

|   |  |
|---|--|
| Відокремлений структурний підрозділ «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» | <b>СИЛАБУС</b><br><b>навчальної дисципліни</b><br><br><b>Взаємодія видів транспорту</b>  |
|   | <b>Галузь знань:</b> 27 «Транспорт»<br><b>Спеціальність:</b> 275 «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті)<br><br><b>Освітньо-професійної програми:</b> Транспортні технології на автомобільному транспорті<br><br><b>Ступінь (рівень) освіти:</b> перший (бакалаврський)<br>Дні занять та консультацій: згідно з розкладом<br>Рік навчання: 3-й<br>Семестр: 5, 6-й<br>Кількість кредитів: 7,0 |
|   | <b>Викладач:</b><br>Сакно Ольга Петрівна, к.т.н., доцент, викладач циклової комісії автомобілів та транспортних технологій<br><br><b>Електронна пошта:</b> <a href="mailto:olhasakno@college.udhtu.edu.ua">olhasakno@college.udhtu.edu.ua</a><br><b>Персональний сайт викладача:</b><br><a href="https://cutt.ly/JPIzjv8">https://cutt.ly/JPIzjv8</a>  |

Силабус складено на основі робочої програми навчальної дисципліни, обговорено та схвалено на засіданні циклової комісії автомобілів та транспортних технологій

Протокол від “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ (назва) 20\_\_ року № \_\_\_\_.

Голова циклової (предметної) комісії \_\_\_\_\_ А.П. Коваленко  
(підпис) (ПІБ)  
“\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ О.П. Сакно  
(підпис) (ПІБ)

# 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** - придбання студентами твердих знань щодо транспортних систем світу і України; технологічної, технічної, економічної, правової та інформаційної взаємодій видів транспорту при перевезенні вантажів; засвоєння особливостей технологічної взаємодії комбінованих перевезень вантажів, засвоєння елементів логістики та транспортно-експедиторської діяльності.

## **Завдання дисципліни:**

1. Вивчення основних принципів планування і організації взаємодії видів транспорту.
2. Вивчення технологій перевезення вантажів у змішаному сполученні.
3. Вивчення основних методів і заходів технічної, технологічної, економічної, правової і інформаційної взаємодії і координації видів транспорту при перевезеннях вантажів і пасажирів.
4. Розвиток у студентів навичків і умінь з планування, організації і контролю перевезень у змішаному сполученні.

**Предметом** навчальної дисципліни є способи організації взаємодії різних видів транспорту у транспортних вузлах.

**Передумовою вивчення навчальної дисципліни** є «Вантажознавств», «Логістика».

**Постреквізити:** знання, отримані при вивченні дисципліни можуть бути використані при написанні кваліфікаційної бакалаврської роботи (проекту), а також знання з дисциплін: «Транспортні технології», «Засоби транспортних і термінальних технологій».

**Методи навчання** – словесні, наочні, практичні, робота з книгою.

**Форми та методи оцінювання:** усний, письмовий, практична перевірка, методи самоконтролю і самооцінки, публічний захист курсової роботи, підсумковий контроль.

**Компетентності та програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми**

| <b>Е</b>                        | <b>Програмні компетентності</b>  |
|---------------------------------|--|
| Інтегральна компетентність (ІК) | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у галузі транспорту з використанням теорій та методів сучасної транспортної науки на основі системного підходу та з врахуванням комплексності та невизначеності умов функціонування транспортних систем. |
| Загальні компетентності (ЗК)    | ЗК 05. Навики використання інформаційних і комунікаційних технологій.<br>ЗК 06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.<br>ЗК 07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).<br>ЗК 12. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.          |

|  |  |
|--|--|
|  | ЗК 13. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.   |
| Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК) | СК-3. Здатність організовувати та управляти перевезенням вантажів (за видами транспорту).<br>СК-4. Здатність організовувати та управляти перевезенням пасажирів та багажу (за видами транспорту).<br>СК-6. Здатність організовувати взаємодію видів транспорту.  |
| <b>Г</b>   | <b>Програмні результати навчання</b>   |
| Програмні результати навчання (РН)                 | РН-2. Критично оцінювати наукові цінності і досягнення суспільства у розвитку транспортних технологій.<br>РН-3. Давати відповіді, пояснювати, розуміти пояснення, дискутувати, звітувати державною мовою на достатньому для професійної діяльності рівні.<br>РН-9. Розробляти, планувати, впроваджувати методи організації безпечної діяльності у сфері транспортних систем та технологій.<br>РН-14. Організовувати та управляти перевезенням пасажирів та багажу в різних сполученнях. Вибирати вид, марку, тип транспортних засобів (засобів автомобільного транспорту) та маршрутів руху. Організовувати обслуговування пасажирів на вокзалах та пасажирських терміналах.<br>РН-16. Вибирати ефективні технології взаємодії видів транспорту. Аналізувати можливості застосування різноманітних варіантів взаємодії видів транспорту. |

При вивченні дисципліни «Взаємодія видів транспорту» **студент повинен:**

- ***сформувати*** комплекс професійних знань з основ організація взаємодії видів транспорту, забезпечення перевезень у змішаному сполученні, розробки технологічного процесу доставки вантажу, управління транспортним процесом;
- ***усвідомлювати*** сутність основних понять та категорій.

**Студент повинен знати:**

- основи розробки технологічного процесу доставки вантажу;
- методику оперативного управління транспортним процесом;
- основи організації взаємодії видів транспорту;
- оцінку взаємодії транспортних мереж і вузлів.

**Студент повинен вміти:**

- аналізувати забезпечення перевезень у змішаному сполученні;
- організовувати планування і управління з метою встановлення недоліків і переваг для пошуку шляхів подальшого розвитку;
- визначати характеристики перевезень у змішаному сполученні;
- визначати відповідність перевізних і переробних потужностей взаємодіючих видів транспорту та вибирати засоби щодо узгодження цих характеристик;

– аналізувати технології перевезень у змішаному сполученні з метою встановлення областей використання, недоліків і переваг для пошуку шляхів подальшого розвитку;

– прогнозувати перспективи розвитку перевезень у змішаному сполученні.

**Студент повинен мати навички:**

– проводити орієнтовні розрахунки перспективних вантажних і пасажирських потоків на транспортній мережі;

– вибирати види транспорту для перевезення вантажів і пасажирів;

— вибирати доцільну транспортно-технологічну схему доставки вантажу;

– організувати сумісну роботу видів транспорту та навантажувально-розвантажувальних механізмів;

– використовувати математичні методи та моделі для вирішення задач взаємодії видів транспорту.

Навчальний план з даної дисципліни передбачає проведення аудиторних лекційних, лабораторних і практичних занять, а також вимагає від студента самостійної роботи з основною та додатковою літературою, конспектом лекцій, підготовки до виконання практичних, лабораторних занять та курсового проектування.

## 2. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Лекції (Л): 54 годин.

Практичні заняття (ПР): 44 годин.

Самостійна робота (СР): 112 годин.

Всього: 210 годин.

## 3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| №  | Тема   | Результати навчання   | Завдання/<br>Форми контролю   |
|--|--|---|---|
| <b>Модуль 1. Основи організації взаємодії видів транспорту</b> |  |   |   |
| 1  | Тема 1. Організація взаємодії видів транспорту.      | Мета та задачі вивчення дисципліни. Склад транспортної системи. Основа транспортної системи сфери обертання. Зв'язок зовнішнього промислового транспорту з магістральним. Перевезення у змішаному сполученні. Характеристики перевезень у змішаному сполученні. Заходи узгодження потужностей транспорту. | Теми: Транспортне та вантажне забезпечення перевезень у змішаному сполученні. Технічне забезпечення перевезень. Ресурсне забезпечення перевезень. |
| 2  | Тема 2. Оцінка взаємодії транспортних мереж і вузлів | Досвід роботи транспортних вузлів. Пропускна спроможність елементів транспортної мережі. Показник якості організації безперервного перевізного процесу у вузлах. Ви-  | Задачі, питання/<br>Презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення презента-   |

| № | Тема   | Результати навчання   | Завдання/<br>Форми контролю   |
|---|--|---|---|
|   |  | значення завантаження транспортних вузлів на мережі. Математична модель та метод оптимального планування і управління взаємодією різних видів транспорту в загальнотранспортному вузлі.   | ції, ситуаційні, проблемні завдання<br><br>Теми: Оцінка взаємодії транспортних мереж і вузлів. Розробка заходів по поліпшенню транспортних мереж і вузлів.  |
| 3 | Тема 3. Організація технічної взаємодії видів транспорт      | Форми технічної взаємодії. Послідовність елементів транспортного процесу. Схеми доставки вантажів. Ритмічність перевізних та вантажних операцій. Вплив на технологію перевізного процесу. Узгодження характеристик транспортних і технічних засобів.  | Задачі, питання/<br>Презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення презентації, ситуаційні, проблемні завдання<br><br>Теми: Підвищення рівня узгодженості засобів перевезень. Узгодження пропускної здатності транспортних об'єктів і маршрутів.                       |
| 4 | Тема 4. Організація технологічної взаємодії видів транспорту | Форми технологічної взаємодії. Перевезення вантажів в прямому змішаному сполученні. Концентрація вантажної роботи на меншій кількості опорних пунктів. Наскрізна маршрутизація. Організація перевантаження за прямим варіантом (Перевалка вантажів за прямою технологією). Транспортно-виробничі системи доставки вантажів. | Задачі, питання/<br>Презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення презентації, ситуаційні, проблемні завдання<br><br>Теми: Методи організації роботи транспортного вузла. Єдиний технологічний процес роботи різних видів транспорту. Координація роботи різних видів |

| №  | Тема   | Результати навчання   | Завдання/<br>Форми контролю   |
|--|--|---|---|
|  |  |   | транспорту.   |
| <b>Модуль 2. Технологічний процес доставки вантажу. Забезпечення перевезень у змішаному сполученні</b> |  |   |   |
| 5  | Тема 5. Економічне, правове, інформаційне забезпечення перевезень у змішаному сполученні | Порівняльний аналіз видів транспорту. Сфера раціонального використання видів транспорту. Основні положення нормативних актів при змішаних перевезеннях. Класифікація дозволених до перевезення вантажів.  | Задачі, питання/<br>Презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення презентації, ситуаційні, проблемні завдання<br><br>Теми: Вимоги до економічного, правового, інформаційного забезпечення перевезень у змішаному сполученні. Заходи по забезпеченню перевезень у змішаному сполученні |
| 6  | Тема 6. Тема 6. Розробка технологічного процесу доставки вантажу                         | Вибір раціональних схем доставки вантажу. Визначення нераціональних перевезень. Задача вибору раціональних схем доставки вантажу. Математична постановка задачі. Технологія перевезень у змішаному сполученні. Особливості вибору транспортної тари у змішаному сполученні. | Задачі, питання/<br>Презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення презентації, ситуаційні, проблемні завдання<br><br>Теми: Стратегія формування партій відправлення. Нормативи технологічного процесу. Розробка розкладу доставки вантажу у змішаному сполученні.                     |
| <b>Модуль 3. Управління та контроль за процесами при взаємодії видів транспорту</b>                    |  |   |   |
| 7  | Тема 7. Інтеграція України в транспортні структури Євро-                                 | Розвиток і роль транспортного комплексу в галузях економіки України. Вплив транспортного чинника на розвиток світового ринку то-  | Задачі, питання/<br>Презентації, індивідуальні та групові завдання, обго-   |

| №  | Тема  | Результати навчання   | Завдання/<br>Форми контролю  |
|----|---|---|--|
|    | пи.   | варів.  | ворення презентації, ситуаційні, проблемні завдання<br><br>Теми: Екологічні проблеми міжнародної транспортної системи.   |
| 8  | Тема 8. Змішанні перевезення вантажів та пасажирів.   | Системи змішаних перевезень. Вантажні одиниці. Термінальне господарство. Міжнародні комбіновані перевезення.  | Задачі, питання/<br>Презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення презентації, ситуаційні, проблемні завдання<br><br>Тема: Контрейлерні перевезення  |
| 9  | Тема 9. Транспортно-технологічні системи перевезень вантажів.                               | Основні технологічні групи операцій при перевезенні вантажу від відправника до одержувача.  | Задачі, питання/<br>Презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення презентації, ситуаційні, проблемні завдання<br><br>Тема: Технічні засоби, способи та методи організації роботи при виконанні кожної групи операцій |
| 10 | Тема 10. Технологічна взаємодія як комплексна система експлуатації різних видів транспорту. | Технічне забезпечення взаємодії видів транспорту. Управління транспортом. Організація роботи у транспортних вузлах.                                     | Обговорення презентації, ситуаційні, проблемні завдання<br><br>Тема: Координація роботи видів транспорту.  |
|    | Тема 11. Оперативне управління транспортним процесом  | Структура органів управління транспортом. Удосконалення механізму управління. Визначення завдань виконавцям. Контроль виконання технологічного процесу. | Тема: Диспетчерське управління технологічним процесом.   |

| № | Тема  | Результати навчання   | Завдання/<br>Форми контролю   |
|---|---|---|---|
|   | Тема 12. Контроль за технологічним процесом       | Форми і методу контролю технологічного процесу. Організація контролю за виконанням технологічного процесу. Контроль за виконанням операцій. Управління взаємодіючими видами транспорту. | Обговорення презентації, ситуаційні, проблемні завдання<br>Теми: Характеристика та роль існуючих органів управління. Необхідність безперервного управління транспортним процесом. |
|   | Тема 13. Перспективи розвитку транспорту України. | Перспективи розвитку організації перевезень з використанням різноманітних видів транспорту для забезпечення економічного ефекту за результатами перевезень.                             | Тема: Перспективи розвитку транспортних засобів, допоміжного обладнання в залежності от властивостей вантажу<br>ККР   |
|   |   |   | Екзамен   |
|   | Курсова робота                                    | Організація перевезення вантажу при взаємодії автомобільного та залізничного транспорту   | Задачі, питання, індивідуальні та групові завдання, обговорення теми, ситуаційні, проблемні завдання  |
|   |   | Організація перевезення вантажу при взаємодії автомобільного та морського транспорту  | Задачі, питання, індивідуальні та групові завдання, обговорення теми, ситуаційні, проблемні завдання  |
|   |   | Організація перевезення вантажу при взаємодії автомобільного та річного транспорту  | Задачі, питання, індивідуальні та групові завдання, обговорення теми, ситуаційні, проблемні завдання  |
|   |   |   | Публічний захист  |

## 4. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Базові:

1. Яцківський Л.Ю., Зеркалов Д.В. Загальний курс транспорту. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К. : Арістей, 2007. 504с.
2. Крячко К.В., Кулешов В.В., Берестова Т.Т. Взаємодія видів транспорту: Конспект лекцій. Харків : УкрДАЗТ, 2020. Ч. 1. 100 с.
3. Левковець П.Р., Зеркалов Д.В., Мельниченко О.І., Казаченко О.Г. Управління автомобільним транспортом. Навчальний посібник. За редакцією Д.В. Зеркалова. К.: Арістей, 2006.
4. Зеркалов Д.В. Транспорт України: Довідник. У двох книгах. Кн. 1. К. : Основа, 2002. 462с.

### Допоміжні:

5. Развадовський В. Функції державного управління транспортною системою України. *Право України*. 2021. № 5. С.121-126.
6. Ткаченко А. Державне регулювання діяльності в галузі транспорту. *Вісник Національної академії державного управління при Президентові України*. 2020. № 2. С. 271-277.

### Закони, накази, постанови:

7. Про автомобільний транспорт : Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text>
8. Про внесення змін до Закону України "Про дорожній рух" щодо переобладнання транспортних засобів : Закон України від 09.12.2011 р. N 4103-VI.
9. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо відповідальності перевізників, які здійснюють міжнародні пасажирські перевезення : Закон України від 16.09.2011 р. N 2753-VI
10. Про транзит вантажів : Закон України від 13.02.2020 р. N 1172-XIV
11. Про Положення про Державну інспекцію України з безпеки на наземному транспорті : Указ Президента України від 3 липня 2012 р. № 387/2011
12. Про організацію роботи з реалізації проектів "Міський громадський транспорт України", "Підвищення безпеки автомобільних доріг в містах України" та "Міський громадський транспорт України II" : Наказ Міністерства інфраструктури України від 9 вересня 2021 р. № 481

### Інформаційні ресурси:

13. Міністерство інфраструктури. URL: <https://mtu.gov.ua/> (дата звернення: 15.06.2021)
14. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>Електронний ресурс розміщення в цифровому репозиторії (дата звернення: 15.06.2021)
15. Законодавство України. URL: <http://www.rada.kiev.ua/> (дата звернення: 15.06.2021)
16. Кабінет Міністрів України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/> (дата звернення: 15.06.2021)
17. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/> (дата звернення: 15.06.2021)

### Навчально-методичне забезпечення

18. Сакно О.П. Опорний конспект лекцій з дисципліни: «Взаємодія видів транспорту». Кам'янське : ВСП ДФКІП ДВНЗ УДХТУ, 2021.

19. Сакно О.П. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Взаємодія видів транспорту» для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті). Кам'янське : ВСП ДФКІП ДВНЗ УДХТУ, 2021.

20. Сакно О.П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Взаємодія видів транспорту» для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті). Кам'янське : ВСП ДФКІП ДВНЗ УДХТУ, 2021.

21. Сакно О.П. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни: «Взаємодія видів транспорту», для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті). Кам'янське : ВСП ДФКІП ДВНЗ УДХТУ, 2021.

## 5. ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ

Політика навчальної дисципліни представлена в додатку до силабусу.

Витяг з додатку:

**1. Політика щодо академічної доброчесності.** Академічна доброчесність здобувачів освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Політика щодо академічної доброчесності регламентується Положенням про академічну доброчесність учасників освітнього процесу у Відокремленому структурному підрозділі Дніпровському фаховому коледжу інженерії та педагогіки Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» (<https://college.udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/07/pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>).

У разі порушення здобувачем освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

**2. Політика щодо перескладання.** Перескладання іспиту чи заліку відбувається із дозволу директора коледжу за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).(<https://college.udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/02/polozhennya-pro-organizacziyu-osvitnogo-proczesu.pdf>).

**3. Політика щодо оскарження оцінювання.** Якщо здобувач освіти не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку. Порядок повторного проходження здобувачами освіти контрольних заходів урегульовані Положенням про організацію освітнього процесу (<https://college.udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/polozhennya-20-pro-org.-osvit-pr.pdf>)

**4. Відвідування занять.** Відповідно до Положення про індивідуальний графік навчання студентів Відокремленого структурного підрозділу «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» допускається можливість вільного відвідування здобувачами освіти лекційних занять та самостійного опрацю-

вання навчального матеріалу, передбаченого програмою відповідної навчальної дисципліни. Відвідування інших видів навчальних занять (крім консультацій) є обов'язковим для здобувачів освіти (<https://college.udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/02/polozhennya-pro-organizacziyu-osvitnogo-proczesu.pdf>).

## 6. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Максимальна кількість балів протягом семестру становить 100. Семестровий контроль за дисципліну проводиться у формі екзамену.

### Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Шкала оцінювання: ЄКТС |  |            | Шкала оцінювання: національна               |
|--|------------------------|--|------------|---|
|  | Оцінка ЄКТС            | Пояснення  | для заліку | Оцінка за національною чотирибальною шкалою |
| 90 – 100                                     | <b>A</b>               | <b>ВІДМІННО</b> – здобувач освіти володіє глибокими і дієвими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; вільно володіє науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності або у науково-дослідній роботі; здатний за допомогою викладача підготувати виступ для студентської наукової конференції, визначити програму своєї пізнавальної діяльності. | зараховано | відмінно                                    |
| 82-89  | <b>B</b>               | <b>ДУЖЕ ДОБРЕ</b> – здобувач освіти володіє глибокими і міцними знаннями, здатний використовувати їх у нестандартних умовах, може робити аргументовані висновки, практично оцінювати окремі нові факти, явища, процеси. Вирішує творчі завдання, здатен сприймати іншу позицію, як альтернативу, знає суміжні дисципліни, в навчанні користується додатковими джерелами інформації. Відповідь його повна, логічна і обґрунтована.  |            | добре                                       |
| 74-81  | <b>C</b>               | <b>ДОБРЕ</b> – здобувач освіти володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки з технічних та економічних розрахунків, скласти прості таблиці, схеми. Вміє працювати самостійно, підготувати рефе-   |            |   |

| Сума балів за всі види навчальної | Шкала оцінювання: ЄКТС |  | Шкала оцінювання: національна                               |
|-----------------------------------|------------------------|--|---|
|                                   |                        | рат і захищати його положення. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями.  |   |
| 64-73                             | <b>D</b>               | ЗАДОВІЛЬНО – здобувач освіти розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; може поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу. Відповідь може бути правильна, але недостатньо осмислена.  | задовільно  |
| 60-63                             | <b>E</b>               | ЗАДОВІЛЬНО (ДОСТАТНЬО) – здобувач освіти має початковий рівень знань, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань; виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; здатний з помилками дати визначення понять та категорій, що вивчаються; може самостійно оволодівати частиною навчального матеріалу, але висновки робить нелогічні, непослідовні.           |   |
| 35-59                             | <b>FX</b>              | НЕЗАДОВІЛЬНО – з можливістю складання іспиту: здобувач освіти мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача на рівні "так" чи "ні"; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь. | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 0-34                              | <b>F</b>               | НЕЗАДОВІЛЬНО – з обов'язковим повторним курсом: здобувач освіти не володіє необхідними знаннями, уміннями, навичками та науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури.  | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

Максимальна кількість балів, які отримують студенти з урахуванням критеріїв оцінювання результату наступна.

#### Розподіл балів, які набирають здобувачі вищої освіти

| Етап                     | Форма контролю   | Процедура оцінювання знань, умінь, навичок і (або) досвіду діяльності, що характеризують етапи формування компетенції | Кількість балів |
|--------------------------|------------------|---|-----------------|
| <b>Семестр V</b>         |                  |   |                 |
| 1.                       | Лекції           |   | 12              |
| 2.                       | Практичні роботи |   | 27              |
| <i>Поточний контроль</i> |                  |   |                 |

| Етап                        | Форма контролю  | Процедура оцінювання знань, умінь, навичок і (або) досвіду діяльності, що характеризують етапи формування компетенції  | Кількість балів |
|-----------------------------|---|--|-----------------|
| 3.                          | Звіт по практичним роботам.<br>$ПК_{\text{пр}} = 9 \text{ пр.}^x$<br>4бал.=36балів                | Студент пише звіт при виконанні практичної роботи, в якій відображає виконання ним, відповідно до отриманим завданням, певних видів робіт, націлених на формування професійних умінь і навичок.<br>Оцінюються досягнуті результати, проявлені знання, вміння і навички, а також відповідність звіту вимогам, що пред'являються.                                | 36              |
| 4.                          | Письмова робота,<br>2 модуля<br>$ПК_{\text{мод}} =$<br>$2\text{мод.}^x10\text{бал.} =$<br>20балів | Студент отримує завдання з висвітлення певних теоретичних питань або вирішення завдань. Робота виконується письмово і здається викладачеві. Оцінюються володіння матеріалом по темі роботи, аналітичні здібності, володіння методами, вміння і навички, необхідні для виконання завдань.   | 20              |
| 5.                          | Додаткове опитування<br>$ПК_{\text{дод}} = 5 \text{ балів}$                                       | Контрольний захід проводиться під час залікового тижня. Студент отримує додаткове завдання з висвітлення певних теоретичних питань або вирішення завдань. Робота виконується письмово або усно. Оцінюються володіння матеріалом по дисципліні.   | 5               |
| <b>Семестровий контроль</b> |   |  |                 |
| 6.                          | Залік   | Враховуються робота здобувача на заняттях та результати поточного контролю 5-го семестру (етапи п.1-п.5). Семестровий контроль:<br>$СК_1 = П_{\text{лек}} + П_{\text{пр}} + ПК_{\text{пр}} + ПК_{\text{мод}} + ПК_{\text{дод}}$<br>Ці результати зараховуються як підсумок семестрового контролю та проводиться як контрольний захід під час залікового тижня. | 100             |
| <b>Семестр VI</b>           |   |  |                 |
| 1.                          | Лекції  |  | 17              |
| 2.                          | Практичні роботи  |  | 13              |
| <b>Поточний контроль</b>    |   |  |                 |
| 3.                          | Звіт по практичним роботам<br>$ПК_{\text{пр}} = 3 \text{ пр.}^x$<br>4бал.=12балів                 | Студент пише звіт при виконанні практичної роботи, в якій відображає виконання ним, відповідно до отриманим завданням, певних видів робіт, націлених на формування професійних умінь і навичок.<br>Оцінюються досягнуті результати, проявлені знання, вміння і навички, а також відповідність звіту вимогам, що пред'являються.                                | 12              |
| 4.                          | Письмова робота, 1 модуль<br>$ПК_{\text{мод}}$  | Студент отримує завдання з висвітлення певних теоретичних питань або вирішення завдань. Робота виконується письмово і здається викладачеві. Оцінюються володіння мате-   | 10              |

| Етап                          | Форма контролю  | Процедура оцінювання знань, умінь, навичок і (або) досвіду діяльності, що характеризують етапи формування компетенції   | Кількість балів   |
|-------------------------------|---|---|-------------------|
|                               | $=1_{\text{мод.}} \cdot 10_{\text{бал.}} = 10_{\text{балів}}$           | ріалом по модулю роботи, аналітичні здібності, володіння методами, вміння і навички, необхідні для виконання завдань.   |                   |
| 5.                            | Додаткова (індивідуальна) робота<br>$ПК_{\text{дод}}=48_{\text{балів}}$ | Студент отримує завдання для виконання курсової роботи (проекту) з висвітлення певних теоретичних питань та вирішення завдань. Робота виконується письмово. Оцінюються правильність виконання роботи та володіння матеріалом по дисципліні.   | 48                |
|                               |   | Враховуються присутність студента на заняттях та результати поточного контролю за 6-й семестр (етапи п.1-п.5):<br>$СК_2 = П_{\text{лек}} + П_{\text{пр}} + ПК_{\text{пр}} + ПК_{\text{мод}} + ПК_{\text{дод}}$  | <i>Всього 100</i> |
| <i>Індивідуальне завдання</i> |   |   |                   |
| 6.                            | Курсова робота, максимально 100 балів (КР)                              | Студент отримує завдання на курсову роботу. Робота виконується письмово і здається викладачеві в установлений строк. Оцінюються володіння матеріалом по темі роботи, аналітичні здібності, оформлення пояснювальної записки, вміння і навички, необхідні для виконання завдань. Захист КР відбувається публічно перед членами циклової комісії.   | 100               |
| <i>Семестровий контроль</i>   |   |   |                   |
| 7.                            | Екзамен, максимально 100 балів (Е)                                      | Екзамен націлено на комплексну перевірку освоєння дисципліни. Екзамен проводиться в усній або письмовій формі за білетами, в яких містяться питання (завдання) по всіх темах курсу. Студенту дається година на підготовку. Оцінюється володіння матеріалом, його системне освоєння, здатність застосовувати потрібні знання, навички та вміння при аналізі проблемних ситуацій і вирішенні практичних завдань в галузі транспортних технологій. | 100               |
| 8.                            |   | Максимальна кількість балів протягом 6-го семестру становить 100. Семестровий контроль за дисципліну:<br>$\frac{100(СК_1) + 100(СК_2) + 100(КР) + 100(Е)}{4}$<br>де 100 (СК <sub>1</sub> ) – 100 максимальних балів з семестрового контролю, які набрав студент в 5-му семестрі;<br>100 (СК <sub>2</sub> ) – 100 максимальних балів з поточного контролю і присутності на заняттях, які може набрати студент за 6-й семестр;                    | 100               |

| Етап | Форма контролю | Процедура оцінювання знань, умінь, навичок і (або) досвіду діяльності, що характеризують етапи формування компетенції  | Кількість балів |
|------|----------------|--|-----------------|
|      |                | <p>100 (КР) – 100 максимальних балів, які може набрати студент за виконання курсової роботи;</p> <p>100 (Е) – 100 максимальних балів, які може набрати студент за екзамен.</p> |                 |

Відокремлений структурний підрозділ  
«Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки»  
Державного вищого навчального закладу  
«Український державний хіміко-технологічний університет»

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання курсової роботи

з дисципліни «**Взаємодія видів транспорту**»

на тему: «**Організація перевезення вантажу при взаємодії різних видів транспорту**»  
для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології»  
(на автомобільному транспорті)

Розробив: САКНО О.П., к.т.н, доцент

Розглянуто: на засіданні циклової  
комісії автомобілі та транспортні  
технології

Протокол № \_\_\_\_ від  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Голова комісії  
\_\_\_\_\_ А.П. КОВАЛЕНКО

Кам'янське 2021

**Рецензент: Колеснікова Т.М.,** к.т.н., доцент, доцент кафедри «Експлуатація та ремонт машин», ДВНЗ ПДАБА (м. Дніпро).

Розглянуто та ухвалено на засіданні циклової комісії автомобілів та транспортних технологій

протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ року

Голова ЦК \_\_\_\_\_ А.П. Коваленко

**Укладач: Сакно О.П.,** к.т.н., доцент

Обговорено та рекомендовано до затвердження методичною радою ВСП «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки Державного вищого навчального закладу Український державний хіміко-технологічний університет»

«\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ року, протокол №\_\_

Голова методичної ради \_\_\_\_\_ С.О Стоянова

Методичні вказівки до виконання курсової роботи дисципліни «Взаємодія видів транспорту» для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті) / Укладач: О.П. Сакно. – Кам'янське: ВСПДФКІП ДВНЗ УДХТУ, 2021. - 78 с.

У методичних вказівках наведені: методика виконання курсової роботи, джерела інформації, вимоги до структури, змісту, обсягу роботи та правила оформлення курсової роботи студентів з дисципліни «Взаємодія видів транспорту».

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти ступеня бакалавр спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) згідно навчальної програми.

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| <b>Коротка анотація</b> .....   | 5  |
| <b>Структура і обсяг курсової роботи</b> .....  | 6  |
| <b>ВСТУП</b> .....  | 9  |
| <b>1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ</b> .....   | 10 |
| 1.1 Вибір автомобіля раціональної вантажопідйомності для роботи на розвізному маршруті .....              | 10 |
| 1.2 Визначення необхідної кількості автомобілів для роботи на розвізному маршруті .....                   | 12 |
| Висновки за розділом 1 .....  | 14 |
| <b>2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ</b> .....   | 14 |
| 2.1 Визначення страхового запасу .....  | 14 |
| 2.2 Визначення терміну збереження вантажів на складі дрібних відправок .....                              | 17 |
| 2.3 Визначення оптимального рівня завантаження навантажувально-розвантажувальних механізмів .....         | 19 |
| Висновки за розділом 2 .....  | 20 |
| <b>3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ</b> .....   | 20 |
| 3.1 Визначення собівартості переробки та доставки вантажів .....  | 20 |
| 3.2 Визначення доходу від перевезень вантажів .....   | 22 |
| 3.3 Визначення економічної ефективності від взаємодії видів транспорту .....                              | 24 |
| 3.3.1 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень автомобільного транспорту ..... | 24 |
| 3.3.2 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень залізничного транспорту .....   | 25 |
| 3.3.3 Визначення економічного ефекту за рік .....   | 26 |
| Висновки за розділом 3 .....  | 26 |
| <b>ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ ТА ЇЇ ОЦІНЮВАННЯ</b> .....  | 26 |
| <b>ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ</b> .....   | 28 |
| <b>РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</b> .....   | 32 |
| <b>Додаток А</b> .....  | 33 |
| <b>Додаток Б</b> .....  | 35 |
| <b>Додаток В</b> .....  | 36 |

|   |           |
|---|-----------|
| Додаток Г .....                                 | 45        |
| <b>Приклад оформлення курсової роботи .....</b> | <b>45</b> |

## Коротка анотація

Дані методичні вказівки розроблені з метою закріплення теоретичного матеріалу та отримання навичок вирішення практичних задач взаємодії різних видів транспорту на лабораторних заняттях. Вказівки призначені для студентів спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті).

Мета курсової роботи – закріплення теоретичних знань по дисципліні «Взаємодія видів транспорту», придбання практичних навичок по визначенню оптимального варіанта організації взаємодії різних видів транспорту в транспортних вузлах.

При виконанні курсової роботи необхідно скористатися результатами сучасних досягнень науки і техніки в організації перевізних процесів, механізації навантажувально-розвантажувальних робіт, керуванні складними виробничими об'єктами на автомобільному та залізничному транспорті.

Для рішення поставлених задач студент повинний знати основи загальнонаукових, загально-інженерних і спеціальних дисциплін: «Вища математика», «Транспортні засоби», «Спеціалізований рухомий склад», «Вантажні перевезення», «Вантажознавство», «Організація навантажувально-розвантажувальних робіт».

Курсова робота повинна подавати рішення окремих конкретних питань з урахуванням передового досвіду, відображати нові форми й методи організації перевезень, вживання нових типів рухомого складу.

При виконанні курсової роботи слід вирішити такі задачі:

- визначити вибрати раціональний тип рухомого складу для роботи на развізному маршруті;
- провести розрахунок і аналіз техніко-експлуатаційних показників роботи автомобілів;
- визначити розмір страхового запасу і терміни збереження вантажів на складі;
- розрахувати економічну ефективність використання нової техніки в народному господарстві і застосувати сучасну обчислювальну техніку.

## Структура і обсяг курсової роботи

Обсяг пояснювальної записки – до 30 сторінок формату А4 (не враховуючи додатків). Пояснювальна записка роботи повинна бути виконані відповідно до вимог діючих ДСТУ, пропонованих до оформлення технічних документів.

Пояснювальна записка курсової роботи повинна мати наступну структуру:

Титульний лист (див. Додаток Г)

Лист завдання

ЗМІСТ

ВСТУП

1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Вибір автомобіля раціональної вантажопідйомності для роботи на розвізному маршруті

1.2 Визначення необхідної кількості автомобілів для роботи на розвізному маршруті

Висновки за розділом 1

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Визначення страхового запасу

2.2 Визначення терміну збереження вантажів на складі дрібних відправок

2.3 Визначення оптимального рівня завантаження навантажувально-розвантажувальних механізмів

Висновки за розділом 2

3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Визначення собівартості переробки та доставки вантажів

3.2 Визначення доходу від перевезень вантажів

3.3 Визначення економічної ефективності від взаємодії видів транспорту

3.3.1 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень автомобільного транспорту

3.3.2 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень залізничного транспорту

3.3.3 Визначення економічного ефекту за рік

Висновки за розділом 3

## ВИСНОВКИ

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

## ДОДАТКИ.

Для виконання курсової роботи кожний студент одержує індивідуальне завдання, що, за узгодженням із керівником роботи, може наводити реальну ситуацію, що запропонована виробництвом. Студент за погодженням керівника може коригувати вихідні дані (вид вантажу, тип рухомого складу), що наведені в табл. А.1. Тематика курсової роботи студентів групи розглядається на засіданні предметної комісії автомобілів та транспортних технологій та погоджується з заступником директора з навчальної роботи коледжу.

Виконання курсової роботи провадиться відповідно до графіка, наведеному у табл. 1.

Таблиця 1 - Графік виконання курсової роботи

| Найменування етапу  | Обсяг,<br>% | Час<br>виконання, дні |
|---|-------------|-----------------------|
| <b><i>Пояснювальна записка (формат А4)</i></b>  |             |                       |
| Вступ   | 1           | 1                     |
| Вихідні дані до роботи  | 5           | 1                     |
| <b>1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ</b>   |             |                       |
| 1.1 Вибір автомобіля раціональної вантажопідйомності для роботи на розвізному маршруті  | 7           | 2-3                   |
| 1.2 Визначення необхідної кількості автомобілів для роботи на розвізному маршруті<br>Висновки за розділом 1   | 8           | 2-3                   |
| <b>2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ</b>   |             |                       |
| 2.1 Визначення страхового запасу  | 8           | 2-3                   |
| 2.2 Визначення терміну збереження вантажів на складі дрібних відправок  | 8           | 2-3                   |
| 2.3 Визначення оптимального рівня завантаження навантажувально-розвантажувальних механізмів<br>Висновки за розділом 2   | 12          | 2-3                   |
| <b>3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ</b>   |             |                       |
| 3.1 Визначення собівартості переробки та доставки вантажів  | 12          | 2-3                   |
| 3.2 Визначення доходу від перевезень вантажів   | 12          | 2-4                   |
| 3.3 Визначення економічної ефективності від взаємодії видів транспорту<br>3.3.1 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень автомобільного транспорту | 20          | 3-4                   |

| Найменування етапу   | Обсяг,<br>% | Час<br>виконання, дні |
|--|-------------|-----------------------|
| <b><i>Пояснювальна записка (формат А4)</i></b>   |             |                       |
| 3.3.2 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень залізничного транспорту<br>3.3.3 Визначення економічного ефекту за рік<br>Висновки за розділом 3 |             |                       |
| ВИСНОВКИ<br>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ<br>ДОДАТКИ  | 7           | 1-3                   |

## ВСТУП

У зв'язку з об'ємами перевезень вантажів, що безперервно змінюються, і зміною їх номенклатури, перед працівниками автомобільного транспорту виникає ряд завдань: зміна структури і кількості рухомого складу (залежно від об'ємів вантажопотоків та їх структури); застосування досконаліших конструкцій автомобілів; підвищення ефективності використання існуючого рухомого складу; різке підвищення продуктивності праці і вилучення внутрішніх резервів виробництва. З огляду на вищевикладене у вступі необхідно відобразити наступну інформацію:

- значення транспорту в народному господарстві;
- роль транспорту при перевезенні вантажів;
- загальний стан організації перевезень і завдання, які необхідно вирішувати в сучасних економічних умовах;
- передові методи і способи організації транспортного процесу.

Вступ також повинен вміщувати обґрунтування і актуальність вирішуваних в проекті завдань, які стоять перед працівниками автомобільного транспорту.

Вступ повинен завершуватися постановкою мети та задач досліджень.

## 1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

### 1.1 Вибір автомобіля раціональної вантажопідйомності для роботи на развізному маршруті

В аналітичному розділі необхідно охарактеризувати вантаж, вид та засоби пакування вантажу, запропонувати вид та марку рухомого складу (РС), згідно визначеної раціональної вантажопідйомності та розглянути питання щодо забезпечення безпеки при перевезенні відповідних вантажів.

Таблиця 1.1 – Нормативи складових собівартості автомобільних перевезень

| Марка рухомого складу | Вантажопідйомність, т | Змінні витрати на 1 км пробігу, грн/км | Постійні витрати на 1 год. роботи, грн/год. |
|-----------------------|-----------------------|--|---|
|                       |                       |  |   |
|                       |                       |  |   |

Вибір автомобіля раціональної вантажопідйомності проводиться разом з визначенням оптимального розміру партії вантажу. При цьому для автомобіля визначаємо значення  $q_{\text{опт}j}$  за формулою:

$$q_{\text{опт}j} = \sqrt{\frac{\left[ C_{\text{ВЗ}} + \frac{C_{\text{км}j}}{\delta} \cdot \left( l_{(i+1)-i} + l_0 \cdot \frac{t_{\text{Д}}}{T_{\text{Н}}} \right) + C_{\text{пост}j} \cdot t_{\text{Д}} \right] \cdot r}{0,5 \cdot C_{\text{зб}}}}, \text{ т} \quad (1.1)$$

де  $C_{\text{ВЗ}}$  – постійна складова витрат виконання замовлення, грн/замовлення;

$C_{\text{км}j}$  – витрати, що приходяться на 1 км пробігу автомобіля, грн/км;

$\delta$  – частина часу у наряді, що використовуване для роботи на маршруті;

$l_{(i+1)-i}$  – пробіг автомобіля між суміжними пунктами заводу на маршруті, км;

$l_0$  – нульовий пробіг автомобіля (в обидва кінці), км;

$t_{\text{Д}}$  – додатковий час на заїзд, год.,  $t_{\text{Д}} = 15$  хв.;

$C_{\text{пост}j}$  – постійна складова собівартості перевезень, грн/год;

$r$  – середньодобове споживання продукції, т,  $r = 1,2 \dots 2$  т;

$C_{\text{зб}}$  – вартість зберігання тони вантажу на протязі доби, грн/т-доб;

$C_{\text{зб}} = 24 \dots 33$  грн/т-доб.

Витрати, які приходять на 1 км пробігу (розрахунок ведеться для кожної марки автомобіля) визначаємо за формулою:

$$C_{\text{км}} = C_{\text{зм}} + \frac{C_{\text{пост}}}{V_{\text{т}}}, \text{ грн/км} \quad (1.2)$$

де  $C_{\text{зм}}$  – змінна складова собівартості перевезень, грн/км;

$V_{\text{т}}$  – технічна швидкість автомобіля, км/год (при роботі в місті – незалежно від дорожнього покриття; для автомобілів і автопоїздів, вантажопідйомністю до 7 т,  $V_{\text{т}} = 25$  км/год; а для автомобілів вантажопідйомністю 7 т та вище,  $V_{\text{т}} = 24$  км/год) або згідно табл. 1.2 [3].

Таблиця 1.2 – Значення розрахункової швидкості руху рухомого складу

| Категорія дороги | Вид дороги   | Норма $V_{\text{т}}$ , км/год. |
|------------------|--|--------------------------------|
| I                | Дороги з удосконаленим покриттям у межах України                         | 49                             |
| II               | Дороги з твердим покриттям та поліпшені ґрунтові                         | 37                             |
| III              | Дороги пригородні ґрунтові   | 28                             |
| IV               | Міські вулиці для транспортних засобів вантажопідйомністю:               |                                |
|                  | – до 7 т (автоцистерни до 6000л);<br>– 7 т (автоцистерни 6000л) і більше | 25<br>24                       |

Частина часу у наряді, використовуване для роботи на маршруті, визначаємо за формулою:

$$\delta = \frac{T_{\text{м}}}{T_{\text{н}}}, \quad (1.3)$$

де  $T_{\text{м}}$  – час роботи автомобіля на маршруті, год.;

$T_{\text{н}}$  – час у наряді, год.

Час роботи автомобіля на маршруті визначаємо за формулою:

$$T_{\text{м}} = T_{\text{н}} - T_0, \text{ год.} \quad (1.4)$$

де  $T_0$  – час, що приходиться на нульовий пробіг, год.

Час, що приходиться на нульовий пробіг визначаємо за формулою:

$$T_0 = \frac{l_0}{V_{\text{т}}}, \text{ год.} \quad (1.5)$$

де  $l_0$  – нульовий пробіг, км.

Величина оптимального завантаження для тих же автомобілів визначаємо за формулою:

$$(q\gamma_c)_{\text{опт}j} = \sqrt{\frac{q_{\text{опт}j} \cdot (2 \cdot l_i + l_{(i+1)-i}) \cdot a_{\text{зМ}}}{b_{\text{зМ}} \cdot l_{(i+1)-i} + \left(b_{\text{пост}} \cdot \frac{l_0}{T_{\text{Н}}} + \delta \cdot a_{\text{пост}}\right) \cdot (\tau_T \cdot q_{\text{опт}j} + t_{\text{Д}})}, \text{ Т}} \quad (1.6)$$

де  $l_i$  – середня відстань доставки партії вантажу, км;

$\tau_T$  – середній час навантаження (розвантаження) 1 т вантажу, год для кожної марки автомобіля окремо (додаток Б);

$a_{\text{пост}}$ ,  $b_{\text{пост}}$ ,  $a_{\text{зМ}}$ ,  $b_{\text{зМ}}$  – постійні коефіцієнти для вибору автомобіля раціональної вантажопідйомності ( $a_{\text{пост}} = 800$  грн/год;  $b_{\text{пост}} = 35$  грн/т.год.;

$a_{\text{зМ}} = 90$  грн/км;  $b_{\text{зМ}} = 15$  грн/т-км).

Далі для кожного автомобіля визначаємо відношення:

$$\Delta_j = \left| 1 - \frac{q_{\text{ні}} \cdot \gamma_c}{(q\gamma_c)_{\text{опт}j}} \right|, \quad (1.7)$$

де  $q_{\text{ні}}$  – номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;

$\gamma_c$  – коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності автомобіля.

Вибираємо автомобіль \_\_\_\_\_, тому що  $\Delta_j = < < \Delta_j$ , а для роботи на развозочних маршрутах необхідний автомобіль з найменшим відношенням  $\Delta_j$ . Для обраної марки автомобіля навести технічну характеристику та зовнішній вид.

## 1.2 Визначення необхідної кількості автомобілів для роботи на розвізному маршруті

Необхідна кількість автомобілів для роботи на розвізному маршруті встановлюється на підставі обсягу перевезень дрібних відправок та продуктивності обраного автомобіля для роботи на розвізному маршруті, для визначення якої, у свою чергу, потрібно побудувати діаграму розвезення вантажу на маршруті.

Середню кількість пунктів заезу на маршруті (номер останнього пункту на маршруті) визначаємо за формулою:

$$n_3 = \frac{q_{\text{н}} \cdot \gamma_c}{q_{\text{опт}}}, \quad (1.8)$$

Добовий обсяг перевезень визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{доб}} = \frac{Q_{\text{рік}}}{D_{\text{к}}}, \text{ Т} \quad (1.9)$$

де  $D_k$  – дні календарні, дн.

Згідно методики [3] визначимо основні техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу на розвізному маршруті.

Обсяг вантажів, що доставляються на розподільні центри наведено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Обсяг вантажів, що доставляються на розподільні центри

| Номер пункту в ланцюгу розвізного маршруту | Обсяг вантажів, т |                 |
|--|-------------------|-----------------|
|  | Добовий обсяг, т  | Річний обсяг, т |
| 1  |                   |                 |
| 2  |                   |                 |
| 3  |                   |                 |
| 4  |                   |                 |
| Всього                                     |                   |                 |

Річний обсяг перевезень по прямому варіанту визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{рік}}^{\text{пр}} = 0,2 \cdot Q_{\text{рік}} \cdot \eta, \text{ т} \quad (1.10)$$

де  $\eta$  – частка вантажу, що перевозиться по прямому варіанту (вихідні дані).

Річний обсяг перевезень вантажу зі складу визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{рік}}^{\text{ск}} = Q_{\text{рік}} - Q_{\text{рік}}^{\text{пр}}, \text{ т} \quad (1.11)$$

Коефіцієнт використання пробігу визначаємо за формулою:

$$\beta = \frac{l_{\text{в}}}{L_{\text{заг}}} \quad (1.12)$$

де  $l_{\text{в}}$  - пробіг з вантажем, км

$L_{\text{заг}}$  – загальний пробіг, км.

Пробіг з вантажем:

$$l_{\text{вант}} = \sum_{i=1}^n l_i = l_1 + l_2 + l_3 + l_4, \text{ км} \quad (1.13)$$

де  $l_1, l_2, l_3, l_4$  – відстані від транспортного вузла до розподільних центрів, відповідно № 1, 2, 3, 4 [км] (див. завдання).

Загальний пробіг:

$$L_{\text{заг}} = \sum_{i=1}^n l_i + 2 \cdot l_0, \text{ км} \quad (1.14)$$

Час обороту визначаємо за формулою:

$$t_{\text{об}} = \frac{L_{\text{заг}}}{V_{\text{т}}} + \sum_{i=1}^n t_{\text{н-р}}, \text{ год.}, \quad (1.14)$$

де  $\sum_{i=1}^n t_{\text{н-р}}$  – сумарний час на навантаження – розвантаження, год.

$$\sum_{i=1}^n t_{н-р} = \frac{t_{н}+t_{р}+t_{з}}{60}, \text{ ГОД.} \quad (1.15)$$

де  $t_{н}$ ,  $t_{р}$  – час навантажування і розвантаження відповідно 1 т вантажу, хв. (додаток Б);

$t_{з}$  – час заїзду на пункт навантаження-розвантаження, що складає 9 хв. на кожен пункт (при розрахунку часу обороту автомобіля на развозочном маршруті необхідно звернути увага на те, що додатковий час на заїзд в один пункт маршруту враховується для всіх пунктів маршруту, крім першого).

Кількість оборотів визначаємо за формулою:

$$Z_{об} = \frac{T_M}{t_{об}}, \quad (1.17)$$

де  $T_M$  – час роботи автомобіля на маршруті, год (вихідні дані).

Добовий обсяг перевезень визначаємо за формулою

$$Q_{доб} = q_{н} \cdot \gamma_c \cdot Z_{об}, \text{ т} \quad (1.18)$$

Кількість необхідного рухомого складу визначаємо за формулою:

$$A_{сс} = \frac{Q_{рік}}{Q_{доб} \cdot D_p}, \text{ од.} \quad (1.19)$$

де  $D_p$  – дні роботи автотранспорту, дн. (див. завдання).

## Висновки за розділом 1

Зробити висновок за результатами розрахунку.

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Визначення страхового запасу

Причиною утворення запасів є підтримання безперервності виробничого процесу, гарантованого безперебійного постачання споживачів, а також дискретність транспортного процесу на всіх видах транспорту, крім трубопровідного. Тому запаси утворюються не тільки на складах споживачів, але і на проміжних складах постачальницько-збутових організацій.

Завдання визначення раціонального розміру запасів, необхідних для нормального функціонування підприємств, виникають у всіх галузях народного господарства.

Збиток економіці приносять і надлишкові і недостатні запаси. Надлишкові запаси призводять до «омертвіння» коштів, витрачених на придбання і зберігання вільної продукції. Крім того, в процесі зберігання якості деяких вантажів погіршується, і виникають втрати. Недостатні запаси можуть стати причиною порушення виробничого процесу чи ритмічності постачання.

Коефіцієнт ризику визначаємо за формулою:

$$P_3 = \frac{Z_1}{Z_1 + Z_2} \quad (2.1)$$

де  $Z_1$  – витрати на збереження 1 т вантажу на складі протягом доби, грн/т;

$Z_2$  – затрати, обумовлені відсутністю 1 т вантажу на складі за добу, грн/т.

Годинна інтенсивність надходження вантажів по залізниці, визначаємо за формулою:

$$Q_{зд} = \frac{Q_{рік}}{D_з \cdot T_{доб}}, \text{ т/год.}, \quad (2.2)$$

де  $Q_{рік}$  – річний обсяг перевезень вантажів, т;

$D_з$  – дні роботи залізничного транспорту, доб. ( $D_з = 350 \dots 365$  дн.);

$T_{доб}$  – час роботи залізничного транспорту, год./доб ( $T_{доб} = 20 \dots 24$  год/доб).

Обсяг перевезень за тиждень визначаємо за формулою:

$$Q_{тиж} = Q_{зд} \cdot T_M \cdot D_H, \text{ т} \quad (2.3)$$

де  $D_H$  – кількість робочих днів у тиждень, дн. (приймаємо  $D_H = 6$  днів).

Обсяг перевезень за 6 робочих днів тижня складає  $Q_{тиж}$ , для того щоб визначити добовий обсяг вивозу вантажів зі складу, необхідно застосувати значення перекладного коефіцієнта  $K_{доб}$  (табл. 2.1) по днях тижня.

Обсяг перевезень за I-робочий день тижня визначаємо за формулою:

$$Q_{доби} = Q_{тиж} \cdot K_{доби}, \quad (2.4)$$

де  $K_{доби}$  – перекладний коефіцієнт.

Для інших днів тижня розрахунок виконується аналогічно, результати розрахунку заносяться в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Значення  $Q_{\text{доб}}$  в залежності від перекладного коефіцієнта

| Дні тижня        | Понеділок | Вівторок | Середа | Четвер | П'ятниця | Субота |
|------------------|-----------|----------|--------|--------|----------|--------|
| $K_{\text{доб}}$ | 0,3       | 0,2      | 0,1    | 0,15   | 0,15     | 0,1    |
| $Q_{\text{доб}}$ |           |          |        |        |          |        |

Середньоквадратичне відхилення добового вивозу вантажу зі складу визначаємо за формулою:

$$\sigma_Q = \sqrt{\frac{(\sum_{i=1}^n Q_i - \bar{Q})^2}{n}}, \text{ т} \quad (2.5)$$

де  $n$  – загальна кількість спостережень (днів);

$Q_i$  – значення добового вивозу вантажу зі складу в  $i$ - період часу, т/доб.;

$\bar{Q}$  – середнє значення вивозу вантажу зі складу за весь період спостережень, т/доб.

Добовий розмір страхового запасу вантажу при нормальному розподілі вивозу вантажу зі складу визначаємо за формулою:

$$R_C = t_\beta \cdot \sigma_Q, \text{ т} \quad (2.6)$$

де  $t_\beta$  – чисельне значення стандартизованого відхилення інтегральної функції нормального закону розподілу, що відповідає довірчій імовірності  $\beta_D$  (див. табл. 2.2).

Довірчу імовірність визначаємо за формулою:

$$\beta_D^p = 1 - P_3 \quad (2.7)$$

Таблиця 2.2 – Чисельне значення стандартизованого відхилення інтегральної функції нормального закону розподілу у відповідності  $\beta_D$

| $\beta_D$ | Рівень довірчої імовірності |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           | 0,20                        | 0,50  | 0,80  | 0,90  | 0,95  | 0,98  | 0,99  | 0,999 |
| $t_\beta$ | 0,253                       | 0,674 | 1,282 | 1,645 | 1,960 | 2,325 | 2,576 | 3,291 |

Примітка: якщо рівень довірчої імовірності не відповідає значенням приведеним у таблиці 2.2 необхідно провести екстраполяцію, тобто виконати розрахунок  $t_\beta$  за формулою:

$$t_\beta = t_\beta^{\text{м.з.}} - (t_\beta^{\text{м.з.}} - t_\beta^{\text{б.з.}}) \cdot \frac{\beta_D^p - \beta_D^{\text{м.з.}}}{\beta_D^{\text{б.з.}} - \beta_D^p} \quad (2.8)$$

де  $\beta_D^{M.3.}$  – рівень довірчої імовірності, значення якого менше розрахованого значення;

$\beta_D^{6.3.}$  – рівень довірчої імовірності, значення якого більше розрахованого значення;

$t_\beta^{M.3.}$  – чисельне значення стандартизованого відхилення інтегральної функції нормального закону розподілу, що відповідає значенню  $\beta_D^{M.3.}$ ;

$t_\beta^{6.3.}$  – чисельне значення стандартизованого відхилення інтегральної функції нормального закону розподілу, що відповідає значенню  $\beta_D^{6.3.}$ .

## 2.2 Визначення терміну збереження вантажів на складі дрібних відправок

Максимальний обсяг вантажів, що зберігаються на складі визначаємо за формулою:

$$Q_{max} = (48 - T_M) \cdot Q_{ЗД} + R_C, \text{ т} \quad (2.9)$$

де  $T_M$  – час роботи автомобіля на маршруті.

Час закінчення роботи автомобільного транспорту визначаємо за формулою:

$$T_{з.р.} = T_{п.р.} + T_M, \text{ год.} \quad (2.10)$$

де  $T_{п.р.}$  – час початку роботи автомобільного транспорту, год.

Приймаємо  $T_{п.р.} = 8.00$  год.

Обсяг вантажу, що залишився на складі після закінчення роботи автомобільного транспорту визначаємо за формулою:

$$Q_{з.р.} = Q_{пн.п.р.} + Q_{ЗД} \cdot T_M - Q_{авт} \cdot T_M, \text{ т} \quad (2.11)$$

де  $Q_{авт}$  – обсяг вантажу перевезеного автомобільним транспортом, т.

$$Q_{авт} = \frac{Q_{рік}}{T_{авт} \cdot T_M}, \text{ т} \quad (2.12)$$

де  $T_{авт}$  – дні роботи автомобільного транспорту, дн. ( $T_{авт} = 305$  дн.).

Обсяг вантажу на складі на початок роботи автомобільного транспорту визначаємо за формулою:

$$Q_{вт.п.р.} = Q_{пн.п.р.} + (T_{доб} - T_M) \cdot Q_{ЗД}, \text{ т.} \quad (2.13)$$

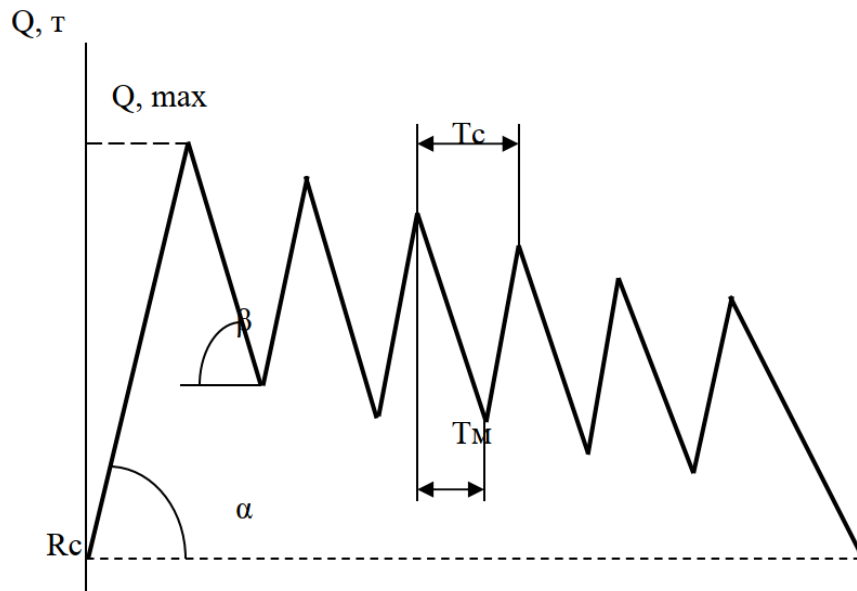
Для інших днів тижня розрахунок виконується аналогічно, результати розрахунку заносяться в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Розподіл обсягу вантажу на складі по днях тижня

| Час доби, год | Обсяг вантажів по днях тижня, т |          |        |        |          |        |
|---------------|---------------------------------|----------|--------|--------|----------|--------|
|               | Понеділок                       | Вівторок | Середа | Четвер | П'ятниця | Субота |
| 8.00          |                                 |          |        |        |          |        |
| 22.00         |                                 |          |        |        |          |        |

Для визначення термінів збереження вантажів на складі дрібних відправок побудуємо графік витрати вантажів на цьому складі, що буде враховувати різницю в часі роботи залізничного й автомобільного транспорту та відповідно різну вантажопідйомність зазначених видів транспорту.

Даний графік будуємо на один тиждень (приклад, рисунок 2.1).



$T_M$  – час роботи автомобілів на маршруті, год.;  $T_c$  – тривалість доби, год.;  $R_c$  – визначена вище величина страхового запасу на складі, т;  $\operatorname{tg} \alpha$  – інтенсивність надходження вантажу на склад по залізниці,  $\operatorname{tg} \alpha=45$ ;  $\operatorname{tg} \beta$  – різниця інтенсивностей надходження вантажу та його вивозу автомобільним транспортом,  $\operatorname{tg} \beta=55$

Рисунок 2.1 – Графік витрати вантажів на складі дрібних відправок

Площа під ламаною лінією графіка є години збереження вантажу на складі протягом тижня.

Дні збереження вантажу на складі визначаємо за формулою:

$$T_{зб} = \frac{F}{24 \cdot Q_{\text{тиж}} \cdot \mu_Q \cdot \mu_T} \quad (2.14)$$

де  $F$  – площа під ламаною лінією, мм;

$\mu_Q$  і  $\mu_T$  – масштаб графіка по осях Q і T, т/мм і год/мм.

### 2.3 Визначення оптимального рівня завантаження навантажувально-розвантажувальних механізмів

Для цього спочатку варто розрахувати оптимальний рівень завантаження навантажувально-розвантажувальних механізмів, що обробляють вантажі на цьому складі. Виходячи з припущення, що інтервали прибуття рухомого складу на склад і тривалість вантажних операцій описуються нормальним законом розподілу, оптимальний рівень завантаження механізмів визначаємо за формулою:

$$\rho_{\text{опт}} = 1 - \sqrt{\frac{0,11 \cdot \beta_c \cdot C_0}{0,11 \cdot \beta_c \cdot C_0 + C_M}} \quad (2.15)$$

де  $\beta_c$  – коефіцієнт, що враховує вплив добових коливань та помилку прогнозу перспективних обсягів роботи пункту взаємодії, що для орієнтованих розрахунків визначається з інтервалу  $\beta_c = 1,12 \dots 1,18$ ;

$C_0$  – середньозважена вартість простою однієї транспортної одиниці, грн/год;

$C_M$  – вартість часу простою навантажувально-розвантажувальних механізмів (НРМ), грн./год. (приймається як вартість машино-години роботи НРМ), грн./год.

Середньозважену вартість простою однієї транспортної одиниці визначаємо за формулою:

$$C_0 = \delta_a \cdot C_{\text{пост}} + (1 - \delta_a) \cdot C_B \cdot n, \quad (2.16)$$

де  $\delta_a$  – частка автомобілів у вхідному потоці транспортних засобів,  $\delta_a = 0,95$ ;

$C_B$  – вартість години простою залізничного вагона, грн/год.,  $C_B = 200$  грн/год.;

$n$  – кількість вагонів у подачі, од.,  $n = 4 \dots 8$  од.

На підставі оптимального рівня завантаження навантажувально-розвантажувальних механізмів визначимо експлуатаційну продуктивність механізму.

Експлуатаційну продуктивність механізму визначаємо за формулою:

$$W_E = \rho_{\text{опт}} \cdot W_T, \text{ т/год.} \quad (2.17)$$

де  $W_T$  – технічна продуктивність одного механізму, т/год.

## Висновки за розділом 2

Зробити висновки за розділом

## 3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

При розробці заходів із вдосконалення транспортного процесу в кінцевому підсумку відбувається поліпшення таких показників роботи автомобілів:

- зменшення довжини порожнього пробігу;
- підвищення годинної продуктивності одного автомобіля;
- зниження собівартості перевезень.

### 3.1 Визначення собівартості переробки та доставки вантажів

Собівартість перевезень - один з основних показників роботи транспорту. Вона визначається розподілом витрат, пов'язаних зі здійсненням транспортної роботи, на кількість перевезених тон або виконаних тонно-кілометрів. У повну собівартість автомобільних перевезень входять витрати на транспортування, що враховуються автотранспортними підприємствами, виконання експедиційних операцій, вантажно-розвантажувальних робіт та дорожня складова.

Задача по визначенню собівартості доставки вантажів включає в себе суму витрат на транспортування, зберігання і переробку вантажів.

Загальну собівартість доставки вантажів визначаємо за формулою:

$$S_{\text{д}} = S_{\text{пер}} + S_{\text{зб}} + S_{\text{тр}}, \text{ грн.} \quad (3.1)$$

де  $S_{\text{пер}}$  – собівартість переробки вантажу, грн./т;

$S_{\text{зб}}$  – собівартість зберігання вантажу, грн./т.;

$S_{\text{тр}}$  – собівартість транспортування вантажу, грн./т.

Витрати на виконання операцій по переробці визначаємо за формулою:

$$S_{\text{пер}} = C_{\text{ТО}} \cdot N_{\text{ТО}}, \text{ грн.} \quad (3.2)$$

де  $C_{\text{ТО}}$  – собівартість виконання однієї тонно-операції, грн./т;

$N_{\text{ТО}}$  – кількість тонно-операцій з одиницею вантажу, од.

Собівартість виконання однієї тонно-операції для дрібно-партійних

вантажів визначаємо за формулою:

$$C_{TO} = \frac{C_{MG}}{W_T \cdot K_B \cdot \rho}, \text{ грн/т,} \quad (3.3)$$

де  $C_{MG}$  – вартість машино-години роботи навантажувально-розвантажувального механізму (НРМ), грн./год.;

$W_T$  – технічна продуктивність НРМ, т/год., (вихідні дані);

$K_B$  – коефіцієнт використання робочого часу НРМ,  $K_B = 0,8...0,92$ .

$\rho$  – оптимальний рівень завантаження НРМ (підрозділ 2.3).

Для розрахунку собівартості однієї тонно–операції при переробці контейнерів, вантажів складського зберігання і вантажів, що перевантажуються по прямому варіанту приймаємо  $\rho = 1$ .

Кількість тонно–операцій з одиницею вантажу при дрібнопартійних відправленнях і вантажів складського зберігання визначаємо за формулою:

$$N_{TO} = 2 \cdot \alpha_{НС} + 2 \cdot \alpha_C, \text{ од.} \quad (3.4)$$

де  $\alpha_C$  – частка вантажів, що сортуються на складі,  $\alpha_C = 0,05...0,1$ ;

$\alpha_{НС}$  – частка вантажів, що не сортуються на складі;  $\alpha_{НС} = 1 - \alpha_C$ .

Кількість тонно– операцій: при повагонних відправленнях приймаємо 1 од., при контейнерних відправленнях – 2 од.

Річні витрати на переробку вантажів визначаємо за формулою:

$$З_{пер} = S_{пер} \cdot Q_{рік}, \quad (3.5)$$

де  $S_{пер}$  – собівартість перероблення вантажу, грн./т;

$Q_{рік}$  – річний обсяг вантажу, що надходить на залізничну станцію, т.

Зберігання є невід’ємною частиною технологічного процесу доставки вантажів, що перебувають на складі.

Собівартість зберігання вантажів визначаємо за формулою:

$$S_{зб} = C_{зб} \cdot T_{зб}, \text{ грн.,} \quad (3.6)$$

де  $C_{зб}$  – вартість зберігання тони вантажу на протязі доби, грн./т.доб,

$C_{зб} = 24...33$  грн/т-доба;

$T_{зб}$  – тривалість зберігання однієї тони вантажу на складі, діб (розділ 2.2).

Витрати на зберігання за рік визначаємо за формулою:

$$З_{зб} = S_{зб} \cdot Q_{рік} \text{ грн.} \quad (3.7)$$

де  $S_{зб}$  – собівартість зберігання вантажу на складі, грн./т.

Собівартість перевезення однієї тони вантажу визначаємо за формулою:

$$S_{\text{тр}} = \frac{C_{\text{ЗМ}} \cdot L_{\text{М}} + C_{\text{пост}} \cdot t_{\text{об}}}{q_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{с}}}, \text{ грн} \quad (3.8)$$

Річні витрати на транспортування вантажу визначаємо за формулою:

$$Z_{\text{тр}} = S_{\text{тр}} \cdot Q_{\text{рік}}, \text{ грн.} \quad (3.9)$$

де  $S_{\text{тр}}$  – собівартість транспортування вантажу, грн/т.

Аналогічно виконуємо розрахунки для перевезення вантажу по прямому варіанту і результати розрахунків наводимо в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Собівартість і витрати при роботі з вантажем

| Стаття витрат   | Сума витрат, грн. | Собівартість, грн/т |
|---|-------------------|---------------------|
| <b>Вантажі складського зберігання</b>                   |                   |                     |
| Зберігання  |                   |                     |
| Перероблення  |                   |                     |
| Транспортування   |                   |                     |
| Всього  |                   |                     |
| <b>Вантажі, що перевантажуються по прямому варіанту</b> |                   |                     |
| Зберігання  | 0,00              | 0,00                |
| Перероблення  |                   |                     |
| Транспортування   |                   |                     |
| Всього  |                   |                     |

### 3.2 Визначення доходу від перевезень вантажів

Згідно методики визначимо основні економічні показники [5, 6].

Доход за перевезення вантажу визначаємо за формулою:

$$D_{\text{пер}} = Q_{\text{ЗАГ}} \cdot T_{\text{T}} \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3, \text{ грн.}, \quad (3.10)$$

де  $T_{\text{T}}$  – відрядна тарифна ставка за перевезення 1 тони вантажу, що залежить від класу вантажу та відстані перевезення, грн/т; (1 клас груза  $T_{\text{T}} = 154,75$  грн);

$\eta_1$  – коефіцієнт, що враховує надбавку до тарифної ставки за використання спеціалізованого рухомого складу ( $\eta_1 = 1,0 \dots 1,6$ );

$\eta_2$  – коефіцієнт, що враховує надбавку до тарифної ставки за перевезення спеціальних видів вантажу ( $\eta_2 = 1,0 \dots 1,5$ );

$\eta_3$  – коефіцієнт, що враховує знижку від тарифної ставки замовнику за забезпечення завантаження в зворотному напрямку ( $\eta_3 = 1,0 \dots 0,8$ ).

Доход від оплати додаткового часу простою рухомого складу під

навантаженням-розвантаженням при зважуванні визначаємо за формулою:

$$D_{\text{н-р}} = \frac{Q_{\text{ЗАГ}} \cdot n_{\text{ЗВ}} \cdot t_{\text{ЗВ}}}{q_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{с}}} \cdot T_{\text{ДП}}, \text{ грн.} \quad (3.11)$$

де  $n_{\text{ЗВ}}$  – кількість зважувань за їзду, залежить від кількості пунктів навантаження-розвантаження та виду маршруту;

$t_{\text{ЗВ}}$  – час на одне зважування на автомобільних вагах, хв, по прейскуранту 13–01–02 дорівнює 4 хв.;

$T_{\text{ДП}}$  – тариф за 1 хвилину додаткового простою, грн.  $T_{\text{ДП}} = 30$  грн.

Доход від оплати експедирування вантажу визначаємо за формулою:

$$D_{\text{Е}} = (D_{\text{пер}} + D_{\text{н-р}}) \cdot \eta_{\text{Е}}, \text{ грн.} \quad (3.12)$$

де  $\eta_{\text{Е}}$  – коефіцієнт, що враховує частку плати за експедирування в загальній платі за перевезення, що залежить від виду перевезеного вантажу, упакування, типу автомобіля й інших умов ( $\eta_{\text{Е}} = 0,04 \dots 0,2$ ).

$D_{\text{Е}} = 0$  грн – якщо при транспортуванні вантажів не надаються послуги експедитора.

Загальну суму доходів від перевезень вантажів визначаємо за формулою:

$$D_{\text{ЗАГ}} = D_{\text{пер}} + D_{\text{н-р}} + D_{\text{Е}}, \text{ грн} \quad (3.13)$$

Прибуток – один з головних показників господарської діяльності автотранспортних підприємств. У залежності від розмірів прибутку підприємства планують розширення своїх виробничих потужностей, розміри преміювання, заходу щодо культурно-побутового будівництва й ін.

Прибуток від перевезень визначаємо за формулою:

$$\Pi = (0,98 \cdot d_{\text{T}} - S_{\text{T}}) \cdot Q_{\text{ЗАГ}}, \text{ грн.} \quad (3.14)$$

де  $d_{\text{T}}$  – середня дохідна ставка (від перевезень), що представляє собою відношення суми доходів, отриманих відповідно до діючого тарифами, до загального обсягу перевезень  $Q_{\text{ЗАГ}}$  у розглянутому періоді, грн/т;

$S_{\text{T}}$  – собівартість перевезення 1 т вантажу, обчислена по витратах, що враховується в автотранспортному підприємстві, грн/т.

Коефіцієнт 0,98 у формулі (3.14) враховує цільові відрахування на будівництво автомобільних доріг, стягнуті в розмірі 2% доходів від експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту.

Середня дохідна ставка:

$$d_T = \frac{D_{3AG}}{Q_{3AG}}, \text{ грн/т.} \quad (3.15)$$

За формулою 3.14 визначаємо прибуток для вантажів, що перевантажуються по прямому варіанту, для вантажів, що перевантажуються зі складу та загальний прибуток.

### 3.3 Визначення економічної ефективності від взаємодії видів транспорту

#### 3.3.1 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень автомобільного транспорту

Відносні експлуатаційні витрати автомобільного транспорту визначаємо за формулою:

$$C_a = \frac{(C_{3M} + C_d) \cdot L_{авт}}{q_n \cdot \gamma_c \cdot \beta} + K \cdot (C_2 + C_3 \cdot L_{авт}), \text{ грн/т,} \quad (3.16)$$

де  $C_{3M}$ ,  $C_d$  – відповідно, змінні витрати та дорожня складова витрат, що приходить на 1 км пробігу, ( $C_d = 6,54$  грн/км);

$L_{авт}$  – відстань перевезення вантажів автомобільним транспортом, км;

$q_n$  – номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;

$\gamma_c$  – коефіцієнт використання вантажопідйомності;

$\beta$  – коефіцієнт використання пробігу;

$K$  – коефіцієнт надбавок по оплаті водіям,  $K = 1,3$ ;

$C_2$ ,  $C_3$  – відрядні розцінки оплати праці водіїв, відповідно за 1 т та 1 т-км,

$C_2 = 32,4$  грн./т;  $C_3 = 1,2 - 0,035 \cdot q_n \cdot \gamma_c$ , грн./т-км – для перевезення вантажу по місту;

$C_3 = 0,65 - 0,018 \cdot q_n \cdot \gamma_c$ , грн./т-км – для магістральних перевезень.

Змінні витрати

$$C_{3M} = 5 + 0,45 \cdot q_n \cdot \gamma_c, \text{ грн/км} \quad (3.17)$$

Капітальні вкладення в рухомий склад визначаємо за формулою:

$$K_a = \frac{100 \cdot C_{PC} \cdot L_{авт}}{365 \cdot \alpha \cdot T_M \cdot q_n \cdot \gamma_c \cdot \beta \cdot V_T}, \text{ грн,} \quad (3.18)$$

де  $C_{PC}$  – вартість рухомого складу, грн;

$\alpha$  – коефіцієнт випуску автомобіля на лінію,  $\alpha = 0,8 \dots 0,9$ ;

$V_T$  – середньотехнічна швидкість руху, (в умовах міста  $V_T = 20...24$  км/год, магістралі  $V_T = 33...35$  км/год).

Вартість рухомого складу визначаємо за формулою:

$$C_{PC} = [2 \cdot 0,2 \cdot q_n \cdot \gamma_c + (0,15 \cdot q_n \cdot \gamma_c)^2] \cdot 1000, \text{ грн} \quad (3.19)$$

### 3.3.2 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень залізничного транспорту

Відносні експлуатаційні витрати залізничного транспорту визначаємо за формулою:

$$C_{зд} = C_{ПК} + C_{рух} \cdot L_{зд} + C_{ПУ}, \text{ грн}, \quad (3.20)$$

де  $C_{ПК}$ ,  $C_{рух}$ ,  $C_{ПУ}$  – відповідно витратні ставки на початково-кінцеві операції, рух і на зміст постійного устаткування (таблиця 3.2);

$L_{зд}$  – відстані перевезень залізницею, км.  $L_{зд} = 120...300$  км.

Витратні ставки на зміст постійного устаткування (платформи чи вагона) визначаємо за формулою:

$$C_{ПУ} = 0,02 \cdot L_{зд} + 3,6 \text{ грн}, \quad (3.21)$$

Видаткові ставки на залізничному транспорті представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Видаткові ставки на залізничному транспорті

| Навантаження<br>на підлогу,<br>$P_{ст}$ , тон | Вагон            |                         |                      | Платформа        |                         |
|---|------------------|-------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|
|   | $C_{ПК}$ , грн/т | $C_{рух}$ , грн/т-км    |                      | $C_{ПК}$ , грн/т | $C_{рух}$ ,<br>грн/т-км |
|   |                  | завантаженого<br>вагона | порожнього<br>вагона |                  |                         |
| 20  | 17,4             | 0,56                    | 0,28                 | 12,2             | 0,27                    |
| 40  | 5,8              | 0,32                    | 0,16                 | 6,1              | 0,16                    |
| 60  | 3,9              | 0,24                    | 0,12                 | 4,1              | 0,12                    |

Капітальні витрати на залізничному транспорті визначаємо за формулою:

$$K_{зд} = K_{ПК} + K_{рух} \cdot L_{зд} + K_{ПУ} \cdot L_{зд} \text{ грн}, \quad (3.22)$$

де  $K_{ПК}$ ,  $K_{рух}$ ,  $K_{ПУ}$  – відповідно ставки витрат по початково-кінцевим операціям, руху, та змісту постійного устаткування.

### 3.3.3 Визначення економічного ефекту за рік

Річний економічний ефект визначаємо за формулою:

$$E = (Z_{\text{прив}}^1 - Z_{\text{прив}}^2) \cdot Q'_{\text{рік}}, \text{ грн} \quad (3.23)$$

де  $Z_{\text{прив}}^1$ ,  $Z_{\text{прив}}^2$  – приведені витрати на перевезення вантажів, відповідно, автомобільним та залізничним транспортом, грн.;

$Q'_{\text{рік}}$  – приведений обсяг перевезень вантажів по прямому варіанту за рік, т.

Приведені витрати транспорту під час перевезення вантажів для всіх його видів визначаємо за формулою:

$$Z_{\text{прив}}^i = C_i + E_n \cdot K_i, \text{ грн}, \quad (3.24)$$

де  $C_i$  – відносні експлуатаційні витрати і-го виду транспорту, грн/т;

$E_n$  – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень,  $E_n = 0,15$ ;

$K_i$  – капітальні вкладення по і-му виду транспорту, грн.

### Висновки за розділом 3

Зробити висновок за результатами розрахунку.

## ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ ТА ЇЇ ОЦІНЮВАННЯ

При підготовці до захисту курсової роботи студенти повинні повторити теоретичний матеріал курсу в обсязі виконаної індивідуальної роботи.

Особливу увагу варто приділити термінології, математичній постановці завдання маршрутизації, його матричного запису, методам рішення, методикам вибору й обґрунтування транспортно-технологічних схем перевезення, нормування елементів транспортного процесу.

Захист курсової роботи відбувається у встановлений строк.

Рівень засвоєння студентом теоретичного матеріалу оцінюється провідним викладачем-консультантом. За результатами виконання та захисту курсової роботи виставляється оцінка за 100 бальною системою.

Курсова робота оцінюється за болонською системою:

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              | Пояснення  |
|--|-------------|--|--|
| 90 – 100                                     | A           | відмінно   | відповідність курсової роботи (КР) вимогам і стандартам, які розроблені. Пояснювальна записка містить елементи наукової, індивідуальної творчості, робляться самостійні висновки, дається аргументована критика і самостійний аналіз фактичного матеріалу на основі глибоких знань літератури з даної теми. Оцінюється аргументований захист студента: вміння вести наукову полеміку та дискусію, відстоювати свою точку зору. |
| 82-89  | B           | добре  | курслова робота виконана на гарному теоретичному рівні, повно і всебічно висвітлюються питання теми, відповідає за своєю складністю наявності незначних недоліків. У вирішенні завдань роботи та її технічної оформлення маються незначні недоліки. Деякі неточності у доповіді під час захисту КР.  |
| 74-81  | C           |  |  |
| 64-73  | D           | задовільно   | правильно освітлені основні питання теми, немає логічно стрункого їхнього викладу, наявність суттєвих зауважень до КР, пояснювальної записки. Поверхневі відповіді студента у процесі захисту  |
| 60-63  | E           |  |  |
| 35-59  | FX          | незадовільно з можливістю повторного складання             | невідповідність основних вимог до КР. Відсутній логічний зв'язок між розділами роботи; огляд сучасних літературних джерел проведений без аналізу та узагальнення.  |
| 0-34   | F           | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | Мають місце недоліки в оформленні КР, помилки в розрахунках, що впливають на виконання мети роботи. Невміння студента самостійно захищати свою роботу, не володіє матеріалом роботи, не в змозі дати пояснення висновкам і теоретичним положенням даної проблеми.  |

## ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Оформлювати курсової роботи необхідно відповідно до правил оформлення Стандарту коледжу або Національного стандарту України ДСТУ 3008:2015 «Звіти у сфері науки і техніки». Мову курсової роботи визначено у статті 21 Закону України «Про засади державної мовної політики».

Курсову роботу потрібно подавати в зброшурованому вигляді. При цьому перша сторінка обкладинки має бути титульною.

Курсова робота виконується на аркушах білого паперу формату А4 з одного боку аркуша. Проект виконується рукописним чи машинописним способом (з використанням комп'ютера).

Текст слід друкувати, дотримуючись наступних правил:

- розмір сторінки повинен відповідати формату А4 (210 мм x 297 мм);
- розміри полів: ліве – 25 мм, праве – 15 мм, верхнє та нижнє – 20 мм;
- шрифт – «Times New Roman», розмір – 14пт;
- міжрядковий інтервал – 1,15;
- вирівнювання тексту – по ширині, абзацний відступ повинен бути всюди однаковим і дорівнювати ширині 5 букв (12...15 мм);
- заголовки структурних елементів документа і розділів основної частини слід розташовувати в середині рядка без крапки в кінці і друкувати прописними буквами, не підкреслюючи. Якщо заголовок включає декілька пропозицій, їх розділяють крапками. Перенесення слів в заголовках не допускаються;
  - лінії, букви, цифри і знаки мають бути чіткими, однаково чорними по всьому тексту;
  - загальна нумерація сторінок починається з титульного аркуша, але номер сторінки пишеться, починаючи з аркуша «ЗМІСТ».
  - записці допускається використання скорочення слів та словосполучень відповідно до діючого ДСТУ по бібліотечній та видавничій справі.

Структурні елементи курсової роботи: ЗМІСТ, ВСТУП, ВИСНОВОК, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ, ДОДАТКИ не нумеруються, а їхні назви використовуються як заголовки структурних елементів.

Заголовки розділів розміщуються посередині листа та записуються великими прописними буквами без підкреслення, крапка після номера та наприкінці назви заголовка не ставиться. Назви підрозділів, пунктів та підпунктів записуються з абзацним відступом малими літерами. Між розділом та текстом після нього повинно бути пропущено один інтервал.

Всі ілюстрації, креслення, рисунки, схеми, діаграми, таблиці, формули повинні розміщатися після першого їхнього згадування в тексті чи на наступній (після першого згадування) сторінці. При цьому їхня нумерація здійснюється в межах розділу (тобто має подвійне кодування «Таблиця 1.4 – », – це значить що це четверта таблиця другого розділу).

Пояснення значень символів та числових коефіцієнтів, що входять у формулу, необхідно приводити безпосередньо після формули й у тій же послідовності, у якій вони приведені у вираженні.

Додатки приводяться наприкінці пояснювальної записки після переліку посилань (СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ), вони нумеруються буквеними індексами відповідно до національного алфавіту. На всі додатки в тексті пояснювальної записки обов'язково повинні бути посилання. Як правило їх зазначають порядковим номером за переліком бібліографічного списку, виділеним двома квадратними дужками.

#### Правила оформлення бібліографічних описів

**Бібліографія** – це список літератури, що містить джерела, які були використані у роботі над темою та підпорядковані посилання. Бібліографія має науковий інтерес, оскільки містить інформацію про джерела, що мають відношення до дослідження.

Загальні правила бібліографічного опису встановлюються державним стандартом.

**Формули і рівняння.** Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів слід наводити безпосередньо під формулою в тій самій послідовності, в якій вони є у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнту слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки.

Рівняння і формули слід виділяти з тексту в окремий рядок. Вище і нижче за кожен рядок формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного

рядка. Якщо рівняння не вміщається в один рядок, воно має бути перенесене після знаку рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (–), множення (x), ділення (:), або інших математичних знаків.

Формули в тексті слід нумерувати порядковою нумерацією в межах всієї роботи арабськими цифрами в круглих дужках в крайньому правому положенні рядку. Якщо наводиться лише одна формула або рівняння, їх не нумерують.

**Використання посилань.** Посилатися слід на документ в цілому або його розділи. Посилання на підрозділи, пункти, таблиці й ілюстрації не допускаються, за винятком підрозділів, пунктів, таблиць та ілюстрацій даної роботи.

При посиланнях на стандарти і технічні умови вказують лише їх позначення, при цьому допускається не вказувати рік їх затвердження за умови запису позначення з роком затвердження в кінці текстового документа під рубрикою «Посилальні нормативні документи». Посилання на використані джерела і літературу в тексті роботи беруть в квадратні дужки, спочатку вказують номер джерела за списком використаної літератури, потім, через крапку з комою, номер сторінки ([8; 243] або [8; 243, 245, 289–294]). При перерахуванні джерел кожен з них беруть в квадратні дужки ([8; 243], [11; 31-33], [17; 9]).

**Оформлення ілюстрацій.** Кількість ілюстрацій має бути достатньою для пояснення тексту, що викладається. Ілюстрації можуть бути розташовані як по тексту документа (можливо ближче до відповідних частин тексту), так і в його кінці. Ілюстрації, за винятком ілюстрацій додатків, слід нумерувати арабськими цифрами наскрізною нумерацією. Якщо рисунок один, то він позначається «Рисунок 1». Допускається нумерувати ілюстрації в межах розділу. В цьому випадку номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, розділених крапкою. Наприклад, «Рисунок 1.1 –».

При посиланнях на ілюстрації слід писати «... відповідно до рисунка 2» при наскрізній нумерації та «... відповідно до рисунка 1.2» при нумерації в межах розділу. Ілюстрації, за необхідності, можуть мати найменування і дані пояснень (текст під рисунком). Слово «Рисунок» і найменування розташовують під рисунком по центру сторінки, наприклад, «Рисунок 1.1 – Блок–схема».

**Таблиці** дозволяють систематизувати текст, забезпечувати наочність інформації. Кожна таблиця повинна мати назву, яка точно і стисло відображає зміст

таблиці. Назву слід розташовувати над таблицею. Слово «Таблиця» і порядковий номер – над таблицею в правому верхньому кутку над назвою.

Таблиці залежно від їх розміру розташовують після тексту, в якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці, а за необхідності – у додатку. На всі таблиці в тексті документа мають бути посилання.

Наприклад, «Таблиця 1.1 – ...».

Всі сторінки нумеруються, починаючи з титульного листа; на титульному аркуші номер сторінки не ставиться. Кожен новий розділ починається з нової сторінки. Аркуші роботи зшийте і вкладіть в легку папку або файл. Нумерація ставиться в правому верхньому кутку.

Під час оформлення курсової роботи потрібно на титульній сторінці вказати назву навчального закладу, дисципліну, прізвище та ім'я студента, групу, де він навчається, прізвище керівника роботи, рік написання (Додаток Б).

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про автомобільний транспорт» – 2001.
2. Сакно О.П. Конспект лекцій. Взаємодія видів транспорту: для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» підготовки бакалаврів із галузі знань 27 – «Транспорт» за спеціальністю 275 – «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)».
3. Транспортная логистика и интермодальные перевозки : учебное пособие // [Малиндротес Г., Балобанов О.А. и др]; под ред. проф. О.А. Балобанова. – Одесса.: Астропринт, 2004. – 210 с.
4. Крячко К.В., Кулешов В.В., Берестова Т.Т. Взаємодія видів транспорту: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Ч.1. – 102с.
5. Берестова Т.Т., Крячко К.В., Кулешов В.В. Взаємодія видів транспорту: Конспект лекцій. - Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Ч. 11. – 83 с.
6. Кожекин Г.Я., Сеница Л.М. Организация производства: Учебное пособие. – Мн.: ЧП "Экоперспектива". – 1998. – 334 с.
7. Краткий автомобильный справочник. 10 – е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1983 – 220 с., ил., табл.
8. Волобуєва Т. В. Взаємодія видів транспорту: методичні вказівки до виконання курсової роботи для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» підготовки бакалаврів із галузі знань 27 – «Транспорт» за спеціальністю 275 – «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» / Т. В. Волобуєва, В. М. Сирота; Одеська державна академія будівництва та архітектури. – Одеса: ОДАБА, 2021 – 69 с.

## Додаток А

Таблиця А.1 – Вихідні дані

| Показники   | Варіант                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | 1                                | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| Вид вантажу   | На завдання викладача/здобувача* |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Річний обсяг перевезень, тис.т                                  | 450                              | 500  | 550  | 600  | 650  | 700  | 750  | 800  | 850  | 900  |
| Частка вантажу, що перевозиться по прямому варіанту             | 0,25                             | 0,33 | 0,31 | 0,28 | 0,22 | 0,51 | 0,49 | 0,37 | 0,32 | 0,41 |
| Вартість години простою НРМ, грн./год.                          | 75                               | 69   | 70   | 80   | 85   | 60   | 77   | 68   | 73   | 79   |
| Технічна продуктивність одного механізму, т/год.                | 26                               | 20   | 30   | 25   | 22   | 24   | 28   | 26   | 21   | 23   |
| Постійна складова витрат виконання замовлення, грн/замовлення   | 10                               | 11   | 12   | 12,5 | 13   | 14   | 15   | 15,5 | 16   | 17   |
| Пробіг автомобіля між суміжними пунктами заводу на маршруті, км | 2                                | 2,5  | 3    | 3,5  | 2    | 2,5  | 1,5  | 3    | 4    | 2,5  |
| Нульовий пробіг, км   | 5                                | 7    | 6    | 11   | 10   | 8    | 9    | 4    | 12   | 13   |
| Час в наряді, год.  | 8                                | 7    | 13,5 | 12,7 | 8,5  | 13,2 | 11,9 | 7,8  | 11   | 8,2  |
| Відстань від транспортного вузла до розподільчого центру, км    |                                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Пункт № 1   | 10                               | 11   | 8    | 7    | 12   | 8    | 9    | 10   | 13   | 9,5  |
| Пункт № 2   | 13                               | 16   | 13   | 10   | 16   | 16   | 16   | 13   | 14   | 15   |
| Пункт № 3   | 15                               | 19   | 16   | 15   | 19   | 21   | 21   | 16   | 19   | 19   |
| Пункт № 4   | 18                               | 23   | 21   | 20   | 25   | 25   | 25   | 19   | 23   | 24   |

Продовження таблиці А.1

| Показники   | Варіант               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | 11                    | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   |
| Вид вантажу   | На завдання викладача |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Річний обсяг перевезень, тис.т                                  | 470                   | 520  | 580  | 630  | 680  | 720  | 790  | 810  | 880  | 950  |
| Частка вантажу, що перевозиться по прямому варіанту             | 0,28                  | 0,22 | 0,35 | 0,26 | 0,42 | 0,52 | 0,38 | 0,44 | 0,37 | 0,53 |
| Вартість години простою НРМ, грн./год.                          | 65                    | 79   | 80   | 70   | 85   | 75   | 87   | 78   | 83   | 69   |
| Технічна продуктивність одного механізму, т/год.                | 25                    | 20   | 30   | 35   | 22   | 24   | 28   | 26   | 31   | 33   |
| Постійна складова витрат виконання замовлення, грн/замовлення   | 10,5                  | 11,5 | 13   | 12,5 | 15   | 14   | 16   | 15,5 | 13,5 | 17,5 |
| Пробіг автомобіля між суміжними пунктами заводу на маршруті, км | 2,5                   | 2,5  | 3,5  | 3,5  | 2,5  | 2,5  | 1,5  | 3    | 3,5  | 2,5  |
| Нульовий пробіг, км   | 4                     | 6    | 5    | 9    | 8    | 7    | 8    | 3    | 10   | 11   |
| Час в наряді, год.  | 10                    | 14   | 7,8  | 9,9  | 8,2  | 8,3  | 10,5 | 7,8  | 8,2  | 11,5 |
| Відстань від транспортного вузла до розподільчого центру, км    |                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Пункт № 1   | 10,5                  | 12,5 | 9,8  | 10,7 | 12,8 | 11,8 | 12,9 | 10,8 | 13,5 | 9,5  |
| Пункт № 2   | 12                    | 15   | 14   | 13   | 15   | 14   | 16   | 12   | 15   | 14   |
| Пункт № 3   | 15                    | 14   | 16   | 15   | 17   | 17   | 10   | 15   | 20   | 18   |
| Пункт № 4   | 19                    | 15   | 20   | 18   | 22   | 30   | 20   | 19   | 23   | 22   |

Примітка: – вихідні дані, в разі необхідності корегуються викладачем

## Додаток Б

### Норми години простоя автомобіля під навантаженням-розвантаженням

Таблиця Б.1–Норми години простоя автомобіля під навантаженням-розвантаженням, хв.

| Вантажопідйомність автомобіля, т                             | Способи навантаження (розвантаження)        |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
|  | Механізований                               |  | Немеханізований                             |  |
|  | Навалочні вантажі, також в'язкі, полув'язкі | Інші вантажі, також будівельні розчини | Навалочні вантажі, також в'язкі, полув'язкі | Інші вантажі, також будівельні розчини |
| <b>В пунктах навантаження</b>                                |   |  |   |  |
| до 1,5 (включно)   | 4   | 9                                      | 14  | 19                                     |
| більш 1,5 до 2,5   | 5   | 10                                     | 15  | 20                                     |
| більш 2,5 до 4,0   | 6   | 12                                     | 18  | 24                                     |
| більш 4,0 до 7,0   | 7   | 15                                     | 21  | 29                                     |
| більш 7,0 до 10,0  | 8   | 20                                     | 25  | 37                                     |
| більш 10,0 до 15,0   | 10  | 25                                     | 30  | 45                                     |
| більш 15,0 до 20,0   | 14  | 35                                     | 35  | 56                                     |
| більш 20,0 до 30,0   | 19  | 45                                     | 50  | 76                                     |
| більш 30,0 до 40,0   | 20  | 63                                     | 61  | 98                                     |
| <b>В пунктах розвантаження (крім автомобілів-самоскидів)</b> |   |  |   |  |
| до 1,5 (включно)   | 4   | 9                                      | 8   | 13                                     |
| більш 1,5 до 2,5   | 5   | 10                                     | 10  | 15                                     |
| більш 2,5 до 4,0   | 6   | 12                                     | 12  | 18                                     |
| більш 4,0 до 7,0   | 7   | 15                                     | 14  | 22                                     |
| більш 7,0 до 10,0  | 8   | 20                                     | 16  | 28                                     |
| більш 10,0 до 15,0   | 10  | 25                                     | 19  | 34                                     |
| більш 15,0 до 20,0   | 13  | 32                                     | 21  | 40                                     |
| більш 20,0 до 30,0   | 15  | 40                                     | 27  | 52                                     |
| більш 30,0 до 40,0   | 20  | 49                                     | 35  | 64                                     |
| <b>В пунктах розвантаження (для автомобілів-самоскидів)</b>  |   |  |   |  |
| до 7 (включно)   | 4   | 6                                      | -   | -                                      |
| більш 7,0 до 10,0  | 6   | 8                                      | -   | -                                      |
| більш 10,0 до 15,0   | 9   | 12                                     | -   | -                                      |
| більш 15,0 до 20,0   | 14  | 16                                     | -   | -                                      |
| більш 20,0   | 24  | 27                                     | -   | -                                      |

## Додаток В

Таблиця В.1 – Норми складових собівартості вантажних автомобільних перевезень

| Марка рухомого складу                   | Вантажність,<br>т | Змінні витрати<br>на 1 км<br>пробігу, грн./км | Постійні<br>витрати на 1<br>год. роботи,<br>грн./год. |
|---|-------------------|---|---|
| ВАЗ 2329-01                             | 0,5               | 4,1   | 120,6   |
| Citroen C15 1.9D                        | 0,6               | 4,3   | 122,3   |
| Fiat Doblo Cargo 1.3D                   | 0,7               | 4,41  | 123,5   |
| УАЗ 23608                               | 0,8               | 4,52  | 124,01  |
| ГАЗ 2310                                | 0,9               | 4,516   | 122,89  |
| ГАЗ 2752                                | 1,0               | 4,518   | 122,913   |
| Mercedes-Benz Vito 109CDI               | 1,1               | 4,421   | 124,0   |
| ГАЗ 3302                                | 1,2               | 4,621   | 124,6   |
| Iveco Daily Unijet HPI 29L10<br>2.3 HPI | 1,3               | 4,523   | 122,9   |
| Mercedes-Benz Sprinter 308CDI           | 1,4               | 4,691   | 125,0   |
| ГАЗ 33023                               | 1,5               | 4,681   | 125,21  |
| Ford Transit FT330K/350M<br>2.4TD       | 1,6               | 5,021   | 125,91  |
| Volkswagen LT28/46 2.5D/70              | 1,7               | 5,578   | 125,99  |
| Mercedes-Benz Vario 614D                | 1,8               | 5,961   | 126,51  |
| Volkswagen LT28/46 2.5D/80              | 1,9               | 6,521   | 127,1   |
| Mercedes-Benz Atego 712                 | 2,0               | 7,255   | 127,7   |
| Ford Transit FT430EL                    | 2,1               | 6,358   | 123,91  |
| Mercedes-Benz Atego 715                 | 2,2               | 6,273   | 123,11  |
| ЗИЛ 5301M2/ME                           | 2,3               | 7,215   | 125,47  |
| Mercedes-Benz Sprinter 408CDI           | 2,4               | 6,291   | 123,6   |
| Mercedes-Benz Sprinter 208CDI           | 2,5               | 6,319   | 124,0   |
| Mercedes-Benz Atego 815                 | 2,6               | 6,512   | 124,3   |
| Mercedes-Benz Atego 923                 | 2,7               | 6,581   | 125,1   |
| Mercedes-Benz Sprinter 616CDI           | 2,8               | 6,651   | 126,2   |
| ЗИЛ 5301K2/KE                           | 2,9               | 7,866   | 128,9   |
| ЗИЛ 5301B2/BE                           | 3,0               | 7,886   | 129,3   |
| DAF FA LF45 130                         | 3,1               | 7,889   | 129,3   |
| Iveco Euro Cargo ML65/75E13             | 3,2               | 7,951   | 130,5   |
| КамАЗ 4326                              | 3,3               | 8,215   | 131,2   |
| Mercedes-Benz Vario 814DA               | 3,4               | 7,958   | 129,7   |
| ГАЗ 33104                               | 3,5               | 8,235   | 131,5   |
| Mercedes-Benz Vario 817D                | 3,6               | 7,991   | 128,3   |
| ГАЗ 3308                                | 3,7               | 8,521   | 129,4   |
| Mercedes-Benz Vario 815D                | 3,8               | 8,056   | 128,6   |
| ГАЗ 33082                               | 3,9               | 8,971   | 133,2   |

| Марка рухомого складу                 | Вантажність,<br>т | Змінні витрати<br>на 1 км<br>пробігу, грн./км | Постійні<br>витрати на 1<br>год. роботи,<br>грн./год. |
|---------------------------------------|-------------------|---|---|
| ГАЗ 33081                             | 4,0               | 8,783   | 137,0   |
| MAN LE180C                            | 4,1               | 8,85  | 138,56  |
| МАЗ 437141                            | 4,2               | 9,01  | 140,1   |
| ЗИЛ 4334442                           | 4,3               | 8,951   | 137,6   |
| ГАЗ 3309                              | 4,4               | 9,05  | 139,5   |
| ГАЗ 3307                              | 4,5               | 9,52  | 141,6   |
| Iveco Euro Cargo<br>ML90/110E18       | 4,6               | 9,011   | 139,81  |
| MAN LE220C (10.220)                   | 4,7               | 9,11  | 141,51  |
| МАЗ 437040                            | 4,8               | 9,56  | 142,3   |
| Volvo FL6/180                         | 4,9               | 9,21  | 141,2   |
| КамАЗ 4911                            | 5,0               | 10,821  | 144,0   |
| Mercedes-Benz Atego 122               | 5,1               | 9,51  | 142,5   |
| Урал 43206-47                         | 5,2               | 10,96   | 144,7   |
| Mercedes-Benz Atego 1223              | 5,3               | 9,53  | 140,1   |
| Mercedes-Benz Atego 1228              | 5,4               | 9,61  | 141,1   |
| КамАЗ 4308                            | 5,5               | 9,82  | 140,9   |
| Mercedes-Benz Atego 1518              | 5,6               | 9,96  | 139,6   |
| Mercedes-Benz Atego 1522              | 5,7               | 10,21   | 139,8   |
| Mercedes-Benz Atego 1523              | 5,8               | 10,54   | 140,7   |
| Mercedes-Benz Atego 1528              | 5,9               | 10,81   | 141,5   |
| Урал 4320-41                          | 6,0               | 11,05   | 151,0   |
| КамАЗ 43114                           | 6,1               | 11,12   | 150,29  |
| ЗИЛ 433110                            | 6,2               | 11,51   | 151,6   |
| ЗИЛ 433360                            | 6,3               | 11,68   | 151,2   |
| ЗИЛ 442160                            | 6,4               | 11,98   | 149,8   |
| Mercedes-Benz Atego 1318              | 6,5               | 8,49  | 149,7   |
| Mercedes-Benz Atego 1322              | 6,6               | 8,41  | 150,8   |
| Mercedes-Benz Atego 1323              | 6,7               | 8,52  | 149,23  |
| Mercedes-Benz Atego 1328              | 6,8               | 8,42  | 152,9   |
| Renault Distribution 220.12/19<br>dCi | 6,9               | 8,43  | 151,0   |
| Renault Distribution 270.12/26<br>dCi | 7,0               | 8,479   | 158,0   |
| Renault Distribution 320.12/26<br>dCi | 7,1               | 8,457   | 149   |
| Renault Distribution 370.12/26<br>dCi | 7,2               | 9,21  | 154,5   |
| Renault Route 320.12/26 dCi           | 7,3               | 9,29  | 158,6   |
| Renault Route 370.12/26 dCi           | 7,4               | 9,654   | 160,5   |
| КамАЗ 43253                           | 7,5               | 9,627   | 161,5   |
| Mercedes-Benz Axor 1828               | 7,6               | 8,561   | 151,2   |

| Марка рухомого складу                     | Вантажність,<br>т | Змінні витрати<br>на 1 км<br>пробігу, грн./км | Постійні<br>витрати на 1<br>год. роботи,<br>грн./год. |
|---|-------------------|---|---|
| Mercedes-Benz Axor 1833                   | 7,7               | 8,723   | 164,3   |
| Mercedes-Benz Axor 1835LS                 | 7,8               | 8,892   | 168,5   |
| Mercedes-Benz Actros 1832                 | 7,9               | 8,921   | 168,8   |
| КамАЗ 4307                                | 8,0               | 15,12   | 166,0   |
| ЗИЛ 433180                                | 8,1               | 13,29   | 157,0   |
| МАЗ 534008                                | 8,2               | 15,21   | 161,2   |
| Scania P230D                              | 8,3               | 12,10   | 142,0   |
| Scania P340D                              | 8,4               | 12,14   | 145,1   |
| Scania R380D                              | 8,5               | 12,56   | 148,3   |
| КамАЗ 5360                                | 8,6               | 14,56   | 189,3   |
| КрАЗ 5133B2                               | 8,7               | 15,62   | 205,9   |
| Урал 6363                                 | 8,8               | 15,23   | 210,8   |
| Scania T380L                              | 8,9               | 13,21   | 159,8   |
| MAN TGA280 D08                            | 9,0               | 12,56   | 165,7   |
| MAN TGA330 D08                            | 9,1               | 12,57   | 169,4   |
| МАЗ 533605-021                            | 9,2               | 13,79   | 183,4   |
| КрАЗ 5444                                 | 9,3               | 15,68   | 199,3   |
| MAN TGA310 D20                            | 9,4               | 13,98   | 129,5   |
| Scania T420L                              | 9,5               | 12,98   | 136,9   |
| MAN ME250B                                | 9,6               | 13,41   | 127,6   |
| Mercedes-Benz Actros 2032                 | 9,7               | 13,29   | 184,1   |
| МАЗ 544008-02                             | 9,8               | 14,57   | 198,5   |
| MAN ME280B                                | 9,9               | 15,61   | 203,01  |
| КамАЗ 44108                               | 10,0              | 17,22   | 215,0   |
| MAN ME250B(20.220)                        | 10,1              | 15,78   | 203,51  |
| MAN ME250B(25.220)                        | 10,2              | 15,812  | 203,6   |
| MAN ME280B(19.280)                        | 10,3              | 15,883  | 203,65  |
| MAN ME280B(20.280)                        | 10,4              | 15,911  | 203,8   |
| DAF FA/FT CF85.340                        | 10,5              | 15,03   | 201,2   |
| DAF FA/FT CF85.380                        | 10,6              | 15,065  | 201,41  |
| DAF FA/FT CF85.430                        | 10,7              | 15,123  | 201,52  |
| DAF FA XF95.530                           | 10,8              | 15,129  | 201,8   |
| MAN LE280B (18.280)                       | 10,9              | 16,52   | 202,01  |
| КамАЗ 53212                               | 11                | 18,912  | 212,12  |
| КамАЗ 5325                                | 11,1              | 19,012  | 212,2   |
| MAN ME280B (25.280)                       | 11,2              | 15,915  | 203,85  |
| ЗИЛ 133Г42                                | 11,3              | 19,02   | 212,5   |
| КамАЗ 54112 з напівпричепом<br>ОдАЗ 93571 | 11,4              | 19,06   | 205,8   |
| КамАЗ 54112 з напівпричепом<br>КАЗ 9368   | 11,5              | 19,108  | 188,5   |
| MAN ME220B(18.220)                        | 11,6              | 15,916  | 203,86  |

| Марка рухомого складу                                    | Вантажність,<br>т | Змінні витрати<br>на 1 км<br>пробігу, грн./км | Постійні<br>витрати на 1<br>год. роботи,<br>грн./год. |
|--|-------------------|---|---|
| Mercedes-Benz 9/A9 1828                                  | 11,7              | 15,215  | 201,9   |
| Mercedes-Benz 9/A9 1833                                  | 11,8              | 15,217  | 202,1   |
| Mercedes-Benz 9/A9 1835LS                                | 11,9              | 15,221  | 202,2   |
| КрАЗ 257Б1   | 12                | 19,07   | 201,5   |
| Mercedes-Benz 9/A9 1840LS                                | 12,1              | 15,072  | 201,9   |
| Mercedes-Benz 9/A9 1843LS                                | 12,2              | 15,21   | 202,6   |
| Mercedes-Benz 9/A9 2528                                  | 12,3              | 15,32   | 202,8   |
| MAN F-2000 19.372 з<br>напівпричепом ЧМЗАП-<br>99073-030 | 12,4              | 13,21   | 189,6   |
| Iveco Stralis AS190S48P                                  | 12,5              | 11,431  | 188,8   |
| Iveco Stralis AS190S54P                                  | 12,6              | 11,433  | 189   |
| Iveco Stralis AS/ES440S48T                               | 12,7              | 11,138  | 189,2   |
| Iveco Stralis AS/ES440S54T                               | 12,8              | 11,352  | 189,7   |
| Iveco Trakker AD/AT190T27P                               | 12,9              | 11,681  | 189,9   |
| DAF FA CF65.180  | 13                | 14,654  | 190,1   |
| DAF FT-95XF з<br>напівпричепом OR- LICAN<br>H13X114      | 13,1              | 15,215  | 190,5   |
| DAF FT-95XF з<br>напівпричепом ЧМЗАП-99072               | 13,2              | 15,399  | 190,7   |
| DAF FA CF65.220  | 13,3              | 15,481  | 192,2   |
| DAF FA CF65.250  | 13,4              | 15,524  | 194,5   |
| MERCEDES-BENZ 2236 з<br>напівпричепом МА3 93801          | 13,5              | 14,918  | 186,2   |
| Iveco Stralis AD/AT190S27P                               | 13,6              | 13,21   | 187,1   |
| Iveco Stralis AD/AT190S31P                               | 13,7              | 13,34   | 187,6   |
| Iveco Stralis AD/AT190S35P                               | 13,8              | 13,49   | 187,9   |
| DAF FA/FT LF55.250                                       | 13,9              | 16,58   | 197,6   |
| МА3 63171  | 14                | 19,81   | 205,1   |
| DAF FA/FT CF75.250                                       | 14,1              | 20,1  | 205,6   |
| DAF FA/FT CF75.310                                       | 14,2              | 20,201  | 206,1   |
| DAF FA/FT CF75.360                                       | 14,3              | 20,302  | 206,3   |
| DAF FAG/FTG CF75.250                                     | 14,4              | 20,405  | 206,5   |
| МА3 516Б   | 14,5              | 20,501  | 206,6   |
| КрАЗ 250   | 14,6              | 20,603  | 206,8   |
| Iveco EuroCargo<br>ML150/190E21                          | 14,7              | 20,67   | 206,88  |
| Iveco EuroCargo<br>ML150/190E24                          | 14,8              | 20,711  | 206,9   |
| Iveco EuroCargo<br>ML150/190E28                          | 14,9              | 20,791  | 206,95  |

| Марка рухомого складу                                 | Вантажність,<br>т | Змінні витрати<br>на 1 км<br>пробігу, грн./км | Постійні<br>витрати на 1<br>год. роботи,<br>грн./год. |
|---|-------------------|---|---|
| КрАЗ 65101-010  | 15                | 20,892  | 207,2   |
| MAN LE280B (26.280)                                   | 15,1              | 21,01   | 207,9   |
| Kenworth T2000  | 15,2              | 21,091  | 208,4   |
| DAF FA/FT CF75.250                                    | 15,3              | 21,112  | 209,1   |
| DAF FA/FT CF75.310                                    | 15,4              | 21,135  | 210,2   |
| Tatra 815-24 BN01 28 270 з<br>напівпричепом МЗКТ 938Д | 15,5              | 21,159  | 211   |
| DAF FAC/FAD 85CF.340                                  | 15,6              | 21,164  | 213   |
| DAF FAC/FAD 85CF.380                                  | 15,7              | 21,182  | 213,9   |
| DAF FAC/FAD 85CF.430                                  | 15,8              | 21,199  | 215,2   |
| DAF FAC/FAD 85CF.480                                  | 15,9              | 21,204  | 217,1   |
| КаМАЗ-54112 з<br>напівпричепом ЧМЗАП-<br>99063-051    | 16                | 21,226  | 219   |
| Isuzu Giga CYM51V3                                    | 16,1              | 21,412  | 212,3   |
| DAF FAD XF 95.380                                     | 16,2              | 21,501  | 217,5   |
| DAF FAD XF 95.430                                     | 16,3              | 21,512  | 217,71  |
| Isuzu Giga CYY23W3                                    | 16,4              | 20,516  | 210,2   |
| DAF FAT/FTT XF95.380                                  | 16,5              | 21,561  | 217,89  |
| International 9900i                                   | 16,6              | 20,15   | 217,5   |
| International 9900ix                                  | 16,7              | 20,21   | 218,21  |
| КрАЗ 65023-040  | 16,8              | 22,31   | 227,3   |
| Mercedes-Benz Actros<br>3336/3336A                    | 16,9              | 17,856  | 225,1   |
| Mercedes-Benz Actros<br>3341/3341A                    | 17                | 17,870  | 231   |
| Mercedes-Benz Actros 3344A                            | 17,1              | 17,881  | 229,5   |
| Mercedes-Benz Actros<br>3346/3346A                    | 17,2              | 17,915  | 230,1   |
| Mercedes-Benz Actros 3350                             | 17,3              | 17,962  | 231,12  |
| Mercedes-Benz Actros 3354                             | 17,4              | 18,012  | 231,51  |
| DAF FAG/FTG CF75.360                                  | 17,5              | 18,7  | 243   |
| DAF FAS/FAR CF75.250                                  | 17,6              | 19,05   | 251,0   |
| DAF FAS/FAR CF75.310                                  | 17,7              | 19,12   | 250,29  |
| DAF FAS/FAR CF75.360                                  | 17,8              | 19,51   | 251,6   |
| DAF FAT/FTT CF75.250                                  | 17,9              | 19,68   | 251,2   |
| International 8600                                    | 18                | 19,98   | 249,8   |
| International 9200i                                   | 18,1              | 20,12   | 250,1   |
| DAF FAS/FAR XF95.380                                  | 18,2              | 18,75   | 243,5   |
| MAN 26.322FVLS з<br>напівпричепом ЦП-ПП1909В          | 18,3              | 19,12   | 245,1   |
| DAF FAS/FAR 85CF.340                                  | 18,4              | 18,77   | 243,2   |

| Марка рухомого складу                      | Вантажність,<br>т | Змінні витрати<br>на 1 км<br>пробігу, грн./км | Постійні<br>витрати на 1<br>год. роботи,<br>грн./год. |
|--|-------------------|---|---|
| DAF FTG/FTP CF85.340                       | 18,5              | 18,79   | 243,6   |
| DAF FAS/FAR 85CF.380                       | 18,6              | 18,81   | 243,3   |
| DAF FAT/FTT 85CF.340                       | 18,7              | 18,86   | 243,8   |
| DAF FAT/FTT 85CF.380                       | 18,8              | 18,89   | 243,91  |
| DAF FAT/FTT 85CF.430                       | 18,9              | 18,9  | 244,01  |
| DAF FAT/FTT 85CF.480                       | 19                | 18,91   | 244,15  |
| DAF FAS/FAR XF95.430                       | 19,1              | 18,92   | 244,21  |
| DAF FTS-95 з напівпричепом<br>ПР 25-2      | 19,2              | 18,96   | 244,35  |
| DAF FTT-95 з напівпричепом<br>ПР-25-2      | 19,3              | 18,99   | 244,41  |
| DAF FAS/FAR XF95.480                       | 19,4              | 19,02   | 244,56  |
| DAF FAS/FAR XF95.530                       | 19,5              | 19,05   | 244,68  |
| Renault Trucks Kerax<br>270/19/26dCi       | 19,6              | 17,5  | 243,21  |
| Renault Trucks Kerax<br>320/19/26dCi       | 19,7              | 17,8  | 243,16  |
| Renault Trucks Kerax<br>370/19/34dCi       | 19,8              | 17,89   | 243,23  |
| Renault Trucks Kerax<br>420/19/34dCi       | 19,9              | 18,01   | 243,51  |
| MAZ 7310                                   | 20                | 18,1  | 248,2   |
| Volvo FH12 з напівпричепом<br>MAZ 93971    | 20,1              | 19,05   | 251,0   |
| DAF FAD XF 95.480                          | 20,2              | 19,12   | 250,29  |
| Iveco Trakker<br>AD/AT260/380T35P/B        | 20,3              | 19,51   | 251,6   |
| Iveco Trakker<br>AD/AT260/380T38P/B        | 20,4              | 19,68   | 251,2   |
| Volvo FH12 з напівпричепом<br>ГКБ-<br>9385 | 20,5              | 19,98   | 249,8   |
| Iveco Trakker<br>AD/AT260/380T44P/B        | 20,6              | 20,201  | 256,1   |
| Volvo FH12 з напівпричепом<br>ЧМЗАП-93856  | 20,7              | 20,302  | 256,3   |
| Iveco Trakker AD/AT380T48P                 | 20,8              | 20,405  | 256,5   |
| MAZ-73132 з напівпричепом<br>MAZ-9397      | 20,9              | 20,501  | 256,6   |
| Mack RB600S/SX                             | 21                | 20,603  | 256,8   |
| MAZ 7313                                   | 21,1              | 20,892  | 257,2   |
| Volvo FM9.340                              | 21,2              | 21,01   | 257,9   |

| Марка рухомого складу  | Вантажність,<br>т | Змінні витрати<br>на 1 км<br>пробігу, грн./км | Постійні<br>витрати на 1<br>год. роботи,<br>грн./год. |
|--|-------------------|---|---|
| Volvo FM9.380  | 21,3              | 21,091  | 258,4   |
| Volvo FH12.380   | 21,4              | 21,112  | 259,1   |
| Mack DMM6006S/   | 21,5              | 21,135  | 260,2   |
| Volvo FH12.420   | 21,6              | 21,159  | 261   |
| Volvo FH12.460   | 21,7              | 21,164  | 263   |
| Volvo FH12.500   | 21,8              | 21,182  | 263,9   |
| Mack MR600P/600S   | 21,9              | 21,199  | 265,2   |
| MAN F-2000 33.372 з<br>напівпричепом П-ПФ-2206                               | 22                | 21,204  | 267,1   |
| MAN F-2000 33.372 з<br>напівпричепом Kogel SPKH<br>18P-170(33)               | 22,1              | 21,226  | 269   |
| MAN F-2000 33.372 з<br>напівпричепом ПР-29-1                                 | 22,2              | 21,412  | 272,3   |
| Iveco Trakker<br>AD/AT260/380T35W  | 22,3              | 21,501  | 277,5   |
| Iveco Trakker<br>AD/AT260/380T38W  | 22,4              | 21,512  | 277,71  |
| MAN F-2000 33.372 з<br>напівпричепом t <sub>06</sub> -Anhängers<br>SKD-20-80 | 22,5              | 21,413  | 269,8   |
| Iveco Trakker<br>AD/AT260/380T44W  | 22,6              | 21,392  | 267,5   |
| Hyundai HD310 Truck  | 22,7              | 21,375  | 264,12  |
| MAN F-2000 33.372 з<br>напівпричепом MA3-938662                              | 22,8              | 21,21   | 260,23  |
| Tatra 280R24   | 22,9              | 20,98   | 255,21  |
| MAN F-2000 33.372 з<br>напівпричепом Trailor «Spear»                         | 23                | 20,015  | 252,5   |
| Tatra 380ESK8  | 23,1              | 20,703  | 256,8   |
| Iveco Trakker<br>AD/AT340/410T35P/B  | 23,2              | 20,852  | 257,2   |
| Iveco Trakker<br>AD/AT340/410T38P/B  | 23,3              | 21,11   | 257,9   |
| Iveco Trakker<br>AD/AT340/410T44P/B  | 23,4              | 21,191  | 258,4   |
| Isuzu Giga EXZ5Y3  | 23,5              | 21,212  | 259,1   |
| Volvo FH16.550   | 23,6              | 21,235  | 260,2   |
| Volvo FH16.610   | 23,7              | 21,259  | 261   |
| Mack CL703   | 23,8              | 21,264  | 263   |
| Volvo FM9.300  | 23,9              | 21,282  | 263,9   |

| Марка рухомого складу   | Вантажність,<br>т | Змінні витрати<br>на 1 км<br>пробігу, грн./км | Постійні<br>витрати на 1<br>год. роботи,<br>грн./год. |
|---|-------------------|---|---|
| Tatra 815-24 EN 34 36 270 з<br>напівприцепом ЧМЗАП-<br>93853-025    | 24                | 21,299  | 265,2   |
| Mack DMM6006EX  | 24,1              | 21,304  | 267,1   |
| Kenworth T800B  | 24,2              | 21,326  | 269   |
| Tatra 815-24 EN 34 36 270 з<br>напівприцепом Kogel SNJ-20-<br>32    | 24,3              | 21,512  | 272,3   |
| Kenworth C500B  | 24,4              | 21,601  | 277,5   |
| Tatra 815-24 EN 34 36 270 з<br>напівприцепом Jindo JTL-25<br>ХАЕ    | 24,5              | 22,012  | 256,9   |
| Tatra 815-24 EN 34 36 270 з<br>напівприцепом Kogel GN-20            | 24,6              | 22,21   | 258,79  |
| Tatra 815-24 EN 34 36 270 з<br>напівприцепом КАМАГ<br>SVKV20LP-120  | 24,7              | 22,56   | 259,23  |
| Scania T380L/C  | 24,8              | 23,12   | 260,21  |
| Tatra 815-24 EN 34 36 270 з<br>напівприцепом<br>KASSBOHRER SB 12-20 | 24,9              | 23,956  | 260,51  |
| Tatra 815-24 EN 34 36 270 з<br>напівприцепом ЧМЗАП-<br>5523А        | 25                | 23,991  | 261,5   |
| Hyundai HD320 Truck   | 25,1              | 24,01   | 261,7   |
| MAN ÖAF 40.502 з<br>напівприцепом VANF2AW                           | 25,2              | 24,15   | 261,72  |
| Hyundai HD370 Dumper  | 25,3              | 24,16   | 261,79  |
| MAN ÖAF 40.502 з<br>напівприцепом Trailor SDP-32<br>N               | 25,4              | 24,21   | 261,82  |
| MAN ÖAF 40.502 з<br>напівприцепом DSND-32                           | 25,5              | 24,25   | 261,9   |
| MAN ÖAF 40.502 з<br>напівприцепом Trailor<br>«Lamberet»             | 25,7              | 24,35   | 261,89  |
| MAN ÖAF 40.502 з<br>напівприцепом ЧМЗАП-99062<br>(017)              | 25,8              | 24,38   | 261,4   |
| Scania T340L/C  | 25,9              | 24,4  | 261,48  |
| MAN ÖAF 40.502 з<br>напівприцепом СЗАП-9328                         | 26                | 24,49   | 261,5   |

| Марка рухомого складу  | Вантажність,<br>т | Змінні витрати<br>на 1 км<br>пробігу, грн./км | Постійні<br>витрати на 1<br>год. роботи,<br>грн./год. |
|--|-------------------|---|---|
| Scania T420L/C   | 26,1              | 24,52   | 261,59  |
| MAN ÖAF 40.502 з<br>напівприцепом МАЗ 9398                   | 26,2              | 24,67   | 261,61  |
| Scania T470L/C   | 26,3              | 24,69   | 261,65  |
| Internetal 7600  | 26,4              | 24,7  | 261,68  |
| MAN ÖAF 40.502 з<br>напівприцепом МАЗ 9758                   | 26,5              | 24,76   | 261,73  |
| MAN ÖAF 40.502 з<br>напівприцепом ЧМЗАП-<br>93853-022        | 26,6              | 24,79   | 261,77  |
| Scania T500L/C   | 26,7              | 24,82   | 261,79  |
| Scania T580L/C   | 26,8              | 24,86   | 261,8   |
| МАЗ-537 з напівприцепом<br>«Савойський»                      | 26,9              | 24,88   | 261,815   |
| МАЗ-537 з напівприцепом<br>ГКБ 9328                          | 27                | 24,901  | 261,82  |
| MAN ÖAF 40.502 з<br>напівприцепом Kogel<br>SPKH24P (33) HD-R | 27,1              | 24,91   | 261,83  |
| Tatra 290R9T/N9T   | 27,2              | 24,926  | 261,69  |
| Volvo FM12.340   | 27,3              | 24,931  | 262,15  |
| Volvo FM12.380   | 27,4              | 24,95   | 261,98  |
| MAN ÖAF 40.502 з<br>напівприцепом МАЗ 93866                  | 27,5              | 24,99   | 261,73  |
| Volvo FM12.420   | 27,6              | 25,012  | 261,77  |
| ÖAF 40.331 DFT з<br>напівприцепом ASKO NV<br>35.28F          | 27,7              | 25,21   | 261,82  |
| ÖAF 40.331 DFT Kogel<br>SN24P(34)HD                          | 27,8              | 25,31   | 261,88  |
| ÖAF 40.331 DFT ASKO NV<br>35.28                              | 27,9              | 25,39   | 261,95  |

## Додаток Г

### Приклад оформлення курсової роботи

Відокремлений структурний підрозділ  
«Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки»  
Державного вищого навчального закладу  
«Український державний хіміко-технологічний університет»

Комісія автомобілів та транспортних технологій

## КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни «Взаємодія видів транспорту»

на тему:

### ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖУ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ РІЗНИХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

Студента 2 курсу групи ТТ – 31  
спеціальності – 275 «Транспортні  
технології»

**Іванова І.І.**

Керівник **Сакно О.П.**

Національна шкала

Кількість балів: \_\_\_\_\_

Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Відокремлений структурний підрозділ  
«Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки»  
Державного вищого навчального закладу  
«Український державний хіміко-технологічний університет»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач відділення

\_\_\_\_\_ *О.М. Коломоєць*

” \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на курсову роботу**

з дисципліни «Взаємодія видів транспорту»

студенту II курсу, групи ТТ-31

спеціальності 275 «Транспортні технології»

Іванову Івану Івановичу

1. Тема роботи:

Організація перевезення вантажу при взаємодії різних видів транспорту

2. Вихідні дані:

| Показники   | Значення |
|---|----------|
| Частка вантажу, що перевозиться по прямому варіанту                                   | 0,31     |
| Вартість години простою навантажувально-розвантажувального механізму (НРМ), грн./год. | 70       |
| Технічна продуктивність одного механізму, т/год.                                      | 30       |
| Постійна складова витрат виконання замовлення, грн/замовлення,                        | 12       |
| Пробіг автомобіля між суміжними пунктами заводу на маршруті, км                       | 3        |
| Нульовий пробіг, км   | 6        |
| Час в наряді, год.  | 13,5     |
| Відстань від транспортного вузла до розподільчого центру, км                          |          |
| Пункт № 1   | 8        |
| Пункт № 2   | 13       |
| Пункт № 3   | 16       |
| Пункт № 4   | 21       |

3. Термін здачі студентом закінченого курсової роботи 15.04.2022 р.

4. Зміст розрахунково – пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) – дивіться в календарному плані на звороті.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

5.1. Маршрути перевезення

5.2. Результати розрахунків

6. Дата видачі завдання 19.01.2022 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| №                           | Назва етапів курсової роботи  | Строк виконання | Примітка |
|-----------------------------|---|-----------------|----------|
| <i>Пояснювальна записка</i> |   |                 |          |
| 1                           | ВСТУП   | 20.01           |          |
|                             | 1. АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ   |                 |          |
| 2                           | 1.1 Вибір автомобіля раціональної вантажопідйомності для роботи на розвізному маршруті  | 20.01           |          |
| 3                           | 1.2 Визначення необхідної кількості автомобілів для роботи на розвізному маршруті   | 21.01           |          |
| 4                           | Висновки за розділом 1  | 27.01           |          |
|                             | 2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ  | 27.01           |          |
| 5                           | 2.1 Визначення страхового запасу  | 28.01           |          |
| 6                           | 2.2 Визначення терміну збереження вантажів на складі дрібних відправок  | 28.01           |          |
| 7                           | 2.3 Визначення оптимального рівня завантаження навантажувально-розвантажувальних механізмів   | 3.02            |          |
| 8                           | Висновки за розділом 2  | 4.02            |          |
|                             | 3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ  |                 |          |
| 9                           | 3.1 Визначення собівартості переробки та доставки вантажів  | 7.02            |          |
| 10                          | 3.2 Визначення доходу від перевезень вантажів   | 10.02           |          |
| 11                          | 3.3 Визначення економічної ефективності від взаємодії видів транспорту  | 13.02           |          |
| 12                          | 3.3.1 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень автомобільного транспорту<br>3.3.2 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень залізничного транспорту<br>3.3.3 Визначення економічного ефекту за рік | 19.02           |          |
| 13                          | Висновки за розділом 3  | 30.02           |          |
| 14                          | ВИСНОВОК  | 5.03            |          |
| 15                          | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ  | 12.03           |          |
| 16                          | ДОДАТКИ   | 26.03           |          |

Студент \_\_\_\_\_ *Іванов І.І.*

Керівник \_\_\_\_\_ *Сакно О.П.*

«19» січня 2022 р

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| ВСТУП.....   | 3  |
| 1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....  | 4  |
| 1.1 Вибір автомобіля раціональної вантажопідйомності для роботи на розвізному маршруті .....             | 4  |
| 1.2 Визначення необхідної кількості автомобілів для роботи на розвізному маршруті.....                   | 6  |
| Висновки за розділом 1.....  | 8  |
| 2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....  | 9  |
| 2.1 Визначення страхового запасу.....  | 9  |
| 2.2 Визначення терміну збереження вантажів на складі дрібних відправок.....                              | 10 |
| 2.3 Визначення оптимального рівня завантаження навантажувально-розвантажувальних механізмів.....         | 13 |
| Висновки за розділом 2.....  | 14 |
| 3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....  | 15 |
| 3.1 Визначення собівартості переробки та доставки вантажів.....  | 15 |
| 3.2 Визначення доходу від перевезень вантажів.....   | 19 |
| 3.3 Визначення економічної ефективності від взаємодії видів транспорту.....                              | 22 |
| 3.3.1 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень автомобільного транспорту..... | 25 |
| 3.3.2 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень залізничного транспорту.....   | 27 |
| 3.3.3 Визначення економічного ефекту за рік.....   | 28 |
| Висновки за розділом 3.....  | 28 |
| ВИСНОВКИ.....  | 29 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....  | 30 |
| Додаток А.....   | 31 |
| Додаток Б.....   | 32 |

## ВСТУП

Транспорт — одна з найбільш важливих галузей народного господарства України. Він забезпечує виробничі і невиробничі потреби матеріального виробництва, невиробничої сфери, а також населення в усіх видах перевезень.

Транспорт є важливою виробничою і сполучною складовою в системі громадського матеріального виробництва і розподілу, підсистемах постачання матеріально-технічних і сировинних ресурсів для виробництва і споживання, оптової та роздрібною торгівлі, забезпечення економічних і соціальних потреб населення. Взагалі транспорт в Україні розвивається взаємопов'язане з відповідними процесами в Європі. Протягом декількох попередніх років транспортна галузь України перебувала в кризовому стані: скорочувалися обсяги перевезень, зростали тарифні ставки і заборгованості по платежах, погіршувався економічний стан транспортних підприємств, експлуатаційні якості і складу транспортних засобів.

В умовах реформування економіки України, включення її до системи світових господарських зв'язків перед транспортними підприємствами з'явилися завдання адаптації до роботи в ринкових, конкурентних умовах, забезпечення зростаючих вимог до якості транспортних послуг, економічної ефективності виробничо-фінансової діяльності. Справжній етап поступового виходу економіки держави з кризи, переходу, становлення і зміцнення ринкових відносин характеризується підвищеними і якісно новими технологічними, організаційними, екологічними і соціальними вимогами до функціонування і розвитку транспортного комплексу.

Актуальними стають проблеми удосконалення процесів перевезень, поліпшення рівня, якості обслуговування, поетапної інтеграції транспортної системи України в світову транспортну систему, зміцнення позицій вітчизняного перевізника на транспортних ринках, взаємодії видів транспорту.

Значна частка перевезень припадає на автомобільний транспорт. Це пояснюється його досить високою конкурентноспособністю. Останні роки і в

Україні зростає роль автомобільних перевезень в загальній структурі транспортних послуг завдяки більшій швидкості і надійності доставки, гнучкості обслуговування, відсутність проміжних перевантажень. Однак на сучасному етапі рівень обслуговування (як для автомобільного, так і для залізничного транспорту) залишається переважно низьким, зокрема недостатня кількість і рівень обслуговування пунктів і комплексів транспортно-експедиційного сервісу.

Тому є актуальним тема курсової роботи «Організація перевезень вантажу обсягом 570000 тон при взаємодії автомобільного та залізничного транспорту».

## 1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

### 1.1 Вибір автомобіля раціональної вантажопідйомності для роботи на развізному маршруті

В даному пункті курсової роботи вантажем для перевезення на розробленому маршруті є вугілля (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Вид продукції

Правила перевезень навалочних вантажів (руди металічної, вугілля, коксу):  
Не дозволяється перевозити руду різних сортів на одному автомобілі. Замовник зобов'язаний забезпечити водія засобами захисту, коли подає для перевезення руду, яка випаровує отруйні речовини (свинцеві, цинкові тощо).

Не допускається перевезення сухої руди у відкритих автомобілях з метою запобігання утворенню пилу під час руху автомобіля.

Перевізник за Договором може взяти на себе обладнання самоскидних кузовів системою підігрівання кузова.

Для вантаження навалочних вантажів Замовник повинен надавати навантажувальні механізми з об'ємом ковша не більше 1/3 об'єму кузова автомобіля (причепа).

Під час вантаження навалочних вантажів у кузов автомобіля (причепа) ківш навантажувального механізму має знаходитись на висоті не більше ніж 0,5 м від днища кузова.

Замовник або Перевізник (хто передбачений Договором) після розвантаження повинен очистити кузов автомобіля від залишків вантажу.

Під час вантаження навалочних вантажів водію не дозволяється знаходитись у кабіні автомобіля, а вантажовідправнику забороняється переміщати вантаж над кабіною автомобіля; вантаження в кузов автомобіля слід проводити тільки збоку або ззаду.

Замовник погоджує з Перевізником та зазначає в Договорі порядок повідомлення водія (звуковим або світловим сигналами) про початок подавання автомобіля для завантаження, а також способи позначення місця встановлення автомобіля для завантаження (вішками, знаками, покажчиками).

Після закінчення завантаження автомобіль може прямувати до місця розвантаження тільки після дозволу машиніста екскаватора.

Замовник повинен забезпечити безпечне виконання робіт у кар'єрах:

- огорожувати проїзну частину дороги всередині кар'єру з боку нижнього відкосу земляним валом або захисною стіною;
- при затяжних уклонах доріг (більше ніж 0,06) створювати горизонтальні майданчики з уклоном 0,02 та довжиною не менше ніж 50 м і не більше ніж через кожні 600 м довжини затяжного уклону;
- на навантажувальних майданчиках, що мають уклони, встановлювати упори під колеса автомобілів;
- прибирати шматки руди, вугілля тощо, які попадають під колеса автомобіля і становлять перешкоду для його руху;
- поливати в разі потреби поверхню дороги всередині кар'єру для видалення пилу, а також утримувати під'їзні шляхи до місць вантаження у справному стані.

Замовник повинен не допускати концентрації газів у кар'єрі вище встановленої норми.

Замовник повинен узгодити графік подання рухомого складу з графіком підривних робіт і ремонтом навантажувальних механізмів.

Приймання для перевезення від вантажовідправника та здача вантажоодержувачу навалочних вантажів провадяться Перевізником за масою.

Вугілля завантажують навалом тільки одного класу і марки з рівномірним розподілом у кузові автомобіля. Категорично забороняється перевозити вугілля разом з горючими і вибуховими речовинами. Не допускається вантаження теплого (вище 35 град.) вугілля.

Кокс перевозять так само, як і вугілля. При цьому треба враховувати, що кокс має велику здатність до поглинання вологи і збільшення через це своєї маси (до 20 %).

Розглянемо дві марки автомобіля відповідно до варіанта завдання, враховуючи вид вантажу (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Нормативи складових собівартості автомобільних перевезень

| Код     | Марка рухомого складу | Вантажопідйомність, т | Змінні витрати на 1 км пробігу, грн/км | Постійні витрати на 1 год. роботи, грн./год. |
|---------|-----------------------|-----------------------|--|--|
| Марка 1 | Scania T380L/C        | 24,8                  | 23,12                                  | 260,21                                       |
| Марка 2 | Volvo fh12380         | 27                    | 24,95                                  | 262  |

Вибір автомобіля раціональної вантажопідйомності проводиться разом з визначенням оптимального розміру партії вантажу згідно методики [3].

Витрати, які приходять на 1 км пробігу (розрахунок ведеться для кожної марки автомобіля) визначаємо за формулою:

$$C_{\text{км}} = C_{\text{зм}} + \frac{C_{\text{пост}}}{V_{\text{т}}}, \text{ грн/км} \quad (1.1)$$

де  $C_{\text{зм}}$  – змінна складова собівартості перевезень, грн/км;

$V_{\text{т}}$  – технічна швидкість автомобіля, км/год (при роботі в місті – незалежно від дорожнього покриття; для автомобілів і автопоїздів, вантажопідйомністю до 7 т,

$V_T = 25$  км/год; а для автомобілів вантажопідйомністю 7 т та вище,  $V_T = 24$  км/год) або згідно табл. 1.2 [3].

Марка 1:

$$C_{км1} = 23,12 + \frac{260,21}{24} = 34 \text{ грн.}$$

Марка 2:

$$C_{км2} = 24,95 + \frac{262}{24} = 35,9 \text{ грн.}$$

Час, що приходиться на нульовий пробіг визначаємо за формулою:

$$T_0 = \frac{l_0}{V_T}, \text{ год.} \quad (1.2)$$

де  $l_0$  – нульовий пробіг, км.

$$T_0 = \frac{6}{24} = 0,25 \text{ год}$$

Час роботи автомобіля на маршруті визначаємо за формулою:

$$T_M = T_H - T_0, \text{ год.} \quad (1.3)$$

де  $T_0$  – час, що приходиться на нульовий пробіг, год.

$$T_M = 13,5 - 0,25 = 13,25 \text{ год.}$$

Частина часу у наряді, використовуване для роботи на маршруті, визначаємо за формулою:

$$\delta = \frac{T_M}{T_H}, \quad (1.4)$$

де  $T_M$  – час роботи автомобіля на маршруті, год.;

$T_H$  – час у наряді, год.

$$\delta = \frac{13,25}{13,5} = 0,98$$

Оптимальний розмір партії вантажу  $q_{оптj}$  визначаємо за формулою:

$$q_{оптj} = \sqrt{\frac{C_{кмj} \cdot (l_{(i+1)-i} + l_0 \cdot \frac{t_D}{T_H}) + C_{постj} \cdot t_D}{0,5 \cdot C_{зб}} \cdot r}, \text{ т} \quad (1.5)$$

де  $C_{ВЗ}$  – постійна складова витрат виконання замовлення, грн/замовлення;

$C_{кмj}$  – витрати, що приходяться на 1 км пробігу автомобіля, грн/км;

$\delta$  – частина часу у наряді, що використовуване для роботи на маршруті;

$l_{(i+1)-i}$  – пробіг автомобіля між суміжними пунктами заводу на маршруті, км;

$l_0$  – нульовий пробіг автомобіля (в обидва кінці), км;

$t_d$  – додатковий час на заїзд, год.,  $t_d = 15$  хв.;

$C_{\text{пост}_j}$  – постійна складова собівартості перевезень, грн/год;

$r$  – середньодобове споживання продукції, т,  $r = 1, 2 \dots 2$  т;

$C_{36}$  – вартість зберігання тони вантажу на протязі доби, грн/т-доб;

$C_{36} = 24 \dots 33$  грн/т-доб.

Марка 1:

$$q_{\text{опт}_1} = \sqrt{\frac{\left[15 + \frac{34}{0,98} \cdot \left(3,5 + 2,6 \cdot \frac{0,04}{13,5}\right) + 260,21 \cdot 0,04\right] \cdot 1,5}{0,5 \cdot 27}} = 3,76 \text{ т}$$

Марка 2:

$$q_{\text{опт}_2} = \sqrt{\frac{\left[15 + \frac{35,9}{0,98} \cdot \left(3,5 + 2,6 \cdot \frac{0,04}{13,5}\right) + 262 \cdot 0,04\right] \cdot 1,5}{0,5 \cdot 27}} = 7,58 \text{ т}$$

Величина оптимального завантаження  $(q\gamma_c)_{\text{опт}_j}$  для автомобілів визначаємо за формулою:

$$(q\gamma_c)_{\text{опт}_j} = \sqrt{\frac{q_{\text{опт}_j} \cdot (2 \cdot l_i + l_{(i+1)-i}) \cdot a_{3M}}{b_{3M} \cdot l_{(i+1)-i} + \left(b_{\text{пост}} \cdot \frac{l_0}{T_H} + \delta \cdot a_{\text{пост}}\right) \cdot (\tau_T \cdot q_{\text{опт}_j} + t_d)}, \text{ т} \quad (1.6)$$

де  $l_i$  – середня відстань доставки партії вантажу, км;

$\tau_T$  – середній час навантаження (розвантаження) 1 т вантажу, год для кожної марки автомобіля окремо;

$a_{\text{пост}}$ ,  $b_{\text{пост}}$ ,  $a_{3M}$ ,  $b_{3M}$  – постійні коефіцієнти для вибору автомобіля раціональної вантажопідйомності ( $a_{\text{пост}} = 800$  грн/год;  $b_{\text{пост}} = 35$  грн/т.год.;

$a_{3M} = 90$  грн/км;  $b_{3M} = 15$  грн/т-км).

Марка 1:

$$(q\gamma_c)_{\text{опт}_1} = \sqrt{\frac{3,76 \cdot (2 \cdot 14,95 + 3,5) \cdot 90}{15 \cdot 3,5 + \left(35 \cdot \frac{5}{13,5} + 0,98 \cdot 800\right) \cdot (0,2 \cdot 3,76 + 0,04)}} = 3,99 \text{ т.}$$

Марка 2:

$$(q\gamma_c)_{\text{опт}_2} = \sqrt{\frac{7,58 \cdot (2 \cdot 14,95 + 3,5) \cdot 90}{15 \cdot 3,5 + \left(35 \cdot \frac{5}{13,5} + 0,98 \cdot 800\right) \cdot (0,2 \cdot 7,58 + 0,04)}} = 4,11 \text{ т.}$$

Далі для кожного автомобіля визначаємо відношення:

$$\Delta_j = \left| 1 - \frac{q_{\text{ні}} \cdot \gamma_c}{(q \gamma_c)_{\text{опт}_j}} \right|, \quad (1.7)$$

де  $q_{\text{ні}}$  – номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;

$\gamma_c$  – коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності автомобіля.

Марка 1:

$$\Delta_1 = \left| 1 - \frac{24,8 \cdot 1,0}{3,99} \right| = 5,2$$

Марка 2:

$$\Delta_2 = \left| 1 - \frac{27 \cdot 1,0}{4,11} \right| = 5,6$$

Вибираємо автомобіль Scania T380L/C, тому що  $\Delta_1 = 5,2 < 5,6$ , а для роботи на розвозочних маршрутах необхідний автомобіль з найменшим відношенням  $\Delta_j$ .

Для автомобіля Scania T380L/C наведено технічну характеристику та зовнішній вид (додаток А).

## 1.2 Визначення необхідної кількості автомобілів для роботи на розвізному маршруті

Необхідна кількість автомобілів для роботи на розвізному маршруті встановлюється на підставі обсягу перевезень дрібних відправок та продуктивності обраного автомобіля для роботи на розвізному маршруті, для визначення якої, у свою чергу, потрібно побудувати діаграму розвезення вантажу на маршруті.

Середню кількість пунктів завезення на маршруті (номер останнього пункту на маршруті) визначаємо за формулою:

$$n_3 = \frac{q_{\text{н}} \cdot \gamma_c}{q_{\text{опт}}}, \quad (1.8)$$

$$n_3 = \frac{24,8 \cdot 1,0}{3,99} = 6,2$$

Добовий обсяг перевезень визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{доб}} = \frac{Q_{\text{рік}}}{D_{\text{к}}}, \text{ т} \quad (1.9)$$

де  $D_{\text{к}}$  – дні календарні, дн.

$$Q_{\text{доб}} = \frac{570000}{365} = 1561,6 \text{ т}$$

Згідно методики [3] визначаємо основні техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу на розвізному маршруті.

Обсяг вантажів, що доставляються на розподільні центри наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2– Обсяг вантажів, що доставляються на розподільні центри

| Номер пункту в ланцюгу розвізного маршруту | Обсяг вантажів, т |                 |
|--|-------------------|-----------------|
|  | Добовий обсяг, т  | Річний обсяг, т |
| 1  | 390,4             | 142500          |
| 2  | 390,4             | 142500          |
| 3  | 546,6             | 199500          |
| 4  | 234,2             | 85500           |
| Всього                                     | 1561,6            | 570000          |

Річний обсяг перевезень по прямому варіанту визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{рік}}^{\text{пр}} = 0,2 \cdot Q_{\text{рік}} \cdot \eta, \text{ т} \quad (1.10)$$

де  $\eta$  – частка вантажу, що перевозиться по прямому варіанту (вихідні дані).

$$Q_{\text{рік}}^{\text{пр}} = 0,2 \cdot 570000 \cdot 0,31 = 35340 \text{ т}$$

Річний обсяг перевезень вантажу зі складу визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{рік}}^{\text{ск}} = Q_{\text{рік}} - Q_{\text{рік}}^{\text{пр}}, \text{ т} \quad (1.11)$$

$$Q_{\text{рік}}^{\text{ск}} = 570000 - 35340 = 534660 \text{ т}$$

Пробіг з вантажем визначаємо за формулою:

$$l_{\text{вант}} = \sum_{i=1}^n l_i = l_1 + l_2 + l_3 + l_4, \text{ км} \quad (1.12)$$

де  $l_1, l_2, l_3, l_4$  – відстані від транспортного вузла до розподільних центрів, відповідно № 1, 2, 3, 4 [км] (див. завдання).

$$l_{\text{вант}} = \sum_{i=1}^n l_i = 8 + 13 + 16 + 21 = 58 \text{ км}$$

Загальний пробіг визначаємо за формулою:

$$L_{\text{заг}} = \sum_{i=1}^n l_i + 2 \cdot l_0, \text{ км} \quad (1.13)$$

$$L_{\text{заг}} = 58 + 2 \cdot 6 = 70 \text{ км}$$

Коефіцієнт використання пробігу визначаємо за формулою:

$$\beta = \frac{l_B}{L_{\text{заг}}} \quad (1.14)$$

де  $l_B$  - пробіг з вантажем, км

$L_{\text{заг}}$  - загальний пробіг, км.

$$\beta = \frac{58}{70} = 0,83$$

Сумарний час на навантаження – розвантаження визначаємо за формулою:

$$\sum_{i=1}^n t_{\text{н-р}} = \frac{t_{\text{н}} + t_{\text{р}} + t_3}{60}, \text{ год.} \quad (1.14)$$

де  $t_{\text{н}}$ ,  $t_{\text{р}}$  – час навантажування і розвантаження відповідно 1 т вантажу, хв.;

$t_3$  – час заїзду на пункт навантаження-розвантаження, що складає 9 хв. на кожен пункт (при розрахунку часу обороту автомобіля на развозочном маршруті необхідно звернути увага на те, що додатковий час на заїзд в один пункт маршруту враховується для всіх пунктів маршруту, крім першого).

$$\sum_{i=1}^n t_{\text{н-р}} = \frac{0,8+0,8+27}{60} = 0,48 \text{ год.}$$

Час обороту визначаємо за формулою:

$$t_{\text{об}} = \frac{L_{\text{заг}}}{V_T} + \sum_{i=1}^n t_{\text{н-р}}, \text{ год.}, \quad (1.15)$$

де  $\sum_{i=1}^n t_{\text{н-р}}$  – сумарний час на навантаження – розвантаження, год.

$$t_{\text{об}} = \frac{70}{24} + 0,48 = 3,4 \text{ год.}$$

Кількість оборотів визначаємо за формулою:

$$Z_{\text{об}} = \frac{T_M}{t_{\text{об}}}, \quad (1.16)$$

де  $T_M$  – час роботи автомобіля на маршруті, год (вихідні дані)

$$Z_{\text{об}} = \frac{13,5}{3,4} = 4 \text{ од.}$$

Добовий обсяг перевезень визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{доб}} = q_{\text{н}} \cdot \gamma_c \cdot Z_{\text{об}}, \text{ т} \quad (1.17)$$

$$Q_{\text{доб}} = 24,8 \cdot 1,0 \cdot 4 = 99,2 \text{ т.}$$

Кількість необхідного рухомого складу визначаємо за формулою:

$$A_{\text{сс}} = \frac{Q_{\text{рік}}}{Q_{\text{доб}} \cdot D_p}, \text{ од.} \quad (1.18)$$

де  $D_p$  – дні роботи автотранспорту, дн. (див. завдання).

За прямим варіантом:

$$A_{cc} = \frac{35340}{99,2 \cdot 305} = 1 \text{ од.}$$

Зі складу:

$$A_{cc} = \frac{534660}{99,2 \cdot 305} = 18 \text{ од.}$$

## Висновки за розділом 1

В ході виконання першого розділу курсової роботи, було обрано автомобіль марки Scania T380L/C, тому що  $\Delta_j = 5,2 < 5,6$ , а для роботи на розвізному маршруті необхідний автомобіль з найменшим відношенням  $\Delta_j$ .

Також було визначено техніко-експлуатаційні показники, а саме: річний обсяг перевезень за прямим варіантом і зі складу, які склали відповідно 35340 т та 534660 т; коефіцієнт використання пробігу, який склав 0,83; час обороту який склав 3,4 год.; кількість обертів який склав 4; добовий обсяг перевезень, який склав 99,2 т; кількість рухомого складу для перевезення вантажів за прямим варіантом і зі складу, які склали відповідно 1 од. та 18 од.

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Визначення страхового запасу

Причиною утворення запасів є підтримання безперервності виробничого процесу, гарантованого безперебійного постачання споживачів, а також дискретність транспортного процесу на всіх видах транспорту, крім трубопровідного. Тому запаси утворюються не тільки на складах споживачів, але і на проміжних складах постачальницько-збутових організацій.

Завдання визначення раціонального розміру запасів, необхідних для нормального функціонування підприємств, виникають у всіх галузях народного господарства.

Збиток економіці приносять і надлишкові і недостатні запаси. Надлишкові запаси призводять до «омертвіння» коштів, витрачених на придбання і зберігання вільної продукції. Крім того, в процесі зберігання якість деяких вантажів погіршується, і виникають втрати. Недостатні запаси можуть стати причиною порушення виробничого процесу чи ритмічності постачання.

Коефіцієнт ризику визначаємо за формулою:

$$P_3 = \frac{Z_1}{Z_1 + Z_2} \quad (2.1)$$

де  $Z_1$  – витрати на збереження 1 т вантажу на складі протягом доби, грн/т;

$Z_2$  – затрати, обумовлені відсутністю 1 т вантажу на складі за добу, грн/т.

$$P_3 = \frac{50}{50 + 90} = 0,05$$

Годинна інтенсивність надходження вантажів по залізниці, визначаємо за формулою:

$$Q_{зд} = \frac{Q_{рік}}{D_3 \cdot T_{доб}}, \text{ т/год.}, \quad (2.2)$$

де  $Q_{рік}$  – річний обсяг перевезень вантажів, т;

$D_3$  – дні роботи залізничного транспорту, доб. ( $D_3 = 350 \dots 365$  дн.);

$T_{доб}$  – час роботи залізничного транспорту, год./доб ( $T_{доб} = 20 \dots 24$  год/доб).

$$Q_{3Д} = \frac{534660}{350 \cdot 24} = 63,65 \text{ т/год.}$$

Обсяг перевезень за тиждень визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{тиж}} = Q_{3Д} \cdot T_M \cdot D_H, \text{ т} \quad (2.3)$$

де  $D_H$  – кількість робочих днів у тиждень, дн. (приймаємо  $D_H = 6$  днів).

$$Q_{\text{тиж}} = 63,65 \cdot 13,5 \cdot 6 = 5155,65 \text{ т}$$

Обсяг перевезень за 6 робочих днів тижня складає  $Q_{\text{тиж}}$ , для того щоб визначити добовий обсяг вивозу вантажів зі складу, необхідно застосувати значення перекладного коефіцієнта  $K_{\text{доб}}$  (табл. 2.1) по днях тижня.

Обсяг перевезень за I-робочий день тижня визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{добі}} = Q_{\text{тиж}} \cdot K_{\text{добі}}, \quad (2.4)$$

де  $K_{\text{добі}}$  – перекладний коефіцієнт.

$$Q_{\text{доб1}} = 5155,65 \cdot 0,3 = 160398 \text{ т.}$$

Для інших днів тижня розрахунок  $Q_{\text{добі}}$  виконується аналогічно, результати розрахунку заносяться в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Значення  $Q_{\text{доб}}$  в залежності від перекладного коефіцієнта

| Дні тижня        | Понеділок | Вівторок | Середа | Четвер | П'ятниця | Субота |
|------------------|-----------|----------|--------|--------|----------|--------|
| $K_{\text{доб}}$ | 0,3       | 0,2      | 0,1    | 0,15   | 0,15     | 0,1    |
| $Q_{\text{доб}}$ | 160398    | 106932   | 53466  | 80199  | 80199    | 53466  |

Середньоквадратичне відхилення добового вивозу вантажу зі складу визначаємо за формулою:

$$\sigma_Q = \sqrt{\frac{(\sum_{i=1}^n Q_i - \bar{Q})^2}{n}}, \text{ т} \quad (2.5)$$

де  $n$  – загальна кількість спостережень (днів);

$Q_i$  – значення добового вивозу вантажу зі складу в I-період часу, т/доб.;

$\bar{Q}$  – середнє значення вивозу вантажу зі складу за весь період спостережень, т/доб.

Середнє значення вивозу вантажу зі складу за весь період спостережень визначаємо:

$$\bar{Q} = \frac{160398+106932+53466+80199+80199+53466}{6} = 89110 \text{ т/доб.}$$

$$\sigma_Q = \sqrt{\frac{(160398-89110)^2+(106932-89110)^2+(53466-89110)^2+(80199-89110)^2+(80199-89110)^2+(53466-89110)^2}{6}} = 36741 \text{ т}$$

Довірчу імовірність визначаємо за формулою:

$$\beta_D^p = 1 - P_3 \quad (2.6)$$

$$\beta_D^p = 1 - 0,05 = 0,95$$

Добовий розмір страхового запасу вантажу при нормальному розподілі вивозу вантажу зі складу визначаємо за формулою:

$$R_C = t_\beta \cdot \sigma_Q, \text{ т} \quad (2.7)$$

де  $t_\beta$  – чисельне значення стандартизованого відхилення інтегральної функції нормального закону розподілу, що відповідає довірчій імовірності  $\beta_D$ .

$$R_C = 1,96 \cdot 36741 = 72012 \text{ т.}$$

## 2.2 Визначення терміну збереження вантажів на складі дрібних відправок

Максимальний обсяг вантажів, що зберігаються на складі визначаємо за формулою:

$$Q_{max} = (48 - T_M) \cdot Q_{зд} + R_C, \text{ т} \quad (2.8)$$

де  $T_M$  – час роботи автомобіля на маршруті.

$$Q_{max} = (48 - 24) \cdot 63,65 + 72012 = 74208 \text{ т}$$

Час закінчення роботи автомобільного транспорту визначаємо за формулою:

$$T_{з.р.} = T_{п.р.} + T_M, \text{ год.} \quad (2.9)$$

де  $T_{п.р.}$  – час початку роботи автомобільного транспорту, год.

$$T_{з.р.} = 8 + 13,5 = 21,5 \text{ год}$$

Обсяг вантажу, що залишився на складі після закінчення роботи автомобільного транспорту визначаємо за формулою:

$$Q_{з.р.} = Q_{пн.п.р.} + Q_{зд} \cdot T_M - Q_{авт} \cdot T_M, \text{ Т} \quad (2.10)$$

де  $Q_{авт}$  – обсяг вантажу перевезеного автомобільним транспортом, т.

$$Q_{авт} = \frac{Q_{рік}}{T_{авт} \cdot T_M}, \text{ Т} \quad (2.11)$$

де  $T_{авт}$  – дні роботи автомобільного транспорту, дн. ( $T_{авт} = 305$  дн.).

$$Q_{авт} = \frac{534660}{305 \cdot 13,5} = 130 \text{ Т}$$

$$Q_{з.р.} = 74208 + 13,5 \cdot (63,65 - 130) = 73315 \text{ Т},$$

Обсяг вантажу на складі на початок роботи автомобільного транспорту визначаємо за формулою:

$$Q_{вт.п.р.} = Q_{пн.п.р.} + (T_{доб} - T_M) \cdot Q_{зд}, \text{ Т.} \quad (2.12)$$

$$Q_{вт.п.р.} = 73315 + (24 - 13,5) \cdot 63,65 = 73983 \text{ Т.}$$

Для інших днів тижня розрахунок виконується аналогічно, результати розрахунку заносяться в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Розподіл обсягу вантажу на складі по днях тижня

| Час доби, год | Обсяг вантажів по днях тижня, т |          |        |        |          |        |
|---------------|---------------------------------|----------|--------|--------|----------|--------|
|               | Понеділок                       | Вівторок | Середа | Четвер | П'ятниця | Субота |
| 8.00          | 74208                           | 73983    | 73758  | 73532  | 73307    | 73081  |
| 22.00         | 73315                           | 73089    | 72864  | 72638  | 72413    | 72188  |

Для визначення термінів збереження вантажів на складі дрібних відправок побудуємо графік витрати вантажів на цьому складі, що буде враховувати різницю в часі роботи залізничного й автомобільного транспорту та відповідно різну вантажопідйомність зазначених видів транспорту.

Даний графік будуємо на один тиждень (додаток Б).

Площа під ламаною лінією графіка є години збереження вантажу на складі протягом тижня.

Дні збереження вантажу на складі визначаємо за формулою:

$$T_{зб} = \frac{F}{24 \cdot Q_{тиж} \cdot \mu_Q \cdot \mu_T}, \text{ дн.} \quad (2.13)$$

де  $F$  – площа під ламаною лінією, мм;

$\mu_Q$  і  $\mu_T$  – масштаб графіка по осях  $Q$  і  $T$ , т/мм і год/мм.

$$T_{36} = \frac{30000}{24 \cdot 5155,65 \cdot 0,25 \cdot 0,5} = 1,9 \text{ дн.}$$

### 2.3 Визначення оптимального рівня завантаження навантажувально-розвантажувальних механізмів

Для цього спочатку варто розрахувати оптимальний рівень завантаження навантажувально-розвантажувальних механізмів, що обробляють вантажі на цьому складі. Виходячи з припущення, що інтервали прибуття рухомого складу на склад і тривалість вантажних операцій описуються нормальним законом розподілу, оптимальний рівень завантаження механізмів визначаємо за формулою:

$$\rho_{\text{опт}} = 1 - \sqrt{\frac{0,11 \cdot \beta_c \cdot C_0}{0,11 \cdot \beta_c \cdot C_0 + C_M}} \quad (2.14)$$

де  $\beta_c$  – коефіцієнт, що враховує вплив добових коливань та помилку прогнозу перспективних обсягів роботи пункту взаємодії, що для орієнтованих розрахунків визначається з інтервалу  $\beta_c = 1,12 \dots 1,18$ ;

$C_0$  – середньозважена вартість простою однієї транспортної одиниці, грн/год;

$C_M$  – вартість часу простою навантажувально-розвантажувальних механізмів (НРМ), грн./год. (приймається як вартість машино-години роботи НРМ), грн./год.

Середньозважену вартість простою однієї транспортної одиниці визначаємо за формулою:

$$C_0 = \delta_a \cdot C_{\text{пост}} + (1 - \delta_a) \cdot C_B \cdot n, \quad (2.15)$$

де  $\delta_a$  – частка автомобілів у вхідному потоці транспортних засобів,  $\delta_a = 0,95$ ;

$C_B$  – вартість години простою залізничного вагона, грн/год.,

$C_B = 200$  грн/год.;

$n$  – кількість вагонів у подачі, од.,  $n = 4 \dots 8$  од.

$$C_0 = 0,95 \cdot 260,21 + (1 - 0,95) \cdot 200 \cdot 4 = 287,2 \text{ грн.}$$

$$\rho_{\text{опт}} = 1 - \sqrt{\frac{0,11 \cdot 1,15 \cdot 287,2}{0,11 \cdot 1,15 \cdot 287,2 + 70}} = 0,415.$$

На підставі оптимального рівня завантаження навантажувально-розвантажувальних механізмів визначимо експлуатаційну продуктивність механізму. Експлуатаційну продуктивність механізму визначаємо за формулою:

$$W_E = \rho_{\text{опт}} \cdot W_T, \text{ т/год.} \quad (2.16)$$

де  $W_T$  – технічна продуктивність одного механізму, т/год.

$$W_E = 0,4151 \cdot 30 = 12,46 \text{ т/год.}$$

## **Висновки за розділом 2**

В ході виконання другого розділу, було визначено згідно методики, розмір страхового запасу рівний 72012 т, побудовано графік вивезення вантажу зі складу за тиждень і визначено термін зберігання вантажу на складі, який становить 1,9 доби.

### 3 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

При розробці заходів із вдосконалення транспортного процесу в кінцевому підсумку відбувається поліпшення таких показників роботи автомобілів:

- зменшення довжини порожнього пробігу;
- підвищення годинної продуктивності одного автомобіля;
- зниження собівартості перевезень.

#### 3.1 Визначення собівартості переробки та доставки вантажів

Собівартість перевезень - один з основних показників роботи транспорту. Вона визначається розподілом витрат, пов'язаних зі здійсненням транспортної роботи, на кількість перевезених тон або виконаних тонно-кілометрів. У повну собівартість автомобільних перевезень входять витрати на транспортування, що враховуються автотранспортними підприємствами, виконання експедиційних операцій, вантажно-розвантажувальних робіт та дорожня складова.

Задача по визначенню собівартості доставки вантажів включає в себе суму витрат на транспортування, зберігання і переробку вантажів.

Загальну собівартість доставки вантажів визначаємо за формулою:

$$S_d = S_{\text{пер}} + S_{\text{зБ}} + S_{\text{тр}}, \text{ грн.} \quad (3.1)$$

де  $S_{\text{пер}}$  – собівартість переробки вантажу, грн./т;

$S_{\text{зБ}}$  – собівартість зберігання вантажу, грн./т.;

$S_{\text{тр}}$  – собівартість транспортування вантажу, грн./т.

Визначимо загальну собівартість доставки вантажів та витрати на неї для варіанту «перевезення зі складу».

Кількість тонно-операцій з одиницею вантажу при дрібно-партійних відправленнях і вантажів складського зберігання визначаємо за формулою:

$$N_{TO} = 2 \cdot \alpha_{\text{НС}} + 2 \cdot \alpha_{\text{С}}, \text{ од.}, \quad (3.2)$$

де  $\alpha_{\text{С}}$  – частка вантажів, що сортуються на складі,  $\alpha_{\text{С}} = 0,05 \dots 0,1$ ;

$\alpha_{\text{НС}}$  – частка вантажів, що не сортуються на складі;  $\alpha_{\text{НС}} = 1 - \alpha_{\text{С}}$

$$N_{TO} = 2 \cdot 0,95 + 3 \cdot 0,05 = 2 \text{ од.}$$

Собівартість виконання однієї тонно–операції для дрібно-партійних вантажів визначаємо за формулою:

$$C_{TO} = \frac{C_{MG}}{W_T \cdot K_B \cdot \rho}, \text{ грн/т,} \quad (3.3)$$

де  $C_{MG}$  – вартість машино-години роботи навантажувально-розвантажувального механізму (НРМ), грн./год.;

$W_T$  – технічна продуктивність НРМ, т/год., (вихідні дані);

$K_B$  – коефіцієнт використання робочого часу НРМ,  $K_B = 0,8 \dots 0,92$ .

$\rho$  – оптимальний рівень завантаження НРМ (підрозділ 2.3).

$$C_{TO} = \frac{70}{30 \cdot 0,8 \cdot 0,415} = 7,02 \text{ грн/т.}$$

Витрати на виконання операцій по переробці визначаємо за формулою:

$$S_{\text{пер}} = C_{TO} \cdot N_{TO}, \text{ грн.,} \quad (3.4)$$

де  $C_{TO}$  – собівартість виконання однієї тонно– операції, грн./т;

$N_{TO}$  – кількість тонно-операцій з одиницею вантажу, од.

$$S_{\text{пер}} = 7,02 \cdot 2 = 14,39 \text{ грн.}$$

Для розрахунку собівартості однієї тонно–операції при переробці контейнерів, вантажів складського зберігання і вантажів, що перевантажуються по прямому варіанту приймаємо  $\rho = 1$ .

Річні витрати на переробку вантажів визначаємо за формулою:

$$Z_{\text{пер}} = S_{\text{пер}} \cdot Q_{\text{рік}}, \quad (3.5)$$

де  $S_{\text{пер}}$  – собівартість перероблення вантажу, грн./т;

$Q_{\text{рік}}$  – річний обсяг вантажу, що надходить на залізничну станцію, т.

$$Z_{\text{пер}} = 14,39 \cdot 534660 = 7694491,6 \text{ грн}$$

Зберігання є невід’ємною частиною технологічного процесу доставки вантажів, що перебувають на складі.

Собівартість зберігання вантажів визначаємо за формулою:

$$S_{зб} = C_{зб} \cdot T_{зб}, \text{ грн.,} \quad (3.6)$$

де  $C_{зб}$  – вартість зберігання тони вантажу на протязі доби, грн./т.доб,

$$C_{зб} = 24 \dots 33 \text{ грн/т-доба};$$

$T_{зб}$  – тривалість зберігання однієї тони вантажу на складі, діб (розділ 2.2).

$$S_{зб} = 27 \cdot 1,9 = 52,37 \text{ грн.}$$

Витрати на зберігання за рік визначаємо за формулою:

$$Z_{зб} = S_{зб} \cdot Q_{рік} \text{ грн.}, \quad (3.7)$$

де  $S_{зб}$  – собівартість зберігання вантажу на складі, грн./т.

$$Z_{зб} = 52,37 \cdot 534660 = 28000000 \text{ грн}$$

Собівартість перевезення однієї тони вантажу визначаємо за формулою:

$$S_{тр} = \frac{C_{ЗМ} \cdot L_M + C_{пост} \cdot t_{об}}{q_n \cdot \gamma_c}, \text{ грн} \quad (3.8)$$

$$S_{тр} = \frac{23,12 \cdot 70 + 260,21 \cdot 3,4}{24,8 \cdot 1,0} = 100 \text{ грн.}$$

Річні витрати на транспортування вантажу визначаємо за формулою:

$$Z_{тр} = S_{тр} \cdot Q_{рік}, \text{ грн.} \quad (3.9)$$

де  $S_{тр}$  – собівартість транспортування вантажу, грн/т.

$$Z_{тр} = 100,86 \cdot 534660 = 53926912,9 \text{ грн}$$

Аналогічно виконуємо розрахунки для перевезення вантажу по прямому варіанту і результати розрахунків наводимо в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Собівартість і витрати при роботі з вантажем

| Стаття витрат                                    | Сума витрат, грн. | Собівартість, грн/т |
|--|-------------------|---------------------|
| Вантажі складського зберігання                   |                   |                     |
| Зберігання                                       | 28000000          | 52,37               |
| Перероблення                                     | 7694491,6         | 14,39               |
| Транспортування                                  | 53926912,9        | 100,86              |
| Всього   | 89621404,4        | 167,62              |
| Вантажі, що перевантажуються по прямому варіанту |                   |                     |
| Зберігання                                       | 0,00              | 0,00                |
| Перероблення                                     | 508591,13         | 14,39               |
| Транспортування                                  | 3564465,46        | 100,86              |
| Всього   | 4073056,58        | 115,25              |

Загальна собівартість складає 282,88 грн.

### 3.2 Визначення доходу від перевезень вантажів

Згідно методики визначимо основні економічні показники [5, 6].

Доход за перевезення вантажу визначаємо за формулою:

$$D_{\text{пер}} = Q_{\text{ЗАГ}} \cdot T_T \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3, \text{ грн.}, \quad (3.10)$$

де  $T_T$  – відрядна тарифна ставка за перевезення 1 тонни вантажу, що залежить від класу вантажу та відстані перевезення, грн/т; (1 клас груза  $T_T = 154,75$  грн);

$\eta_1$  – коефіцієнт, що враховує надбавку до тарифної ставки за використання спеціалізованого рухомого складу ( $\eta_1 = 1,0 \dots 1,6$ );

$\eta_2$  – коефіцієнт, що враховує надбавку до тарифної ставки за перевезення спеціальних видів вантажу ( $\eta_2 = 1,0 \dots 1,5$ );

$\eta_3$  – коефіцієнт, що враховує знижку від тарифної ставки замовнику за забезпечення завантаження в зворотному напрямку ( $\eta_3 = 1,0 \dots 0,8$ ).

Доход від оплати додаткового часу простою рухомого складу під навантаженням-розвантаженням при зважуванні визначаємо за формулою:

$$D_{\text{н-р}} = \frac{Q_{\text{ЗАГ}} \cdot n_{\text{ЗВ}} \cdot t_{\text{ЗВ}}}{q_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{с}}} \cdot T_{\text{ДП}}, \text{ грн.} \quad (3.11)$$

де  $n_{\text{ЗВ}}$  – кількість зважувань за їзду, залежить від кількості пунктів навантаження-розвантаження та виду маршруту;

$t_{\text{ЗВ}}$  – час на одне зважування на автомобільних вагах, хв, по преїскуранту 13–01–02 дорівнює 4 хв.;

$T_{\text{ДП}}$  – тариф за 1 хвилину додаткового простою, грн.  $T_{\text{ДП}} = 30$  грн.

Доход від оплати експедирування вантажу визначаємо за формулою:

$$D_E = (D_{\text{пер}} + D_{\text{н-р}}) \cdot \eta_E, \text{ грн.} \quad (3.12)$$

де  $\eta_E$  – коефіцієнт, що враховує частку плати за експедирування в загальній платі за перевезення, що залежить від виду перевезеного вантажу, упакування, типу автомобіля й інших умов ( $\eta_E = 0,04 \dots 0,2$ ).  $D_E = 0$  грн – якщо при транспортуванні вантажів не надаються послуги експедитора.

Загальну суму доходів від перевезень вантажів визначаємо за формулою:

$$D_{\text{ЗАГ}} = D_{\text{пер}} + D_{\text{н-р}} + D_E, \text{ грн} \quad (3.13)$$

Результати визначення доходу наводимо в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Результати визначення доходу

| Вид прибутку   | Значення            |            |
|--|---------------------|------------|
|  | по прямому варіанту | зі складу  |
| Доход за перевезення вантажу, грн.   | 6537900             | 98912100   |
| Доход від оплати додаткового часу простою рухомого складу під навантаженням-розвантаженням, грн. | 684000              | 10348258,1 |
| Загальну суму доходів від перевезень, грн.   | 7221900             | 109260358  |
| Загальний дохід, грн.  | 116482258,1         |            |

Прибуток – один з головних показників господарської діяльності автотранспортних підприємств. У залежності від розмірів прибутку підприємства планують розширення своїх виробничих потужностей, розміри преміювання, заходу щодо культурно-побутового будівництва й ін.

Прибуток від перевезень визначаємо за формулою:

$$\Pi = (0,98 \cdot d_T - S_T) \cdot Q_{ЗАГ}, \text{ грн.} \quad (3.14)$$

де  $d_T$  – середня дохідна ставка (від перевезень), що представляє собою відношення суми доходів, отриманих відповідно до діючого тарифами, до загального обсягу перевезень  $Q_{ЗАГ}$  у розглянутому періоді, грн/т;

$S_T$  – собівартість перевезення 1 т вантажу, обчислена по витратах, що враховується в автотранспортному підприємстві, грн/т.

Коефіцієнт 0,98 у формулі (3.14) враховує цільові відрахування на будівництво автомобільних доріг, стягнуті в розмірі 2% доходів від експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту.

Середня дохідна ставка:

$$d_T = \frac{D_{ЗАГ}}{Q_{ЗАГ}}, \text{ грн/т.} \quad (3.15)$$

$$d_T = \frac{116482258,1}{570000} = 204,3 \text{ грн/т.}$$

Результати визначення прибутку наводимо в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Результати визначення прибутку

| Вид прибутку   | Значення   |
|--|------------|
| Прибуток для вантажів, що перевантажуються по прямому варіанту | 3512996,55 |
| Прибуток для вантажів, що перевантажуються зі складу           | 53148238,1 |
| Загальний прибуток   | 56661234,6 |

### 3.3 Визначення економічної ефективності від взаємодії видів транспорту

#### 3.3.1 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень автомобільного транспорту

Відносні експлуатаційні витрати автомобільного транспорту визначаємо за формулою:

$$C_a = \frac{(C_{3M} + C_d) \cdot L_{авт}}{q_n \cdot \gamma_c \cdot \beta} + K \cdot (C_2 + C_3 \cdot L_{авт}), \text{ грн./т}, \quad (3.16)$$

де  $C_{3M}$ ,  $C_d$  – відповідно, змінні витрати та дорожня складова витрат, що приходить на 1 км пробігу, ( $C_d = 6,54$  грн/км);

$L_{авт}$  – відстань перевезення вантажів автомобільним транспортом, км;

$q_n$  – номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;

$\gamma_c$  – коефіцієнт використання вантажопідйомності;

$\beta$  – коефіцієнт використання пробігу;

$K$  – коефіцієнт надбавок по оплаті водіям,  $K = 1,3$ ;

$C_2$ ,  $C_3$  – відрядні розцінки оплати праці водіїв, відповідно за 1 т та 1 т-км,

$C_2 = 32,4$  грн./т;  $C_3 = 1,2 - 0,035 \cdot q_n \cdot \gamma_c$ , грн./т-км – для перевезення вантажу по місту;

$C_3 = 0,65 - 0,018 \cdot q_n \cdot \gamma_c$ , грн./т-км – для магістральних перевезень.

Змінні витрати

$$C_{3M} = 5 + 0,45 \cdot q_n \cdot \gamma_c, \text{ грн./км} \quad (3.17)$$

$$C_{3M} = 5 + 0,45 \cdot 24,8 \cdot 1,0 = 16,16 \text{ грн./км}$$

$$C_a = \frac{(16,16+6,54) \cdot 70}{24,8 \cdot 1,0 \cdot 0,83} + 1,3 \cdot (32,4 + 0,5 \cdot 70) = 149,66 \text{ грн/т}$$

Капітальні вкладення в рухомий склад визначаємо за формулою:

$$K_a = \frac{100 \cdot C_{PC} \cdot L_{авт}}{365 \cdot \alpha \cdot T_M \cdot q_H \cdot \gamma_C \cdot \beta \cdot V_T}, \text{ грн}, \quad (3.18)$$

де  $C_{PC}$  – вартість рухомого складу, грн;

$\alpha$  – коефіцієнт випуску автомобіля на лінію,  $\alpha = 0,8 \dots 0,9$ ;

$V_T$  – середньотехнічна швидкість руху, (в умовах міста  $V_T = 20 \dots 24$  км/год, магістралі  $V_T = 33 \dots 35$  км/год).

Вартість рухомого складу визначаємо за формулою:

$$C_{PC} = [2 \cdot 0,2 \cdot q_H \cdot \gamma_C + (0,15 \cdot q_H \cdot \gamma_C)^2] \cdot 1000, \text{ грн} \quad (3.19)$$

$$C_{PC} = (2 \cdot 0,2 \cdot 24,8 \cdot 1,0 + (0,15 \cdot 24,8 \cdot 1,0)^2) \cdot 1000 = 20798,4 \text{ грн.},$$

$$K_a = \frac{100 \cdot 20798,4 \cdot 70}{365 \cdot 0,8 \cdot 13,5 \cdot 24,8 \cdot 1,0 \cdot 0,83 \cdot 24,0} = 74,89 \text{ грн},$$

### 3.3.2 Визначення відносних експлуатаційних витрат та капітальних вкладень залізничного транспорту

Відносні експлуатаційні витрати залізничного транспорту визначаємо за формулою:

$$C_{зд} = C_{ПК} + C_{рух} \cdot L_{зд} + C_{ПУ}, \text{ грн}, \quad (3.20)$$

де  $C_{ПК}$ ,  $C_{рух}$ ,  $C_{ПУ}$  – відповідно витратні ставки на початково-кінцеві операції, рух і на зміст постійного устаткування (таблиця 3.2 [7]);

$L_{зд}$  – відстані перевезень залізницею, км.  $L_{зд} = 120 \dots 300$  км.

Приймаємо  $L_{зд} = 285$  км.

Витратні ставки на зміст постійного устаткування (платформи чи вагона) визначаємо за формулою:

$$C_{ПУ} = 0,02 \cdot L_{зд} + 3,6 \text{ грн}, \quad (3.21)$$

$$C_{ПУ} = 0,02 \cdot 285 + 3,6 = 9,3 \text{ грн.}$$

$$C_{зд} = 5,8 + 0,5 \cdot 285 + 9,3 = 157,6 \text{ грн.}$$

Видаткові ставки на залізничному транспорті представлені в таблиці 3.2 [7].

Капітальні витрати на залізничному транспорті визначаємо за формулою:

$$K_{зд} = K_{ПК} + K_{рух} \cdot L_{зд} + K_{ПУ} \cdot L_{зд} \text{ грн,} \quad (3.22)$$

де  $K_{ПК}$ ,  $K_{рух}$ ,  $K_{ПУ}$  – відповідно ставки витрат по початково-кінцевим операціям, руху, та змісту постійного устаткування.

$$K_{зд} = 5,8 + 10 \cdot 285 + 9,3 \cdot 285 = 5050,3 \text{ грн.}$$

### 3.3.3 Визначення економічного ефекту за рік

Річний економічний ефект визначаємо за формулою:

$$E = (Z_{прив}^1 - Z_{прив}^2) \cdot Q'_{рік}, \text{ грн} \quad (3.23)$$

де  $Z_{прив}^1$ ,  $Z_{прив}^2$  – приведені витрати на перевезення вантажів, відповідно, автомобільним та залізничним транспортом, грн.;

$Q'_{рік}$  – приведений обсяг перевезень вантажів по прямому варіанту за рік, т.

Приведені витрати транспорту під час перевезення вантажів для всіх його видів визначаємо за формулою:

$$Z_{прив}^i = C_i + E_n \cdot K_i, \text{ грн,} \quad (3.24)$$

де  $C_i$  – відносні експлуатаційні витрати і-го виду транспорту, грн/т;

$E_n$  – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень,  $E_n = 0,15$ ;

$K_i$  – капітальні вкладення по і-му виду транспорту, грн.

$$Z_{прив}^{ав} = 149,66 + 0,15 \cdot 74,89 = 160,89 \text{ грн.},$$

$$Z_{прив}^з = 157,6 + 0,15 \cdot 5050,3 = 915,14 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект визначаємо за формулою (3.22) та результати наводимо в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Результати визначення економічного ефекту за рік

| Вид прибутку  | Значення    |
|---|-------------|
| Економічний ефект для вантажів, що перевантажуються по прямому варіанту | -26655218,4 |
| Економічний ефект для вантажів, що перевантажуються зі складу           | -403267659  |
| Загальний економічний ефект   | -429922877  |

### **Висновки за розділом 3**

У третьому розділі, згідно даних та методики, проведено розрахунок собівартості перевезення відповідно до методики, проведено розрахунок собівартості перевезення вантажу автомобільним транспортному, який склав 282,88 грн / т, а також визначив загальний дохід, який складає 116482258,1 грн., прибуток, який складає 56661234,6 грн. Також, визначили економічний ефект від взаємодії автомобільного та залізничного транспорту, який склав 429922877 грн. За результатами розрахунків можна зробити висновок (знак мінус показує), що економічно вигідно в при взаємодії автомобільного і залізничного транспорту для перевезень вантажу на більшій ділянці шляху проходження використовувати залізничній транспорт.

## ВИСНОВКИ

За темою курсової роботи «Організація перевезень вантажу обсягом 570000 тон при взаємодії автомобільного та залізничного транспорту» зроблено наступне.

В аналітичному розділі, в ході виконання курсової роботи було обрано автомобіль марки Scania T380L/C, тому що  $\Delta j = 5,09 < 5,52$ , а для роботи на розвізному маршруті необхідний автомобіль з найменшим відношенням  $\Delta j$ . Також було визначено техніко-експлуатаційні показники, а саме: річний обсяг перевезень за прямим варіантом і зі складу, які склали відповідно 40600 т та 539400 т; коефіцієнт використання пробігу, який склав 0,86; час обороту який склав 3,4 год.; кількість обертів який склав 2; добовий обсяг перевезень, який склав 49,6 т; кількість рухомого складу для перевезення вантажів за прямим варіантом і зі складу, які склали відповідно 3 од. та 36 од.

В технологічному розділі, за результатами даних, наведених в аналітичному розділі, було визначено згідно методики, розмір страхового запасу рівний 72012 т, побудовано графік вивезення вантажу зі складу за тиждень і визначено термін зберігання вантажу на складі, який становить 1,9 доби.

В економічному розділі, згідно даних та методики, проведено розрахунок собівартості перевезення відповідно до методики, проведено розрахунок собівартості перевезення вантажу автомобільним транспортному, який склав 282,88 грн / т, а також визначив загальний дохід, який складає 116482258,1 грн., прибуток, який складає 56661234,6 грн. Також, визначили економічний ефект від взаємодії автомобільного та залізничного транспорту, який склав 429922877 грн. За результатами розрахунків можна зробити висновок (знак мінус показує), що економічно вигідно в при взаємодії автомобільного і залізничного транспорту для перевезень вантажу на більшій ділянці шляху проходження використовувати залізничний транспорт.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про автомобільний транспорт», 2001.
2. Методичні вказівки до виконання курсової роботи дисципліни «Взаємодія видів транспорту» для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» / Укладач: О.П. Сакно. – Кам'янське: ІК ДВНЗ УДХТУ, 2021. - 35 с.
3. Сакно О.П. Конспект лекцій. Взаємодія видів транспорту: для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» підготовки бакалаврів із галузі знань 27 – «Транспорт» за спеціальністю 275 – «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)».
4. Транспортная логистика и интермодальные перевозки : учебное пособие // [Малиндротес Г., Балобанов О.А. и др]; под ред. проф. О.А. Балобанова. – Одесса.: Астропринт, 2004. – 210 с.
5. Крячко К.В., Кулешов В.В., Берестова Т.Т. Взаємодія видів транспорту: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Ч.1. – 102с.
6. Берестова Т.Т., Крячко К.В., Кулешов В.В. Взаємодія видів транспорту: Конспект лекцій. - Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Ч. 11. – 83 с.
7. Кожекин Г.Я., Сеница Л.М. Организация производства: Учебное пособие. – Мн.: ЧП "Экоперспектива". – 1998. – 334 с.
8. Краткий автомобильный справочник. 10 – е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1983 – 220 с., ил., табл.

## Додаток А

## Технічна характеристика Scania T380L/C

| Двигун                    |  |
|---------------------------|--|
| Модель двигуна            | DC13 153   |
| Потужність                | 440 л.с.   |
| Екологічний стандарт      | euro 5   |
| Макс. кр. момент          | 2300 Нм  |
| Система впрыску палива    | PDE  |
| Зчеплення                 |  |
| Тип                       | механічне, з захистом від перевантаження   |
| Коробка зчеплення         |  |
| Модель КПП                | GRS905   |
|                           | 12+2-ступ. КПП з демультіплікатором і делителем, 2-мя передачами малого ходу і 2-мя передачами заднього ходу |
| Головна передача          |  |
| Модель ГП                 | R780   |
| Блокіровка диференціала   | з блокіровкою  |
| Головне передаточне число | 3,08   |



Рисунок А.1 - Scania T380L/C

<https://spectekhnika.info/samosval-scania-p380/>

## Додаток Б

Графік витрати вантажів на складі дрібних відправок

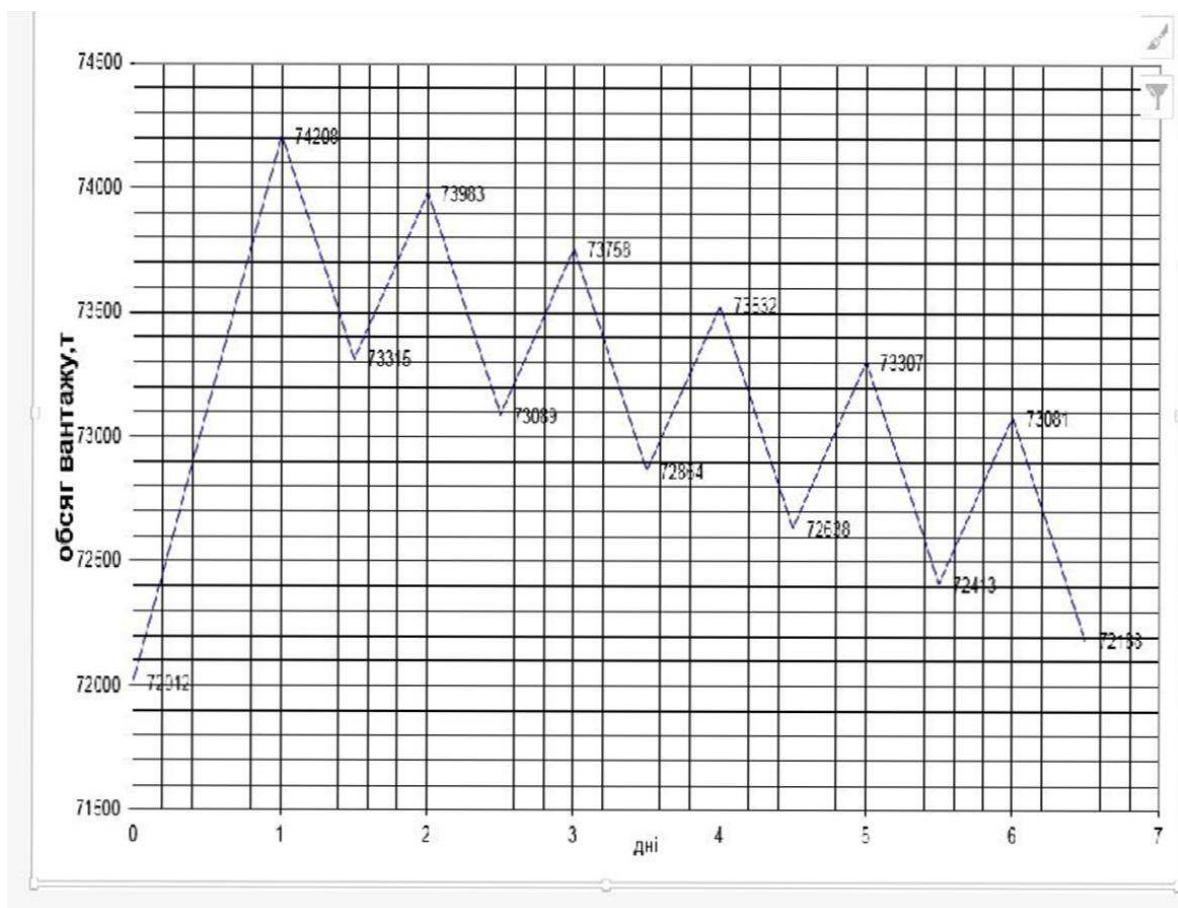


Рисунок Б.1 - Графік витрати вантажів на складі дрібних відправок