 см для зручності завантаження), але не більшим за інтервал 1.6 – 1.8 м з метою забезпечення стійкості.

2.1.2 Маса нетто вантажу на одному піддоні ($m_{УВО}^{нетто}$), т:

$$m_{УВО}^{нетто} = \frac{m_{нетто} \cdot n_{яр} \cdot N_{ш}}{1000} \quad (2.2)$$

2.1.3 Маса брутто однієї УВО ($m_{УВО}^{брутто}$), т:

$$m_{УВО}^{брутто} = \frac{(m_{нетто} + m_{тари}) \cdot n_{яр} \cdot N_{ш}}{1000} + m_{пал} \quad (2.3)$$

де:

$m_{пал} = 0,025$ т (власна маса піддона).

2.1.4 Загальна кількість піддонів у партії ($N_{УВО}$), шт.:

$$N_{УВО} = \left\lceil \frac{M_{парт}^{завд}}{m_{УВО}^{нетто}} \right\rceil \quad (2.4)$$

де:

$M_{парт}^{завд}$ — маса партії за завданням; $m_{УВО}^{нетто}$ — чиста вага вантажу на одному піддоні.

2.1.5 Загальна маса партії брутто/нетто т.:

$$M_{УВО}^{брутто} = m_{УВО}^{брутто} * N_{УВО}; M_{УВО}^{нетто} = m_{УВО}^{нетто} * N_{УВО} \quad (2.5)$$

2.1.6 Необхідна площа для розміщення ($S_{\text{парт}}^{\text{УВО}}$), м²:

$$S_{\text{парт}}^{\text{УВО}} = (N_{\text{УВО}} \cdot (l_{\text{пал}} \cdot b_{\text{пал}})) \cdot k_{\text{ман}} \quad (2.6)$$

де:

$l_{\text{пал}} = 1,2$ м, $b_{\text{пал}} = 0,8$ м; $k_{\text{ман}} = 1,15$ (коефіцієнт маневрування).

2.1.7 Розрахунковий об'єм партії ($V_{\text{парт}}^{\text{УВО}}$), м³:

$$V_{\text{парт}}^{\text{УВО}} = N_{\text{УВО}} \cdot (l_{\text{пал}} \cdot b_{\text{пал}} \cdot H_{\text{УВО}}) \quad (2.7)$$

2.2 Розрахунок при формуванні партії у лотках

Дана методика застосовується для дрібнопартійних перевезень (кондитерські, хлібобулочні вироби).

- Середня маса нетто вантажу в лотку: $m_{\text{нетто}}$ (згідно з табл. 1.1).
- Власна маса лотка: $m_{\text{тари}} \approx 1,0 - 2,0$ кг.
- Допустима кількість лотків у стосі (штабелі) за висотою: $N_{\text{шт}} \approx 4 - 6$ шт.

Формули для розрахунку:

2.2.1 Визначення загальної кількості лотків ($N_{\text{лот}}$), шт.:

$$N_{\text{лот}} = \sum_{i=1}^n q_i \quad (2.8)$$

де:

q_i — кількість лотків для кожного з n споживачів згідно із завданням.

Маса нетто одиниці ($m_{\text{нетто_од}}$), кг: Приймається згідно із завданням (паспортна вага продукту, що вміщується в один лоток).

2.2.2 Маса брутто одного лотка ($m_{\text{лот}}^{\text{брутто}}$), кг:

Визначається як сума чистої ваги вантажу та власної маси лотка т.:

$$m_{\text{лот}}^{\text{брутто}} = \frac{m_{\text{нетто}} + m_{\text{тари}}}{1000} \quad (2.9)$$

де: $m_{\text{нетто}}$ — маса нетто вантажу в лотку, кг;

$m_{\text{тари}}$ — власна маса порожнього лотка, кг (приймається 2,0–4,0 кг).

2.2.3 Загальна маса партії брутто/нетто, т:

$$M_{\text{лот}}^{\text{брутто}} = N_{\text{лот}} * m_{\text{брутто_од}}; M_{\text{УВО}}^{\text{нетто}} = N_{\text{лот}} * m_{\text{нетто_од}} \quad (2.10)$$

2.2.4 Кількість вантажомісць на підлозі ($n_{\text{підл}}$), шт.:

$$N_{\text{підл}}^{\text{лот}} = \left\lceil \frac{N_{\text{лот}}}{N_{\text{ш}}} \right\rceil \quad (2.11)$$

2.2.5 Розрахунок загальної висоти штабеля лотків ($H_{\text{шт}}$), м:

При штабелюванні лотків без використання піддонів висота конструкції визначається сумарною висотою всіх лотків у стосі.

$$H_{\text{лот}}^{\text{шт}} = \frac{h_{\text{лот}} \cdot N_{\text{ш}}}{1000} \quad (2.12)$$

де:

$h_{\text{лот}}$ — висота одного лотка (згідно з технічними характеристиками тари), мм;

$N_{\text{ш}}$ — допустима кількість лотків у штабелі за висотою (зазвичай 10–25 шт. залежно від міцності тари та вимог безпеки).

2.2.6 Необхідна площа підлоги ($S_{\text{парт}}$), м²:

$$S_{\text{парт}}^{\text{лот}} = n_{\text{підл}} \cdot (l_{\text{лот}} \cdot b_{\text{лот}}) \cdot k_{\text{ман}} \quad (2.13)$$

2.2.7 Розрахунковий об'єм партії ($V_{\text{парт}}^{\text{лот}}$), м³:

$$V_{\text{парт}}^{\text{лот}} = n_{\text{підл}} \cdot (l_{\text{лот}} \cdot b_{\text{лот}} \cdot H_{\text{шт}}) \quad (2.14)$$

2.3 Підсумкова характеристика партії вантажу

На основі проведених розрахунків заповнюється підсумкова Таблиця 2.1. Дані цієї таблиці є критичними параметрами для вибору автомобіля у Розділі 3.

Таблиця 2.1 – Зведені параметри партії вантажу

Найменування показника	Позначення	Од. вим.	Значення
Тип вантажної одиниці	—	—	палета / лоток
Загальна кількість одиниць тари (палет/лотків)	$N_{УВО}/N_{лот}$	шт.	
Кількість вантажних місць	$N_{УВО}/N_{підл}^{лот}$	шт.	
Маса однієї вантажної одиниці (брутто)	$m_{УВО}^{брутто}/m_{лот}^{брутто}$	т	
Загальна маса партії (нетто)	$M_{УВО}^{нетто}/M_{УВО}^{нетто}$	т	
Загальна маса партії (брутто)	$M_{УВО}^{брутто}/M_{лот}^{брутто}$	т	
Необхідна площа для розміщення	$S_{парт}^{УВО}/S_{парт}^{лот}$	м ²	
Розрахунковий об'єм партії	$V_{парт}^{УВО}/V_{парт}^{лот}$	м ³	
Максимальна висота вантажного місця	$H_{УВО}/H_{лот}^{штаб}$	м	

Методична вказівка щодо формулювання висновку:

Висновок до розділу має містити синтез розрахованих фізичних та геометричних характеристик партії вантажу, які є основою для подальшого вибору рухомого складу. В аналітичній частині обов'язково фіксуються наступні критерії:

Вимоги до вантажопідйомності: зазначається розрахована загальна маса партії брутто, яка визначає мінімально допустиму номінальну вантажопідйомність автомобіля $q > M_{УВО}^{брутто}/M_{лот}^{брутто}$.

Вимоги до місткості: наводиться значення необхідної площі для розміщення вантажу, що встановлює ліміт для корисної площі підлоги кузова обраного ТЗ $F_k \geq S_{парт}^{УВО}/S_{парт}^{лот}$.

Обмеження по висоті: на основі максимальної висоти вантажного місця робиться висновок щодо можливості використання стандартних фургонів або обґрунтовується потреба у спеціалізованому рухомому складі.

Характеристика партії: визначається пріоритетний фактор завантаження — за масою («важкий» вантаж) чи за об'ємом («об'ємний» вантаж). Це дозволяє попередньо оцінити ефективність використання технічних параметрів кузова майбутнього ТЗ.

3 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР РУХОМОГО СКЛАДУ

Метою розділу передбачено проведення поглибленого техніко-економічного аналізу для обрання найбільш ефективної моделі рухомого складу для транспортування конкретної партії вантажу. Процес вибору не обмежується лише формальною перевіркою відповідності автомобіля за параметром номінальної вантажопідйомності (q_n), а базується на комплексному зіставленні параметрів партії, отриманих у Розділі 2, із технічними характеристиками декількох марок транспортних засобів. Ключовим завданням є ідентифікація моделі, що забезпечує раціональне використання геометричного об'єму кузова (V_k) та площі підлоги вантажного відсіку (F_k) при досягненні мінімальних значень питомої енергоефективності ($E_{\text{пит}}$).

3.1 Методичні засади підбору ТЗ

Вибір моделей рухомого складу здійснюється самостійно на основі результатів розрахунків, отриманих у Розділі 2. Для отримання актуальних технічних характеристик необхідно використовувати інформаційні ресурси мережі Інтернет (офіційні сайти виробників, спеціалізовані автомобільні портали та технічні специфікації).

Алгоритм пошуку:

- За вантажопідйомністю: Пошук ТЗ, номінальна вантажопідйомність якого (q_n) дещо перевищує загальну масу партії бруто ($M_{\text{брутто_заг}}$).
- За геометрією кузова: Перевірка відповідності внутрішньої довжини, ширини та висоти вантажного відсіку габаритам сформованих палет або стосів лотків.

Особливу увагу слід приділяти внутрішній ширині кузова. Для розміщення двох європіддонів поруч ширина має бути не менше 2,45 – 2,50 м. Для партії у лотках/ящиках: перевірка базується на відповідності корисної площі підлоги (F_k) розрахованій площі, необхідній для розміщення штабелів лотків ($S_{\text{парт}}^{\text{лот}}$).

- За спеціалізацією: Вибір типу кузова (фургон, тент, рефрижератор) відповідно до фізико-хімічних властивостей вантажу, визначених у Розділі 1. Після вибору двох різних ТЗ наводиться таблиця їх технічних даних та їх фото.

Методична вказівка: При виборі транспортного засобу необхідно дотримуватися відповідності між обраним у Розділі 2 способом формування партії та параметрами кузова ТЗ. Неприпустимим є розрахунок параметрів партії для лотків із подальшим підбором автомобіля за правилами розміщення піддонів (палет). Обрана модель повинна забезпечувати раціональне використання як вантажопідйомності (q_n), так і корисного об'єму кузова (V_k).

3.2 Перевірка технічної придатності та місткості ТЗ

Для кожної моделі необхідно розрахувати її реальну місткість та зіставити її з потребами партії вантажу.

3.2.1 Максимальна місткість кузова в одиницях тари ($N_{\text{вміст}}$), шт.

Розрахунок місткості обраного транспортного засобу проводиться відповідно до схеми розміщення вантажних одиниць на підлозі кузова.

А. При завантаженні стандартних європіддонів (1200 x 800 мм):

При розміщенні піддонів довгим боком вздовж борту у два ряди місткість визначається за формулою:

$$N_{\text{вміст}} = \left\lfloor \frac{L_{\text{куз}}}{1,2} \right\rfloor * 2 \text{ (палет)} \quad (3.1)$$

де:

$L_{\text{куз}}$ — внутрішня довжина кузова автомобіля, м²;

1,2 — довжина піддона, м³;

2 — кількість рядів палет по ширині кузова;

$\lfloor \quad \rfloor$ — округлення до найменшого цілого числа.

Б. При завантаженні у лотках/ящиках (дрібнопартійні перевезення):

Для автомобілів малої та середньої вантажопідйомності (фургони типу «Газель», Mercedes-Benz Sprinter тощо) необхідно враховувати корисну ширину підлоги між колісними арками ($B_{\text{факт}}$), оскільки вони обмежують простір для щільного завантаження.

Кількість вантажних місць на підлозі ($n_{\text{підл_max}}$) розраховується як:

$$N_{\text{вміст}} = \left\lfloor \frac{L_{\text{куз}}}{l_{\text{лот}}} \right\rfloor * \left\lfloor \frac{B_{\text{факт}}}{b_{\text{лот}}} \right\rfloor \quad (3.2)$$

де:

$l_{\text{лот}}, b_{\text{лот}}$ — довжина та ширина лотка/ящика, м (з Розділу 1);

$B_{\text{факт}}$ — корисна ширина кузова (за наявності арок приймається ширина між ними), м.

Критерій придатності:

Розрахункова місткість обраного автомобіля повинна задовольняти потребу в розміщенні всієї партії вантажу: $N_{\text{вміст}} \geq N_{\text{уво}}$ (для піддонів) або $N_{\text{вміст}} \geq N_{\text{підл}}^{\text{лот}}$ (для лотків).

3.2.2 Перевірка за габаритною висотою:

Необхідно переконатися, що виконується умова:

$$H_{\text{куз}} \geq H_{\text{УВО}}/H_{\text{лот}}^{\text{штаб}} \quad (3.2)$$

де:

$H_{\text{куз}}$ — внутрішня висота кузова автомобіля, м;

$H_{\text{УВО}}/H_{\text{лот}}^{\text{штаб}}$ — максимальна висота вантажної одиниці з Розділу 2, м.

3.3 Обґрунтування розрахункових показників

Для кожної з двох обраних моделей ТЗ необхідно виконати розрахунки, які пояснюють доцільність їх використання:

3.3.1 Коефіцієнт використання вантажопідйомності ($\gamma_{\text{ст}}$):

$$\gamma_{\text{ст}} = \frac{M_{\text{УВО}}^{\text{брутто}}/M_{\text{лот}}^{\text{брутто}}}{q_{\text{н}}} \quad (3.3)$$

де:

$M_{\text{УВО}}^{\text{брутто}}/M_{\text{лот}}^{\text{брутто}}$ — загальна маса партії брутто з Розділу 2 за обраним способом навантаження, т;

$q_{\text{н}}$ — номінальна вантажопідйомність автомобіля за паспортом, т.

Показник $\gamma_{\text{ст}}$ визначає рівень використання технічного потенціалу автомобіля та безпосередньо впливає на собівартість перевезення. Аналіз результату проводиться відповідно до фізичних властивостей вантажу:

- **Важкі вантажі (висока щільність):** обмеження за вантажопідйомністю. Оптимальний діапазон $\gamma_{\text{ст}} = 0,8 - 1,0$. Якщо $\gamma_{\text{ст}} < 0,7$, обраний автомобіль має надлишкову потужність для такої партії, що є економічно недоцільним.
- **Об'ємні вантажі (низька щільність, наприклад, вироби в лотках):** обмеження за геометричним об'ємом кузова. У цьому разі $\gamma_{\text{ст}}$ може становити $0,4 - 0,6$. Це є допустимим, якщо при цьому досягається максимальне заповнення корисної площі підлоги або об'єму кузова.

Формалізація висновку:

- При $\gamma_{\text{ст}} \geq 0,6$: вибір моделі ТЗ вважається технічно та економічно обґрунтованим.
- При $\gamma_{\text{ст}} < 0,5$: необхідно надати додаткове обґрунтування, вибір вважається прийнятним через специфіку вантажу. Якщо ж в автомобілі залишається вільний простір — модель ТЗ підібрана неправильно (завелика вантажопідйомність).

3.3.2 Коефіцієнт використання площі кузова ($\eta_{пл}$):

$$\eta_{пл} = \frac{S_{парт}^{УВО}/S_{парт}^{лот}}{F_k} \quad (3.4)$$

де:

$S_{парт}^{УВО}/S_{парт}^{лот}$ — необхідна площа для розміщення вантажу з Розділу 2, м²;

F_k — корисна площа підлоги кузова ($D_{куз} * Ш_{куз}$), м².

Відображає раціональність розміщення вантажу на підлозі. Оскільки палети мають фіксовані розміри, важливо, щоб у кузові не залишалося значних пустот (так званих «мертвих зон»), за оренду яких замовник фактично переплачує.

3.3.3 Коефіцієнт використання об'єму кузова ($\chi_{об}$):

$$\chi_{об} = \frac{V_{парт}^{УВО}/V_{парт}^{лот}}{V_k} \quad (3.5)$$

де:

$V_{парт}^{УВО}/V_{парт}^{лот}$ — сумарний об'єм партії вантажу, розрахований у Розділі 2 (з урахуванням габаритів сформованих вантажних одиниць), м³;

$V_k = L_{куз} \cdot B_{куз} \cdot H_{куз}$ корисний (внутрішній) об'єм кузова обраного транспортного засобу згідно з його паспортними технічними характеристиками, м³.

Показник є критичним для легких (об'ємних) вантажів. Він дозволяє перевірити, чи не заповнить партія весь об'єм фургона раніше, ніж автомобіль досягне своєї номінальної вантажопідйомності.

3.3.4 Питома енергоефективність ($E_{пит}$), л/т

Цей показник відображає витрату палива на транспортування однієї тонни вантажу на 100 км. На відміну від контрольної норми, цей показник враховує додаткові енерговитрати двигуна на переміщення маси партії.

$$E_{пит} = \frac{H_s \cdot K_{зав}}{M_{УВО}^{брутто} / M_{лот}^{брутто}} \quad (3.6)$$

де:

H_s — нормативна (контрольна) витрата палива обраного авто на 100 км пробігу (паспортні дані), л/100 км;

$K_{зав}$ — коефіцієнт збільшення витрати палива залежно від маси вантажу (див. Таблицю 3.1);

$M_{УВО}^{брутто} / M_{лот}^{брутто}$ — маса партії брутто, т.

Таблиця 3.1 – Значення коефіцієнта збільшення витрати палива ($K_{зав}$) залежно від завантаження

Маса завантаження, т	Коефіцієнт збільшення ($K_{зав}$)	Примітка (орієнтовний тип ТЗ)
1 т	1,05	Малотоннажні авто (типу Газель, Master)
5 т	1,12	Середньотоннажні авто (типу MAN TGL, Atego)
Маса завантаження, т	Коефіцієнт збільшення ($K_{зав}$)	Примітка (орієнтовний тип ТЗ)
10 т	1,18	Вантажівки (типу Volvo FL, Renault D)
15 т	1,25	Важкі вантажівки / Тривісні авто
20 т	1,32	Автопоїзди (тягач + напівпричіп)

3.4 Підсумкова порівняльна характеристика

Дані, отримані в ході аналізу, зводяться в Таблицю 3.2

Таблиця 3.2 – Техніко-економічне порівняння моделей ТЗ

Показник	Позначення	Од. вим.	Модель 1	Модель 2
Марка та модель автомобіля	—	—		
Номінальна вантажопідйомність	q_n	т		
Габарити кузова ($L_{куз}$ $B_{куз}$ $H_{куз}$)	$\Gamma_{куз}$	м		
Корисна площа кузова	F_k	м ²		
Корисний об'єм кузова	V_k	м ³		
Потужність двигуна	$N_{дв}$	к.с.		
Контрольна витрата палива	$H_{пал}$	л/100 км		
Коефіцієнт використання в/п	$\gamma_{ст}$	—		
Коефіцієнт використання площі	$\eta_{пл}$	—		
Коефіцієнт використання об'єму	$\chi_{об}$	—		
Питома енергоефективність	$E_{пит}$	л/т		

Висновок до розділу

Здійснюється остаточне обґрунтування вибору однієї моделі. Пріоритет надається ТЗ, який забезпечує найвищий рівень використання вантажопідйомності ($\gamma_{\text{ст}}$) та мінімальний показник питомої енергоефективності ($E_{\text{еф}}$). Також враховуються додаткові фактори: наявність гідроборту, навантажувальна висота ($h_{\text{нав}}$) та зручність маневрування в умовах географії перевезень (Розділ 1).

У разі, якщо показники обох авто ідентичні, вибір може базуватися на додаткових факторах: менша навантажувальна висота ($h_{\text{нав}}$), наявність гідроборту або розгалужена мережа сервісного обслуговування обраної марки в районі перевезень.

4 РОЗРАХУНОК МАРШРУТУ ТА ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ТЗ

Четвертий розділ курсового проекту присвячено організації та моделюванню транспортного процесу в просторі та часі. На основі характеристик обраного у попередньому розділі рухомого складу здійснюється проектування раціонального графіка руху, розрахунок часових параметрів рейсу та формування маршрутної документації на підставі реальної географії перевезень.

Метою розділу є визначення комплексу техніко-експлуатаційних показників (ТЕП), які відображають фактичну продуктивність використання транспортного засобу на конкретному маршруті та виступають необхідною базою для проведення подальшої калькуляції собівартості перевезення.

4.1 Проектування та техніко-експлуатаційний аналіз маршруту

Проектування маршруту здійснюється на основі переліку адрес пункту навантаження та точок розвантаження, визначених у завданні. Для візуалізації шляху, автоматизації розрахунку відстаней та оптимізації послідовності заїзду до споживачів передбачено використання цифрових картографічних сервісів та спеціалізованого програмного забезпечення, зокрема Google Maps, Waze, RouteXL або стаціонарних GPS-навігаторів.

Вимоги до аналізу та формалізації маршруту:

Техніко-логістична верифікація: передбачає аналіз обраного сервісом шляху на відповідність технічним параметрам транспортного засобу, обраного у Розділі 3. Під час перевірки враховуються:

1. Дорожні знаки, що обмежують рух вантажного транспорту (зокрема серія 3.3).
2. Габаритні обмеження (висота мостів, шляхопроводів, ширина проїздів).
3. Специфіка міської забудови (наявність одностороннього руху, заборона в'їзду вантажівок у центральні чи історичні райони).

Диференціація ділянок за категорійністю: весь шлях підлягає розподілу на сегменти відповідно до типу дорожнього покриття та дозволеного швидкісного режиму:

1. I–II категорії: магістральні траси, автобани.
2. III–IV категорії: дороги місцевого значення.
3. Міська забудова: вулично-дорожня мережа населених пунктів.

Графічна візуалізація: у розділі обов'язково наводиться скріншот мапи з відображенням повної послідовності об'їзду всіх точок маршруту.

4.1.1 Опис етапів маршруту та формування маршрутного листа

Після побудови графічного зображення виконується детальна декомпозиція маршруту. Це є необхідним для отримання вихідних даних для подальшого математичного моделювання, зокрема розрахунку часу рейсу, витрат пального та собівартості перевезення. Отримані дані вносяться до Маршрутного листа (Таблиця 4.1). Кожна ланка маршруту описується у форматі: Пункт N — Пункт N+1.

Таблиця 4.1 – Маршрутний лист та технічні характеристики ділянок шляху

Етап маршруту (ланка)	Загальна відстань, км	Магістралі (I-II кат.), км	Дороги місц. знач. (III-IV кат.), км	Міська забудова, км	Примітки (обмеження, особливі умови)
Пункт 0 (Склад) – Пункт 1					
Пункт 1 – Пункт 2					
...					
Пункт n – Пункт 0					(Повернення в АТП)
РАЗОМ по маршруту:	$\sum L$	$\sum L_{\text{маг}}$	$\sum L_{\text{місц}}$	$\sum L_{\text{місто}}$	

Заповнена таблиця 4.1 є базою для подальших розрахунків швидкості руху на різних ділянках та визначення загального часу обороту автомобіля на маршруті.

4.2 Обґрунтування швидкісних режимів та їх коригування

Хоча сучасні цифрові сервіси (**Google Maps, Waze**) надають високоточні прогнози часу прибуття (ETA), вони орієнтовані переважно на легкові автомобілі та динаміку загального потоку. У логістиці розрахунок швидкості виконується вручну, або коригується наданий час навігатором коефіцієнтами створеними на основі статистики роботи АТП, з огляду на два критичні чинники, які алгоритми карт не враховують повноцінно:

1. **Специфіка рухомого складу:** вантажні автомобілі мають нижчу динаміку розгону, довшу дистанцію гальмування та обмеження швидкості згідно з ПДР.
2. **Характер вантажу:** перевезення крихкої продукції (кондитерські вироби, скло) вимагає суворого дотримання швидкісного режиму для запобігання пошкодженню товару ($k_{\text{кр}}$).

4.2.1 Формула розрахункової швидкості (V_{p_i}), км/год:

$$V_{i(\text{кор})} = V_i \cdot k_{\text{кр}} \quad (4.1)$$

де:

V_i — базова середня швидкість для відповідної ділянки (місто — 25 км/год; траса — 60–70 км/год; село/місцеві дороги — 35 км/год);

$k_{\text{кр}}$ — коефіцієнт крихкості вантажу (визначається на підставі опису вантажу у Розділі 1). Для стабільних вантажів (наприклад, рис у мішках) $k_{\text{кр}} = 1,0$; для тендітних вантажів (хліб у лотках, скло, кондитерські вироби) $k_{\text{кр}} = 0,8 - 0,9$.

Результати прийнятих швидкостей заносяться до розрахункової таблиці.

Таблиця 4.2 – Таблиця коригованої швидкості

Категорія ділянки маршруту	Базова швидкість км/год	Коефіцієнт крихкості ($k_{\text{кр}}$)	Розрахункова швидкість ($V_{i(\text{кор})}$), км/год
Міська забудова	25		
Магістралі (I-II кат.)	60 – 70		
Дороги місц. знач. (III-IV кат.)	35		

4.3 Розрахунок загальної тривалості маршруту та режиму праці водія

Розрахунок загального часу роботи на маршруті виконується поетапно. Це необхідно для перевірки відповідності графіку руху законодавчим нормам щодо режиму праці та відпочинку водіїв.

Етап I Розрахунок чистого часу руху

Загальний час руху ($t_{\text{руху}}$) визначається як сума часу проходження кожної категорії ділянок маршруту:

$$t_{\text{руху}} = \sum \frac{L_i}{V_i} \quad (4.2)$$

де:

L_i — протяжність ділянки певної категорії (км);

V_i — швидкість руху на даній ділянці, якщо кориговані через вантаж то підставляється значення з таблиці 4.2, (км/год).

Етап II Визначення тривалості обороту без врахування відпочинку

Загальний операційний час ($T_{оп}$) включає час руху та час на виконання вантажно-розвантажувальних робіт (ВРР):

$$T_{оп} = t_{руху} + t_{вн} \quad (4.3)$$

де:

$t_{вн}$ — сумарний час навантаження та розвантаження в усіх точках маршруту (згідно з нормативами або завданням).

Етап III Аналіз необхідності відпочинку водія

На основі отриманого значення $T_{оп}$ (або безпосередньо $t_{руху}$) студент приймає рішення про додавання часу на відпочинок згідно з нормами (Положення про робочий час і час відпочинку водіїв):

- Якщо безперервним час керування ТЗ перевищує 4,5 години, необхідно передбачити перерву тривалістю не менше 45 хвилин (або дві перерви 15 та 30 хв).
- Якщо загальна тривалість робочої зміни перевищує встановлену норму, розглядається варіант залучення другого водія або поділу маршруту на етапи.

Етап IV Розрахунок повної тривалості маршруту

Тільки після підтвердження необхідності відпочинку розраховується фінальний показник загального часу на маршруті ($T_{заг}$):

$$T_{заг} = T_{оп} + t_{відп} \quad (4.4)$$

де:

$t_{відп}$ — нормативно визначений час на перерви та відпочинок водія.

Результат: Отримане значення $T_{заг}$ використовується у наступних розділах для побудови графіку доставки та розрахунку техніко-експлуатаційних показників роботи ТЗ.

4.4 Документальне оформлення та динаміка завантаження

Результатом розрахунків є Маршрутний лист, у якому відображається послідовність об'їзду та зміна маси вантажу (брутто) після кожної точки доставки.

Таблиця 4.3 – Маршрутний лист та графік роботи ТЗ на лінії.

№ точки	Операція / Адреса	Відстань ділянки, км	Маса вантажу на ділянці, т	Час прибуття	Тривалість НРР, год/хв	Час вибуття
0	Пункт 0 (Склад)	—	—	—	01:00	08:00
	<i>переїзд (0 → 1)</i>	L_1	$M_{\text{УВО}}^{\text{брутто}}/M_{\text{ЛОТ}}^{\text{брутто}}$			
1	Пункт 1 (Вивантаження)	—	—	08:30	00:20	08:50
	<i>переїзд (1 → 2)</i>	L_2	$M_{\text{УВО}}^{\text{брутто}}/M_{\text{ЛОТ}}^{\text{брутто}} - q_1$			
2	Пункт 2 (Вивантаження)	—	—	...	...	...
	<i>переїзд (n → 0)</i>	L_n	0			
0	Повернення в АТП	—	—	...	—	—
РАЗОМ		$L_{\text{заг}}$			$T_{\text{вн}}^{\text{заг}}$	

4.5 Техніко-експлуатаційні показники (ТЕП)

На основі даних, отриманих у попередніх підрозділах, виконується розрахунок підсумкових показників ефективності роботи обраного транспортного засобу за один рейс (оборот). Ці показники є базою для подальшого аналізу собівартості перевезень.

4.5.1 Загальний пробіг за рейс ($L_{\text{заг}}$), км:

Визначається як сума довжин усіх ділянок маршруту (включаючи нульові пробіги, якщо вони передбачені завданням):

$$L_{\text{заг}} = \sum_{i=1}^n L_i \quad (4.5)$$

де:

L_i — протяжність i -ї ділянки маршруту, км.

4.5.2 Середня технічна швидкість (V_t), км/год:

Відображає інтенсивність руху автомобіля без урахування часу на зупинки, навантаження та відпочинок водія:

$$V_t = \frac{L_{\text{заг}}}{t_{\text{руху}}} \quad (4.6)$$

де:

$t_{\text{руху}}$ — час перебування автомобіля в русі, год (розрахований у п. 4.3).

4.5.3 Середня експлуатаційна швидкість (V_e), км/год:

Характеризує продуктивність використання ТЗ з урахуванням усіх витрат часу протягом рейсу (ВРР, оформлення документів, відпочинок):

$$V_e = \frac{L_{\text{заг}}}{T_{\text{заг}}} \quad (4.7)$$

де:

$T_{\text{заг}}$ — повна тривалість рейсу, год.

4.5.4 Транспортна робота (W), т·км:

Визначає обсяг транспортної продукції з урахуванням маси перевезеного вантажу та відстані його транспортування. Оскільки на маршруті з декількома точками розвантаження маса вантажу в кузові змінюється, розрахунок проводиться за кожною ділянкою окремо:

$$W = \sum_{i=1}^n (q_i \cdot L_i) \quad (4.8)$$

де:

q_i — маса вантажу брутто, в кузові на i -й ділянці маршруту, т;

L_i — довжина i -ї ділянки, на якій перевозиться зазначена маса вантажу, км.

Таблиця 4.4 – Таблиця ТЕП

Найменування показника	Умовне позначення	Одиниця виміру	Розрахункове значення
Загальний пробіг за рейс	$L_{\text{заг}}$	км	
Загальна тривалість рейсу	$T_{\text{мар}}$	год	
Чистий час у русі	$T_{\text{руху}}$	год	
Сумарний час простоїв (ВРР)	$\sum T_{\text{нрр}}$	год	
Середня технічна швидкість	V_t	км/год	
Середня експлуатаційна швидкість	V_e	км/год	
Обсяг транспортної роботи	W	т·км	

Підсумки та результати виконання Розділу 4

Завершення роботи над четвертим розділом передбачає формування переліку контрольних результатів, які підтверджують раціональність спроектованого транспортного процесу:

1. Візуалізований маршрут: графічне представлення шляху у формі скріншота з картографічного сервісу (Google Maps, RouteXL тощо), що містить чітку послідовність об'їзду всіх точок навантаження та розвантаження.
2. Маршрутний лист (Таблиця 4.3): детальна декомпозиція кожної ділянки маршруту.
3. Розрахунковий часовий графік: визначена загальна тривалість рейсу ($T_{\text{заг}}$), де проведено чітке розмежування між часом безпосереднього руху, часом на виконання вантажно-розвантажувальних робіт та нормативним часом на відпочинок водія згідно з вимогами законодавства.

4. Зведена таблиця техніко-експлуатаційних показників (ТЕП): результати математичного моделювання, що включають значення загального пробігу ($L_{\text{заг}}$), середньої технічної швидкості (V_t), середньої експлуатаційної швидкості (V_e) та загального обсягу транспортної роботи (W).

Методична вказівка щодо висновку до Розділу 4:

У висновку необхідно надати аналітичну оцінку отриманим показникам. Зокрема, слід порівняти експлуатаційну швидкість (V_e) із технічною (V_t), обґрунтувати вплив часу простоїв під вантажними операціями на продуктивність рухомого складу та підтвердити відповідність графіка роботи водія нормам безпеки. Отримані значення $L_{\text{заг}}$ та W є вихідними даними для проведення економічних розрахунків у наступному розділі.

5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА КАЛЬКУЛЯЦІЯ ВИТРАТ

Метою розділу передбачено визначення повної собівартості спроектованого рейсу та формування ринкового тарифу. Розрахунки базуються на технічних параметрах ТЗ (Розділ 3) та показниках фактично виконаної роботи (Розділ 4).

5.1 Розрахунок витрат паливно-мастильних матеріалів

Процес визначення потреби у пальному складається з декількох етапів, що дозволяють врахувати як технічний потенціал автомобіля, так і динаміку зміни його завантаження.

5.1.1 Визначення лінійної норми при повному завантаженні ($H_{\text{повна}}$)

На основі теоретичного показника питомої енергоефективності ($E_{\text{пит}}$), розрахованого у Розділі 3, визначається лінійна витрата пального автомобіля з повною партією вантажу:

$$H_{\text{повна}} = E_{\text{пит}} \cdot M_{\text{УВО}}^{\text{брутто}} / M_{\text{лот}}^{\text{брутто}} \quad (5.1)$$

де:

$E_{\text{пит}}$ — питома енергоефективність (витрата пального на 1 т вантажу), л/т (взято з п. 3.3.4);

$M_{\text{УВО}}^{\text{брутто}} / M_{\text{лот}}^{\text{брутто}}$ — загальна маса партії брутто, т (взято з п. 2.3).

5.1.2 Визначення індивідуальної норми на транспортну роботу (H_w)

Для врахування додаткових витрат пального на кожну одиницю виконаної транспортної роботи (100 т·км) розраховується норма H_w :

$$H_w = \frac{H_{\text{повна}} - H_s}{q_n} \quad (5.2)$$

де:

H_s — базова лінійна норма витрат порожнього ТЗ, л/100 км (паспортні дані з Розділу 3);

q_n — номінальна вантажопідйомність автомобіля, т (паспортні дані з Розділу 3).

5.1.3 Розрахунок фактичного споживання пального за рейс ($Q_{\text{заг}}$)

Загальне споживання за рейс розраховується з урахуванням поступового зменшення маси вантажу після кожної точки доставки через показник транспортної роботи W :

$$Q_{\text{заг}} = \left(\sum \frac{H_s \cdot L_i}{100} + \frac{H_w \cdot W}{100} \right) \cdot \left(1 + \frac{K_{\text{суп}}}{100} \right) \quad (5.3)$$

де:

H_s — лінійна норма для i -ї ділянки (тільки у місті паспортне значення H_s збільшується на 15%);

L_i — протяжність ділянок маршруту, км (взято з Таблиці 4.3);

W — загальна транспортна робота за рейс, т·км (взято з Т. 4.4, де враховано масу вантажу на кожній ланці $q_i * L_i$);

$K_{\text{суп}}$ — сумарний коригуючий коефіцієнт (зимові надбавки +5, вік авто старше 5 років +2 / 10 років +4), %.

Загальні витрати на ПММ ($C_{\text{пмм}}$) включають вартість витраченого пального та витрати на мастильні матеріали (5% від вартості пального).

5.1.4 Аналіз результатів та обґрунтування заправки

У ході розрахунків виникає різниця між теоретичною енергоефективністю ($E_{\text{пит}}$) та фактичною питомою витратою за рейс

Причина розбіжностей:

$E_{\text{пит}}$ відображає ідеальну роботу при 100% завантаженні на всьому шляху. У реальному рейсі частина пробігу здійснюється з частковим завантаженням або порожнім (повернення на базу), що підвищує фактичну витрату пального на кожну доставлену тонну продукції.

Обґрунтування об'єму заправки: Для забезпечення надійності перевезення фактичний об'єм пального для заправки ($Q_{\text{факт}}$) має перевищувати розрахунковий на 3% для тривалих перевезень на великі відстані, 5% для середніх відстаней до 200 км, 10% для невеликих до 100 км:

$$Q_{\text{факт}} = Q_{\text{заг}} \cdot (1,03 \dots 1,10) \quad (5.4)$$

Це дозволяє компенсувати витрати пального під час роботи двигуна на холостому ходу (очікування на ВРР), можливі затори на маршруті та роботу кліматичних систем.

5.2 Визначення витрат на оплату праці водія

Розрахунок здійснюється на основі фактичного часу роботи на маршруті та діючих ринкових ставок оплати праці. Пошук вихідних даних слід провести моніторингом ринку праці за допомогою спеціалізованих ресурсів (Work.ua, Robota.ua тощо) для регіону, де здійснюється перевезення. За основу береться середня заробітна плата водія ТЗ відповідної категорії.

5.2.1 Визначення погодинної ставки ($C_{\text{год}}$):

$$C_{\text{год}} = \frac{ЗП_{\text{міс}}}{22 \cdot 8} \quad (5.5)$$

де:

$ЗП_{\text{міс}}$ — середньомісячна заробітна плата водія, грн.

5.2.2 Загальна сума виплат ($C_{\text{зп_повна}}$):

Враховує оплату за повний час рейсу ($T_{\text{заг}}$) та обов'язкові державні відрахування (Єдиний соціальний внесок — 22%):

$$C_{\text{зп_повна}} = (T_{\text{заг}} \cdot C_{\text{год}}) \cdot 1,22 \quad (5.6)$$

5.3 Розрахунок витрат на технічне обслуговування та амортизацію

Витрати на експлуатацію ТЗ розраховуються пропорційно до загального пробігу за рейс ($L_{\text{заг}}$):

5.3.1 Технічне обслуговування та ремонт ($C_{\text{ТО}}$):

Приймається на рівні 2,0 – 5,0 грн/км (залежно від вантажопідйомності ТЗ). Ці кошти спрямовуються на заміну мастил, фільтрів, знос шин та поточний ремонт.

$$C_{\text{ТО}} = L_{\text{заг}} \cdot \text{Норма}_{\text{ТО}} \quad (5.7)$$

5.3.2 Амортизація ($C_{\text{ам}}$):

Відображає частку вартості автомобіля, яка переноситься на виконану роботу за рейс. Розраховується за формулою:

$$C_{\text{ам}} = L_{\text{заг}} \cdot \frac{Ц_{\text{авто}}}{L_{\text{рес}}} \quad (5.8)$$

де:

$Ц_{\text{авто}}$ — актуальна ринкова ціна нового автомобіля даної моделі, грн;

$L_{\text{рес}}$ — нормативний пробіг до списання (для вантажних ТЗ зазвичай становить 400 000 – 600 000 км).

5.4 Калькуляція собівартості та формування тарифу

На основі результатів розрахунків прямих експлуатаційних витрат здійснюється формування повної собівартості спроектованого рейсу. Калькуляція проводиться шляхом підсумовування витрат на ресурси, амортизацію та оплату праці¹. Для забезпечення фінансової стійкості перевізника до повної собівартості додається нормативний прибуток (рентабельність) та податок на додану вартість (ПДВ).

Результати розрахунків зводяться у підсумкову таблицю 5.1, яка відображає структуру витрат та дозволяє визначити кінцеву вартість транспортної послуги для замовника.

Таблиця 5.1 — Калькуляція витрат та структура вартості перевезення

Стаття витрат / доходу	Формула для розрахунку (довідково)	Сума, грн	Складова у собівартості, %
Паливно-мастильні матеріали ($C_{\text{пмм}}$)	$Q_{\text{заг}} \cdot C_{\text{пал}} \cdot 1,05$		
Оплата праці водія (з ЄСВ) ($C_{\text{зп повна}}$)	$T_{\text{заг}} \cdot C_{\text{год}} \cdot 1,22$		
Технічне обслуговування та ремонт ($C_{\text{то}}$)	$L_{\text{заг}} \cdot \text{Норма}_{\text{то}}$		
Амортизаційні відрахування ($C_{\text{ам}}$)	$\frac{L_{\text{заг}} \cdot C_{\text{авто}}}{L_{\text{рес}}}$		
Повна собівартість рейсу (S)	$\sum (C_{\text{пмм}} + C_{\text{зп}} + C_{\text{то}} + C_{\text{ам}})$		100%
Прибуток (рентабельність) (Π)	$S \cdot (0,15 \dots 0,25)$		—
ПДВ (20%)	$(S + \Pi) \cdot 0,20$		—
КІНЦЕВА ВАРТІСТЬ РЕЙСУ (Тариф)	$S + \Pi + \text{ПДВ}$		—

5.5 Питомі показники ефективності маршруту

Для оцінки конкурентоспроможності розробленого проекту та можливості порівняння результатів із ринковими пропозиціями здійснюється розрахунок питомих показників вартості:

- Тариф за 1 км пробігу ($T_{\text{км}}$), грн/км: відображає вартість використання транспортного засобу незалежно від масу вантажу.

$$T_{\text{км}} = \frac{\text{Кінцевавартість}}{L_{\text{заг}}} \quad (5.10)$$

- Тариф за 1 тонно-кілометр ($T_{\text{ткм}}$), грн/т·км: відображає питому вартість переміщення одиниці вантажу на одиницю відстані, що є ключовим показником ефективності для замовника.

$$T_{\text{ткм}} = \frac{\text{Кінцевавартість}}{W} \quad (5.11)$$

Висновок до розділу: за результатами калькуляції проводиться аналіз структури собівартості для визначення найбільш витратних статей. Отримані питомі тарифи ($T_{\text{км}}$ та $T_{\text{ткм}}$) порівнюються із середньоринковими показниками транспортних бірж для підтвердження економічної доцільності та конкурентності спроектованого маршруту.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Норм витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті : Наказ Міністерства транспорту України від 10.02.1998 № 43 (із змінами та доповненнями). URL: [Про затвердження Норм витрат пали... | від 10.02.1998 № 43.](#)
2. Про затвердження Положення про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів : Наказ Міністерства транспорту та зв'язку України від 07.06.2010 № 340. URL: [Про затвердження Положення про р... | від 07.06.2010 № 340.](#)
3. Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні : Наказ Міністерства транспорту України від 14.10.1997 № 363. URL: [Про затвердження Правил перевезе... | від 14.10.1997 № 363.](#)
4. Крикавський Є. В. Логістика. Основи теорії : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. 416 с.
5. Бакунова Г. Ю. Економіка транспортного підприємства : навч. посіб. Київ : НТУ, 2019. 248 с.
6. Шинкаренко В. Г. Вантажні перевезення (автомобільний транспорт) : підручник. Харків : ХНАДУ, 2017. 380 с.
7. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Вантажні перевезення» (для студентів 3 курсу напрямку підготовки 6.1004 «Транспортні технології») / уклад. О. М. Горяїнов. Харків : ХНАМГ, 2005. 74 с.
8. Методичні вказівки до виконання практичних занять і самостійної роботи з дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів 3 курсу денної форми навчання напрямку підготовки 6.1004 «Транспортні технології» / уклад. О. М. Горяїнов. Харків : ХНАМГ, 2007. 55 с.
9. Організація вантажних перевезень на автомобільному транспорті : методичні рекомендації до курсової роботи (частина 1) / уклад. О. І. Харченко ; Укр. держ. ун-т науки і технологій. Дніпро : УДУНТ, 2022. 50 с.
10. Український Є. О. Особливості експлуатації вантажних транспортних засобів в умовах інфраструктури міста. *Університетська наука – 2021* : тези доп. Міжнар. науково-техн. конф. (Маріуполь, 19–20 травня 2021 р.) : в 4 т. / ДВНЗ «ПДТУ». Маріуполь, 2021. Т. 3. С. 141–142.

ДОДАТКИ ДО МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 — Характеристики типової логістичної тари та упаковки (стандарт Euro-size)

Тип тари	Зовнішні розміри (ДхШхВ), мм	К-сть на 1 ярус піддону	Сфера застосування
Лоток кондитерський	600 × 400 × 150	4 шт.	Тістечка, печиво, рулети
Ящик хлібний (високий)	600 × 400 × 180	4 шт.	Формовий хліб, батони
Ящик овочевий	400 × 300 × 220	8 шт.	Овочі, фрукти, зелень
Гофроящик М (Medium)	400 × 300 × 300	8 шт.	Бакалія, побутова хімія
Гофроящик S (Small)	300 × 200 × 200	16 шт.	Кава, чай, дрібна фасовка

Методична вказівка: Всі представлені розміри є кратними до площі європіддону (1200 × 800 мм). Слід уникати використання тари нестандартних розмірів, оскільки це призводить до нераціонального використання площі кузова.

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 — Коефіцієнти коригування норм витрат палива (за Наказом №43)

Найменування фактору (надбавки)	Значення, %	Умови застосування
Робота в зимовий період	+5% ... +10%	Залежно від регіону України та температури
Робота в умовах міста	+5% ... +15%	5% — малі міста; 10% — обл. центри; 15% — міста-мільйонники
Термін експлуатації ТЗ	+3% ... +5%	3% — понад 5 років; 5% — понад 10 років
Використання кліматичних систем	+5% ... +10%	Робота кондиціонера або обігрівача кузова
Робота на маршрутах з частими зупинками	+5% ... +10%	Більше 5 точок доставки на 10 км

ДОДАТОК В

Таблиця В.1 — Нормативи часу на вантажно-розвантажувальні роботи (НРР)

Вид операції	Одиниця виміру	Норма часу, хв	Спосіб виконання
Навантаження/вивантаження палети	1 палета	2,0 – 3,0	Механізований (рокла/навантажувач)
Ручне переміщення лотка/ящика	1 одиниця	0,3 – 0,8	Вручну (водій або вантажник)
Відкриття / закриття борту/дверей	1 операція	2,0 – 5,0	Вручну
Розшнурування + зашнурування тенту	1 ТЗ	15,0 – 20,0	Для фур з тентовим покриттям
Оформлення ТТН та супровідних паперів	1 точка	5,0 – 10,0	У кожному пункті доставки

ДОДАТОК Г

Таблиця Г.1 — Перелік рекомендованих цифрових інструментів

Етап проєктування	Рекомендований ресурс	Функціональне призначення
Маршрутизація	Google Maps / Waze	Розрахунок відстаней та візуалізація шляху
Оптимізація об'їзду	RouteXL / AntLogistics	Побудова маршруту з багатьма точками доставки
Моніторинг ринку	Work.ua / Robota.ua	Визначення середньої заробітної плати водіїв
Ціноутворення	Lardi-Trans / Della	Порівняння розрахованого тарифу з ринковим
Паливний аудит	Сайти АЗС	Актуалізація цін на ДП, газ або бензин

Таблиця Г.2 — Чек-лист самоперевірки

Розділ	Критерій успішного виконання (Що перевірити?)	Статус
Розділ 2	Чи додано власну масу тари (піддонів/лотків) до маси нетто?	
Розділ 3	Чи внутрішня ширина кузова ($B_{\text{куз}}$) дозволяє розмістити палети у два ряди (мін. 2,45 м)?	
Розділ 4	Чи включено час на відпочинок водія, якщо час за кермом $> 4,5$ год?	
Розділ 4	Чи зменшується маса вантажу в маршрутному листі після кожної точки?	
Розділ 5	Чи враховано 22% ЄСВ при розрахунку витрат на оплату праці?	
Розділ 5	Чи додано 5% на мастильні матеріали від вартості палива?	

П19

Вантажні автомобільні перевезення [Текст]: методичні вказівки до виконання курсової роботи для здобувачів фахової передвищої освіти освітньо-професійної програми «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)», галузі знань 27 Транспорт, спеціальності 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) денної форми навчання / укладачі: І.М. СЛАТОВ, І.Л. МОРОЗ – Луцьк: ТФК ЛНТУ, 2025 р. – 38 с.

Комп'ютерний набір

Ігор МОРОЗ

Редактор

Іван СЛАТОВ

Підп. до друку «__» _____ 2025 р.

Формат 60x84/16. Папір офс. Гарнітура Таймс.

Ум. друк. арк. _____. Тираж ____ прим.

Відокремлений структурний підрозділ
«Технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»
43023 м. Луцьк, вул. Конякіна, 5



Звіт подібності

Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

ВАНТАЖНІ АВТОМОБІЛЬНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ Методичні вказівки до виконання курсової роботи

Автор

Слатов І., Мороз І.

Науковий керівник / Експерт

Стельмащук В.

ІД документу

333161246

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

Separate structural unit "Technical Vocational College of Lutsk
National Technical University"

підрозділ

Separate structural unit "Technical Vocational College of Lutsk
National Technical University"

ЗВІТ

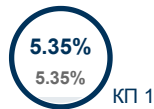
Дата звіту

1/22/2026

Дата редагування

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



7228

Кількість слів



57272

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		327
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		20

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://eztuir.ztu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/7896/Ukrainskyi.pdf?sequence=1	39 0.54 %

2	https://e-tk.lntu.edu.ua/pluginfile.php/19138/mod_resource/content/0/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%D0%92%D0%9C%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83.docx	35 0.48 %
3	http://internal.khntusg.com.ua/fulltext/PAZK/UCHEBNIKI/%D0%9C%D0%92_%D0%9E%D0%A3%D0%9F%D0%92_%D0%A0%D0%93%D0%A0_2021_08.pdf	33 0.46 %
4	https://crust.ust.edu.ua/bitstream/123456789/17107/1/1789.pdf	26 0.36 %
5	https://e-tk.lntu.edu.ua/pluginfile.php/19138/mod_resource/content/0/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%D0%92%D0%9C%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83.docx	16 0.22 %
6	https://law.dt-kt.com/nakaz-ministerstva-transportu-ta-zvyaz-2/	13 0.18 %
7	https://e-tk.lntu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=11072	12 0.17 %
8	https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98	12 0.17 %
9	Звіт по практиці Савенков В.С. 073.docx 12/26/2023 Metinvest Politechnic (Metinvest Politechnic)	11 0.15 %
10	https://tk.lntu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/12/%D0%9E%D0%9F%D0%9F_%D0%A2%D0%A2_2022.pdf	11 0.15 %

з домашньої бази даних (0.00 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	--

з програми обміну базами даних (0.25 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Звіт по практиці Савенков В.С. 073.docx 12/26/2023 Metinvest Politechnic (Metinvest Politechnic)	11 (1) 0.15 %
2	Магістерська дисертація: рекомендації до підготовки, вимоги до структури, змісту та оформлення 3/15/2025 National Technical University of Ukraine Igor Sikorskyi Kyiv Politech Institute (National Technical University of Ukraine Igor Sikorskyi Kyiv Politech Institute)	7 (1) 0.10 %

з Інтернету (5.11 %)



#	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
3	http://internal.khntusg.com.ua/fulltext/PAZK/UCHEBNIKI/%D0%9C%D0%92_%D0%9E%D0%A3%D0%9F%D0%92_%D0%A0%D0%93%D0%A0_2021_08.pdf	60 (4) 0.83 %

4	https://e-tk.lntu.edu.ua/pluginfile.php/19138/mod_resource/content/0/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97%20%D0%B4%D0%BE%20%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%84%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83.docx	60 (3) 0.83 %
5	https://tk.lntu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/12/%D0%9E%D0%9F%D0%9F_%D0%A2%D0%A2_2022.pdf	54 (6) 0.75 %
6	https://e-tk.lntu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=11072	49 (6) 0.68 %
7	https://eztuir.ztu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/7896/Ukrainskyi.pdf?sequence=1	39 (1) 0.54 %
8	https://crust.ust.edu.ua/bitstream/123456789/17107/1/1789.pdf	26 (1) 0.36 %
9	https://law.dt-kt.com/nakaz-ministerstva-transportu-ta-zvyya-2/	18 (2) 0.25 %
10	https://advokati.in.ua/2023/02/23/tahografi/	17 (2) 0.24 %
11	https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98	12 (1) 0.17 %
12	https://mku.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/6-13-15-travnya-neperervna-osvita.pdf	11 (1) 0.15 %
13	https://e-tk.lntu.edu.ua/pluginfile.php/23654/mod_resource/content/0/%D0%BE%D1%84%D0%BA%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9.docx	10 (1) 0.14 %
14	https://zakononline.ua/documents/show/306615_742254	8 (1) 0.11 %
15	https://e-tk.lntu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=5707	5 (1) 0.07 %

Список прийнятих фрагментів

#	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-------	---------------------------------------