

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Український державний університет науки і технологій

Кафедра Транспортні вузли

«ДО ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри  
/Микола БЕРЕЗОВИЙ/

« 14 » 12 2021 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА**  
на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Галузь знань **27 Транспорт**

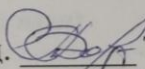
Спеціальність **275 Транспортні технології (за видами)**

Спеціалізація **275.03 Транспортні технології на автомобільному транспорті**

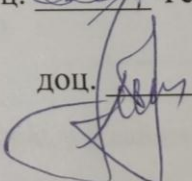
Тема **Дослідження та вибір варіантів перевезення продукції підприємств автотранспортом**

Theme **Research and choice of variants for transportation of enterprises' products by road**

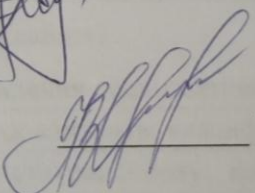
Керівник дипломної роботи

доц.  Тетяна БОЛВАНОВСЬКА

Нормоконтролер

доц.  Микола БЕРЕЗОВИЙ

Студентка групи УА2021

 Ірина ЦОЦКО

Student

Tsotsko Iryna

Дніпро – 2021

**Український державний університет науки і технологій**  
**Навчально-науковий інститут «Дніпровський інститут**  
**інфраструктури і транспорту»**

**Факультет** Управління процесами перевезень **Кафедра** «Транспортні вузли»

**Спеціальність** 275 «Транспортні технології (за видами)»

**Освітня програма** 275.03 «Транспортні технології на автомобільному транспорті»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ / Микола Березовий /  
(підпис)

2021 р. \_\_\_\_\_ «\_\_»

**ЗАВДАННЯ**

до дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»  
(рівень вищої освіти)

отримав студент групи УА2021 Цоцко Ірина Володимирівна  
(номер групи) (ПІБ)

1. Тема дипломного проекту (роботи): Дослідження та вибір варіантів перевезення  
продукції підприємств автотранспортом

затверджена наказом по університету від «18» червня 2021 року № 324ст

2. Термін подання студентом закінченого проекту (роботи): «10» грудня 2021 року

3. Вихідні дані до дипломного проекту (роботи): дані про обсяги перевезень

4 Зміст пояснювальної записки (перелік питань до розробки):  
(див. календарний план)

5 Перелік креслень (демонстраційного матеріалу)

Перелік мультимедійного демонстраційного матеріалу (слайдів)

титульний слайд; мета, об'єкт, предмет дослідження; завдання дослідження;  
аналіз обсягів перевезення вантажів; організація доставки вантажів; класифікація  
вантажів; обсяг перевезень та вантажообіг; схеми руху автотранспорту; кореспонденція  
маршрутів перевезень; порівняння автомобілів; характеристика транспортних засобів;  
розміщення вантажу при транспортуванні; транспортно-технологічна схема перевезень;  
показники роботи рухомого складу за один автомобіле-день; середні показники роботи  
рухомого складу; показники виробничої програми перевезень; графік руху автомобілів  
на маршрутах; схема документообігу; кінцевий слайд

## 6 Розділи та консультанти

| Розділ | Консультант | Підпис, дата   |                  |
|--------|-------------|----------------|------------------|
|        |             | Завдання видав | Завдання прийняв |
|        |             |                |                  |

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| Назва розділу<br>дипломної роботи   | Термін<br>виконання | Обсяг<br>розділу,<br>% |
|---|---------------------|------------------------|
| 1. Аналіз питання організації перевезень автомобільним транспортом  | строк 1             | 15                     |
| 2. Загальна характеристика вантажу та правила перевезень  | строк 1             | 14                     |
| 3. Визначення обсягів перевезення, транспортних та навантажувально-розвантажувальних засобів              | строк 2             | 20                     |
| 4. Техніко-економічні показники перевезень  | строк 2             | 18                     |
| 5. Організація перевезень вантажів  | строк 3             | 18                     |
| 6. Безпека, охорона праці та навколишнього середовища при перевезеннях вантажів автомобільним транспортом | строк 3             | 15                     |
| Всього  |                     | 100                    |

Дата видачі завдання: « 12 » жовтня 2021 р.

Керівник дипломної роботи

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Тетяна Болвановська

\_\_\_\_\_  
(ПІБ)

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Ірина Цоцко

\_\_\_\_\_  
(ПІБ)

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків та 3 додатків. Повний обсяг проекту – 97 сторінок; з них основний текст на 83 сторінках, містить 15 ілюстрацій, 12 таблиць та 43 літературних джерела.

Об'єктом дослідження дипломної роботи є процес перевезення продукції автомобільним транспортом.

Метою роботи є дослідження варіантів організації перевезень вантажу автотранспортом

Предмет дослідження: взаємозв'язки показників транспортних засобів при розвезенні вантажів.

В роботі виконано аналіз сучасного стану питання моделювання та прогнозування руху автотранспорту; аналіз роботи автомобільного транспорту України; вибір варіанту організації перевезення продукції автотранспортом; розрахунок техніко-економічних показників обраного варіанту перевезення; безпеки та охорони праці при перевезенні вантажу автомобільним транспортом

Галузь застосування – інфраструктура автомобільного транспорту України.

Ключові слова: ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ; НАВАНТАЖУВАЛЬНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНІ РОБОТИ, ТРАНСПОРТНИЙ ЗАСІБ, ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖУ

|   |    |
|---|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ І                            |    |
| ТЕРМІНІВ.....   | 6  |
| ВСТУП.....  | 7  |
| 1. АНАЛІЗ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ                      |    |
| ТРАНСПОРТОМ.....  | 8  |
| 1.1 Аналіз методів прогнозування параметрів функціонування системи          |    |
| дорожнього руху .....   | 8  |
| 1.2 Аналіз методів моделювання дорожньої мережі та руху автотранспорту .... | 10 |
| 1.3 Використання та вибір автотранспорту для перевезення вантажів.....      | 13 |
| 1.4 Аналіз статистичних даних автомобільних перевезень в Україні.....       | 15 |
| 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАНТАЖУ ТА ПРАВИЛА                               |    |
| ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....   | 19 |
| 2.1 Характеристика організації та способу перевезень вантажу .....          | 19 |
| 2.2 Характеристика вантажів та правила перевезення .....                    | 21 |
| 3. ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ТРАНСПОРТНИХ ТА                          |    |
| НАВАНТАЖУВАЛЬНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ .....                             | 26 |
| 3.1 Обґрунтування обсягу перевезень, вантажообігу та вантажопотоків .....   | 26 |
| 3.2 Обґрунтування та вибір маршрутів перевезень .....                       | 28 |
| 3.3 Обґрунтування та вибір рухомого складу .....                            | 31 |
| 3.4 Обґрунтування та вибір засобів завантаження та розвантаження .....      | 33 |
| 3.5 Розробка транспортно-технологічної схеми .....                          | 37 |
| 4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ .....                            | 40 |
| 4.1 Обґрунтування вихідних показників використання рухомого складу .....    | 40 |
| 4.2 Розрахунок техніко – експлуатаційних показників роботи рухомого         |    |
| складу на маршрутах.....  | 41 |
| 4.3 Розрахунок середніх показників.....                                     | 44 |
| Найменування показника .....  | 48 |
| 4.4 Розрахунок коефіцієнта випуску рухомого складу .....                    | 48 |
| 4.5 Розрахунок виробничої програми перевезень на запланований період .....  | 49 |
| 5. ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ.....                                     | 55 |
| 5.1 Організація диспетчерського керівництва перевезеннями .....             | 55 |
| 5.2 Організація оперативного планування перевезеннями .....                 | 56 |
| 5.3 Організація руху автомобілів на маршрутах .....                         | 58 |

|           |              |          |        |      |  |           |       |         |
|-----------|--------------|----------|--------|------|--|-----------|-------|---------|
|           |              |          |        |      | 0042.170279.ДР.2021.000  |           |       |         |
| Зм.       | Арк.         | № докум. | Підпис | Дата | Дослідження та вибір варіантів<br>перевезення продукції<br>підприємств автотранспортом | Стадія    | Аркуш | Аркушів |
| Розроб.   | Цоцко        |          |        |      |  | Н         | 4     | 97      |
| Керівн.   | Болвановська |          |        |      |  | УДУНТ ДІТ |       |         |
|           |              |          |        |      |  |           |       |         |
|           |              |          |        |      |  |           |       |         |
| Н. контр. | Березовий    |          |        |      |  |           |       |         |

|  |    |
|--|----|
| 5.4 Організація праці водіїв .....   | 63 |
| 5.5 Документація і документообіг .....   | 66 |
| 6. БЕЗПЕКА, ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ..... | 69 |
| 6.1 Заходи з підвищення рівня безпеки життєдіяльності на вантажопунктах ....                                   | 69 |
| 6.2 Вимоги безпеки при навантаженні та розвантаженні шиферу та тротуарної плитки. ....                         | 71 |
| 6.3 Заходи безпеки руху при перевезенні вантажу.....   | 72 |
| 6.4 Заходи з охорони навколишнього середовища.....   | 75 |
| ВИСНОВКИ .....   | 78 |
| БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....  | 80 |
| ДОДАТОК А ВИХІДНІ ДАНІ.....  | 85 |
| ДОДАТОК Б ПЕРЕЛІК МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДО ДМР.....                                       | 86 |
| ДОДАТОК В ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ .....  | 97 |

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ І ТЕРМІНІВ**

АТП – автотранспортне підприємство;

БПК – біохімічна потреба в кисні;

ВВП – валовий внутрішній продукт;

ВДМ – вулично-дорожня мережа;

ГДК – гранично допустима концентрація;

КПП – контрольно-пропускний пункт;

ОДР – організація дорожнього руху;

СМО – система масового обслуговування;

ТЗ – транспортний засіб;

ТО – технічний огляд;

ТП – транспортний потік;

ТР – поточний ремонт;

ХПК – хімічна потреба в кисні

## ВСТУП

Транспорт – найважливіший елемент у сфері економічних відносин, він є однією з провідних галузей матеріального виробництва. Транспорт бере участь у створенні продукції та доставці її споживачам, здійснює зв'язок між виробництвом та споживанням, між різними галузями господарства, між країнами та регіонами.

Автомобільний транспорт є однією з найбільш потужних і розвинутих галузей в Україні та однією з найважливіших сфер підприємницької діяльності. Це обумовлено наявністю автотранспортних і автосервісних підприємств, а також розвинутою мережею транспортних магістралей.

Одним з головних завдань розвитку транспортно-дорожнього комплексу України є визначення шляхів розв'язання проблем подальшого розвитку транспортної галузі, зростання попиту на транспортні послуги, активізації процесів інтеграції транспортно-дорожнього комплексу України до європейської та світової транспортних систем. Для сучасного економічного стану України характерним є підвищення ролі транспорту, який забезпечує життєдіяльність населення, функціонування і розвиток економіки держави, збереження її обороноздатності, можливість досягнення зовнішньоекономічних цілей країни.

У процесі господарювання кожне підприємство потребує перевезення матеріалів, сировини, готової продукції, доставки працівників до місця роботи та інш., при цьому вони використовують власний автотранспорт або користуються послугами автотранспортних підприємств. Отже тема дипломної магістерської роботи є актуальною.

В роботі планується виконати аналіз сучасного стану питання моделювання та прогнозування руху автотранспорту; аналіз роботи автомобільного транспорту України; вибір варіанту організації перевезення продукції автотранспортом; розрахунок техніко-економічних показників обраного варіанту перевезення; безпеки та охорони праці при перевезенні вантажу автомобільним транспортом



## **1. АНАЛІЗ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ**

Автомобільний транспорт відіграє важливу роль в соціально-економічному розвитку країни. На сьогодні більш як 100 тис. автомобільних перевізників надають послуги з перевезення 52 % пасажирів та 64 % вантажів. Головними завданнями працівників автомобільного транспорту є забезпечення та своєчасна доставка вантажів до споживача. Метою функціонування мережі автомобільних доріг є забезпечення рівномірного наземного доступу в різні місця країни, а також умов безперервного, безпечного та зручного переміщення людей і транспортування вантажів із належною ефективністю. Автомобільні дороги є підсистемою транспортної системи України, яка має важливе економічне значення. Через недостатнє фінансування робіт з утримання мережі автомобільних доріг загального користування та, як наслідок цього, їхній незадовільний стан, економіка держави щорічно втрачає до 12 % ВВП [1].

У вітчизняній і зарубіжній практиці досліджень дорожнього руху відомі багато способів, починаючи від найпростіших, виконання яких доступне одній людині без спеціального оснащення, і завершуючи складними та трудомісткими, виконання яких можливо лише при застосуванні електронно-обчислювальної техніки. Різноманіття методів пояснюється великою кількістю завдань, що входять в організацію руху, і параметрів, що впливають на характеристики руху, а також постійним удосконаленням апаратури, що використовується для отримання даних та їх подальшої обробки.

Корінні зміни в практику досліджень вносить застосування кібернетичних систем управління рухом, основою яких є постійний автоматичний збір і аналіз інформації про стан транспортних потоків.

### **1.1 Аналіз методів прогнозування параметрів функціонування системи дорожнього руху**

Для вирішення завдань організації дорожнього руху та автомобільних пере-

везень з використанням теорії транспортних потоків значним внеском є роботи вітчизняних і зарубіжних вчених: Абрамової Л. С. [1], Врубеля Ю. А [3], Клінковштейна Г. І. [4], Лобанова Є. М. [5], Лобашова О. О. [6], Хабутдінова Р. А. [7], Шраменко Н. Ю., Marshall С. [8] та інш. Ці праці дають великий обсяг наукової інформації, підтверджені та обґрунтовані практичні результати щодо організації дорожнього руху. Однак транспортні проблеми міста завжди актуальні, враховуючи на стохастичність природи дорожнього руху, динамічність зміни параметрів і характеристик дорожнього руху в часі та просторі. Найбільшу складність являють питання коректної оцінки і прогнозування параметрів функціонування автотранспортних потоків.

На даний момент розвитку транспортних засобів та інформаційних технологій ефективність методів організації та управління дорожнього руху залежить від інформаційного покриття транспортної мережі та якості отримуваної інформації. Своєчасне розуміння майбутньої поведінки добового ходу інтенсивності руху дозволяє попередити виникнення станів перевантаження транспортної мережі. Існує достатньо методик та методів, що дозволяють ефективно управляти ВДМ, а також контролювати та прогнозувати критичні ситуації, що пов'язані з пропускнуою здатністю міста. Ці методи використовують теорії ймовірностей і теорії масового обслуговування [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**], теорію нечітких множин [10], нейронні мережі [11] та інш. Слід зазначити, що теорія масового обслуговування достатньо складна та для її застосування необхідні великі масиви вхідних даних, підготовка та введення яких ускладнює, а інколи унеможлиблює її використання в оперативному режимі (в реальному часі).

Більша частина досліджень інтенсивності дорожнього руху спрямована на визначення середньорічної добової інтенсивності на вулицях і дорогах міста [12, 13]. Недоліком цих робіт можна вважати те, що вони не прогнозують добову динаміку величини інтенсивності, а використовують перехідні коефіцієнти за певний період часу (добу, тиждень, місяць).

Є роботи, які пов'язані із застосуванням моделей на основі методології Бокса-Дженкінса (сезонні моделі ARIMA) [14, 15]. Вони працюють на підставі архівних даних. У моделях припускається, що характер дорожнього руху може повторюватись в майбутньому, а закономірності руху можуть бути описані математичними функціями. Точність моделей ARIMA залежить, здебільшого, від функції відповідності між даними реального часу та архівними даними. Недоліком цих робіт можна вважати те, що необхідний значний масив первинних (початкових) вихідних даних.

На характер та поведінку автотранспортних потоків суттєво впливають системи управління (світлофорне регулювання), якими оснащені більшість вулиць і доріг міст України. Проте рух автотранспорту носить випадковий характер, що проявляється у вигляді осциляцій величини наповнення автотранспортного потоку транспортними засобами, особливо на підходах до перехрестя. Прогнозування величини інтенсивності руху дозволить своєчасно скоректувати режими роботи світлофornoї сигналізації, що сприятиме до забезпечення рівномірного завантаженості ділянок ВДМ автотранспортними потоками. Одним із перспективних напрямів розвитку автоматизованих систем оперативного управління є застосування штучних нейронних мереж для прогнозування автотранспортних потоків [16,17].

## **1.2 Аналіз методів моделювання дорожньої мережі та руху автотранспорту**

Моделювання руху полягає в штучному відтворенні процесу руху фізичними або математичними методами, наприклад, за допомогою обчислювальної техніки.

Прикладом фізичних методів моделювання може бути дослідження руху на різних макетах елементів дороги або полігонні випробування, де створюються штучні умови, що імітують реальний рух транспортних засобів. Найпростішим прикладом фізичного моделювання може служити поширений метод перевірки

можливостей маневрування, постановки транспортних засобів на стоянку за допомогою їх моделей на заданій площі, зображеній у зменшеному масштабі.

Найбільше значення має математичне моделювання, що ґрунтується на математичному описі транспортних потоків. Завдяки швидкодії обчислювальної техніки, на якій здійснюється моделювання, вдається в мінімальний час провести дослідження впливу численних факторів на зміни різних параметрів, їх поєднання і отримати дані для оптимізації управління рухом, які неможливо забезпечити натурними дослідженнями.

В основу обчислювального експерименту із використання ЕОМ увійшло поняття моделі об'єкту, тобто, математичний опис, який відповідає даній конкретній системі і відображає з необхідною точністю її поведінку в реальних умовах. Обчислювальний експеримент дешевший та простіший за натурний. Він сприяє розв'язанню великих комплексних проблем і оптимального розрахунку транспортних систем, науково обґрунтованого планування досліджень. Недолік обчислювального експерименту полягає в тому, що застосування його результатів обмежується рамками математичної моделі, яка побудована на підставі закономірностей, виявлених у результаті натурних експериментів.

Вивчення результатів натурального експерименту дозволяє отримати функціональні співвідношення і теоретичні розподіли, виходячи з яких будується математична модель. Математичне моделювання в обчислювальному експерименті доцільно розділити на аналітичне і імітаційне. Процеси функціонування систем при аналітичному моделюванні описуються з допомогою деяких функціональних відносин або логічних умов. Враховуючи складність процесу дорожнього руху, для спрощення доводиться вдаватися до серйозних обмежень. Аналітична модель дозволяє знаходити наближене розв'язання завдання. При неможливості отримати розв'язок аналітичним шляхом модель може досліджуватися із застосуванням чисельних методів, що дозволяють знаходити результати при конкретних початкових даних. В цьому випадку доцільно використовувати імітаційне моделювання, застосування ЕОМ і алгоритмічного опису процесу замість аналітичного.

Широке застосування імітаційне моделювання може знайти для оцінки якості організації руху, а також при розв'язанні різних завдань, пов'язаних з проектуванням автоматизованих систем управління дорожнім рухом. До недоліків імітаційного моделювання відносять приватний характер отриманих розв'язків, а також великі витрати часу для отримання достовірного розв'язку.

Комфорт, безпека та економічність дорожнього руху в містах значною мірою визначається рівнем завантаженості вулиць і доріг автотранспортними потоками.

Завантаження ВДМ визначається величиною та спрямованістю транспортних кореспонденцій [18, 19], які відображають об'єми переміщень учасників дорожнього руху між кожною парою вершин (районів) ВДМ міста. Методи і моделі, які застосовують автори, використовують усереднені характеристики дорожнього руху в масштабі цілого міста, дозволяють встановити розподіл автотранспортних потоків, оцінити пікове навантаження на основних елементах мережі (автомагістралях, транспортних вузлах тощо) за відомих характеристик ВДМ та основних транспортних об'єктів міста, що є джерелами виникнення транспортних потоків.

У загальному вигляді завантаженість ВДМ є сумою об'ємів транспортних кореспонденцій, маршрут руху яких включає кожна окрема ділянка мережі. Загальна схема моделювання завантаженості включає [20, 21]: оцінку об'ємів переміщень учасників дорожнього руху між кожною парою вершин (районів) ВДМ для розрахунку матриць транспортних кореспонденцій, розподіл транспортних кореспонденцій на ділянках ВДМ та оцінку завантаженості всіх елементів ВДМ автотранспортними потоками.

Оцінка транспортних кореспонденцій виконується здебільшого шляхом опитування водіїв про їх маршрути руху або за допомогою реєстрації транспортних засобів, що є складним і трудомістким дослідженням. У разі необхідності складання матриць для маршрутів громадського транспорту вихідною інформацією для оцінки пасажирських кореспонденцій є дані про кількість пасажирів, які увійшли/вийшли на зупиночних станціях і пунктах. Найбільш простий спосіб

розподілу кореспонденцій на ВДМ є накладення кожної кореспонденції на оптимальний (найкоротший) маршрут, що з'єднує кожні два райони. Більш досконалі моделі дозволяють розрахувати найкоротші маршрути між кінцевими пунктами та розподілити ними кореспонденцію. При цьому обов'язково слід враховувати ряд важливих факторів, зокрема довільний вибір маршрутів користувачами збільшує завантаженість ділянок мережі, які входять в маршрути.

Найбільш ефективною моделлю, яка дозволяє врахувати фактор взаємного впливу користувачів є алгоритм пошуку рівноважного розподілу потоків [20]. Рівноважним називається такий розподіл автотранспортних потоків, при якому жоден учасник руху не може змінити свій маршрут так, щоб зменшити ціну своєї поїздки. За основу алгоритмів цих моделей взято припущення, що кожен учасник руху прагне мінімізувати загальну ціну своєї поїздки. Основна складова загальної ціни – час, який витрачається водієм на проходження всього свого маршруту.

Інтерес вчених викликав опис руху транспортних засобів на регульованих перехрестях. При цьому використовуються декілька різновидів моделей: модель слідування за лідером [21, 22], модель оптимальної швидкості [23]; модель розумного водія [23, 24]; клітинкові автомати [23, 25]. Перехрестя розглядається як одноканальна модель систем масового обслуговування з обмеженою чергою [26]. Крім односмугового руху, розглядалась СМО для проїзду перехрестя з двох смуг.

### **1.3 Використання та вибір автотранспорту для перевезення вантажів**

Доцільність використання конкретного виду транспорту стосовно конкретного регіону та конкретного вантажу визначається на підставі розрахунків певних техніко-економічних показників. Критерієм для вибору можуть бути:

- собівартості перевезень;
- капітальні вкладення в організацію перевезень;
- допустимі швидкості та час доставки;
- маневреність транспорту;
- надійності транспорту та здатності до безперебійних поставок;

- умов безпеки та безпеки вантажів;
- провізна спроможності самого транспорту;
- можливості швидкого впровадження сучасних технологій;
- рівень складності вантажно-розвантажувальних робіт.

Крім того, суттєвий вплив на усвідомлений вибір виду вантажного транспорту має цінність товарів, які можна перевозити на транспорті, вагові та габаритні характеристики допустимих вантажів, технічні вимоги щодо вантажоперевезення та характеристики самого транспорту.

Завдання вибору рухомого складу автомобільного транспорту може вирішуватися на стадіях проектування, замовлення, при поточному і оперативному плануванні перевезень вантажів, а також в умовах експлуатації автотранспорту. Вимоги до моделей визначаються в основному призначенням автомобільного транспорту в транспортній системі, обсягами та характеристикою його роботи, експлуатаційними умовами, можливостями автомобільної промисловості, що виявляється на основі вивчення потреб підприємств [27]. На практиці роботи автотранспортних підприємств питання вибору найбільш відповідного умовам експлуатації рухомого складу базуються лише на його придбанні з уже наявних типів і моделей з урахуванням можливих варіантів їх використання [28].

Питання вибору рухомого складу для перевезення хлібобулочних виробів розглядалося в [29], при перевезенні продукції чорної металургії в [30], при перевезенні вантажів з регіонального складу в [31]. У [30, 31] виконується порівняння та вибір варіанту перевезення автомобільним або залізничним транспортом. Автори зазначають, що останнім часом навіть масові вантажі доцільно перевозити автомобільним транспортом, що забезпечує менший термін доставки, більшу зручність перевезення та більшу схоронність вантажів. При цьому в [31] наведені приклади та доцільність розрахунків раціонального радіусу використання автомобільного транспорту при різних схемах змішаних перевезень. Ці ж автори займалися питанням визначення раціональної кількості автотранспорту для обслуговування складів [32]. Для цього в економічному аналізі використовують ряди, що

містять відносні величини. Так було запроваджено новий показник – гранична величина. Після визначення оптимальної кількості автомобілів можна визначити закон розподілу, яким відбувається надходження автомобілів під навантаження складу. Для цього слід скористатися методами теорії ймовірності та розрахувати кількість автомобілів, які можуть бути завантажені на складі на добу.

#### **1.4 Аналіз статистичних даних автомобільних перевезень в Україні**

Територією України проходять 9 міжнародних транспортних коридорів, частина яких є автомобільними. Це впливає на обсяги транзитних перевезень вантажів, а також висуває певні вимоги до інфраструктури автомобільного транспорту. Обсяги автомобільних перевезень вантажів становлять близько 150 мільйонів тонн, як на внутрішньому ринку, так і на міжнародному та транзитному напрямках щорічно. Ринок міжнародних автоперевезень розвиватиметься з відновленням та зростанням економіки, стабілізацією політичної ситуації, збільшення обсягів зовнішньої торгівлі. Тенденція нарощування обсягів експорту та імпорту товарів очікується 2022 році. За прогнозами експертів сягне 2 117,9 *тис. дол.*

За результатами, отриманими Державною службою статистики [33], 2020 року автомобільним транспортом з урахуванням перевезень, виконаних для власних потреб та комерційних вантажних перевезень, виконаних фізичними особами-підприємцями, було перевезено 1232 *млн. т* вантажів (дивись рисунок 1.1), при цьому лише 152 *млн. т* (близько 11 % відсотків) перевезено автопідприємствами. В порівнянні з попереднім роком спостерігається зростання загального обсягу перевезень та зниження долі перевезень вантажів підприємствами транспорту (16,5 % від загального обсягу 2019 року).

Доля автотранспорту в перевезеннях вантажів у 2020 році склала 75,1 %, залізничного транспорту – 18,61 % (дивись рисунок 1.2). Протягом останніх років залізничний транспорт втрачає обсяги перевезень через недосконалість інфраструктури та рухомого складу, проте спостерігається переорієнтування вантажо-



відправників на автомобільний транспорт, який забезпечує більшу зручність, маневреність, швидкість доставки та схоронність вантажів.

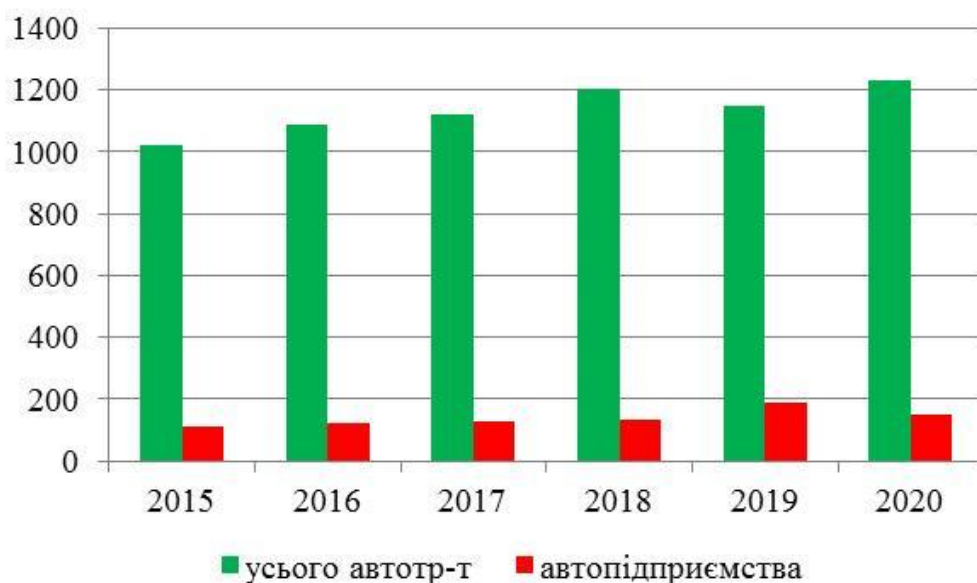


Рисунок 1.1 – Обсяг перевезення вантажів автомобільним транспортом, *млн. т*

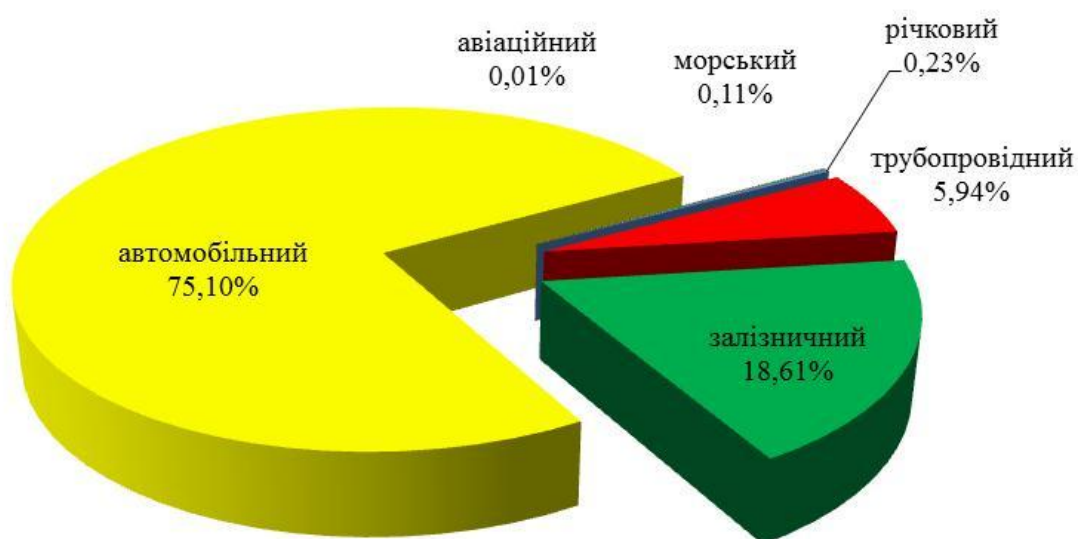


Рисунок 1.2 – Питома вага окремих видів транспорту в перевезенні вантажів у 2020 році

Найбільшим попитом користується автотранспорт при перевезеннях продукції видобувної промисловості, продукції сільського господарства, мисливства та

лісового господарства; кам'яного та бурого вугілля; нафти та природного газу; металеві руди; харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів, основних металів і готових металевих виробів (дивись рисунок 1.3).

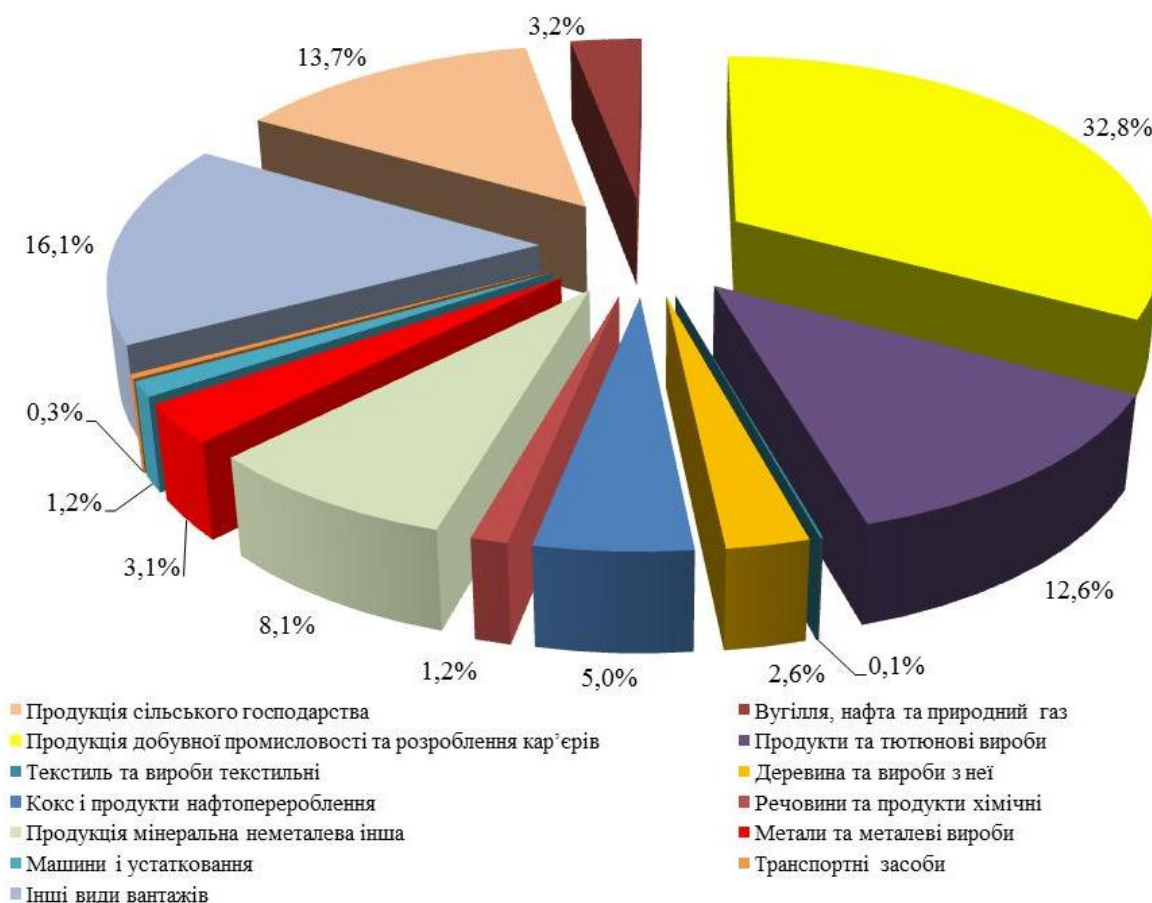


Рисунок 1.3 – Перевезення вантажів автотранспортними підприємствами за видами вантажів

Найбільший відсоток перевезень автотранспортом зафіксовано у Дніпропетровській та Полтавській областях (31,7 % та 13,6 % від загального обсягу перевезень), найменший – у Луганській та Чернівецькій областях (0,3 % та 0,4 % відповідно). Найбільший показник вантажообігу у Київській (6020,5 млн. т-км), Дніпропетровській (5302,7 млн. т-км) та Львівській областях (5127,5 млн. т-км). Середня відстань перевезення 1 тонни вантажу автотранспортом складає 53 км (залізничним транспортом 575 км), при цьому в середньому за добу автотранспорт перевозить 3367 тис. т вантажів, а залізниця лише 835 тис. т

Останнім часом спостерігається покращення якості транспортної інфра-

структури, будівництво та реконструкція основних автомобільних доріг, що дозволяє пришвидшити доставку, зменшити псування вантажів і призводить до збільшення попиту на перевезення вантажів автотранспортом. Тому тема роботи, присвячена питанню перевезення продукції автомобільним транспортом є актуальною.

## **2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАНТАЖУ ТА ПРАВИЛА ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

### **2.1 Характеристика організації та способу перевезень вантажу**

Перевезення шиферу з ТОВ ТВГ «Альбатрос» здійснює ПРАТ «АТП 11».

Організація перевезень вантажів забезпечує безперервну роботу підприємства. Вона полягає у встановленні порядку підготовки й виконання перевезень, керівництва, обліку й контролю за перевезеннями, системі документообігу.

Діяльність що до доставки вантажів виконують три учасники: підприємство-виробник продукції, автотранспортне підприємство і підприємство-споживач цієї продукції. Доставка продукції включає в себе повний комплекс робіт, операцій, послуг з моменту виникнення потреби в доставці продукції до моменту закінчення її доставки на склад споживача і оформлення відповідної документації.

Функцію доставки продукції споживачеві бере на себе автотранспортне підприємство; крім виділення необхідного рухомого складу і транспортування, автотранспортне підприємство може взяти на себе обов'язки по виконанню всіх робіт, операцій, послуг, пов'язаних з доставкою продукції, отримуючи за це додаткову плату.

Організація доставки вантажів на підприємстві - виробникові продукції та на підприємствах-споживачах включає:

- підготовку до навантаження і транспортування;
- створення умов, що сприяють виконанню роботи, для постів навантаження;
- забезпечення безперебійної роботи навантажувальних пунктів на складах;
- своєчасне оформлення документації на випуск вантажів;
- облік кількості відпущеної продукції.

Організація роботи по доставці вантажів в автотранспортних підприємствах включає:

- підготовку рухомого складу до перевезення;

- підготовку дорожньої документації;
- випуск необхідної кількості рухомого складу з відповідними документами та роз'ясненнями;
- контроль за своєчасним прибуттям рухомого складу на склад підприємства-виробника, за якісним транспортуванням продукції і за здачею перевезеної продукції на склад споживача;
- супроводження вантажу при транспортуванні;
- облік роботи кожної одиниці рухомого складу і облік всієї кількості перевезеної продукції до замовників.

Технологія транспортного процесу включає:

- навантаження на складах підприємства-виробника;
- переміщення (транспортування) від підприємства-виробника до підприємства-споживача;
- розвантаження на складі підприємства-споживача.

У ринковій економіці всі учасники доставки вантажів зацікавлені в новітніх технологіях навантаження-розвантаження та транспортування вантажів.

Приводимо характеристику умов роботи транспорту при перевезенні даних вантажів за наступними ознаками: [34]

- відомчі – загального користування;
- галузеві – будівельні;
- організаційні – децентралізовані;
- засіб виконання – місцеві;
- розмір партії вантажу – партійні;
- час освоєння – постійні;
- територіально – міжміські.

Згідно заданої в магістерській роботі категорії умов експлуатації перевезення здійснюється на дорогах асфальтобетонного типу. Асфальтобетонні покриття відносять до удосконаленого покриття капітального типу, їх влаштовують на дорогах I, II, III категорій при інтенсивності руху більше 3000 автомобілів на

добу. Перевезення здійснюється в помірному кліматі. Приймаємо в міжміському сполученні швидкість руху 49 км/год., та в міському сполученні швидкість руху 24 км/год [35].

Також на автотранспорті широко використовується страхування вантажів. За своєю суттю страхування вантажів передбачає зобов'язання страховика здійснити виплати страхувальнику згідно з умовами договору в разі настання страхової події, що спричиняє йому збитки. Страховий поліс видає страховик (страхова компанія) лише від свого імені. Наявність полісу є свідченням укладення договору страхування. Вантажі страхуються на час безпосереднього транспортування, а також на час зберігання на складах з максимальним терміном до 30 днів. Договір страхування набуває чинності з 00 годин дня, що є наступним за днем надходження страхових премій до страховика, або в зазначений у страховому полісі (сертифікаті) строк.

Вантаж приймається на страхування в сумі (страхова сума), заявленій страхувальником, але не вищій за вартість вантажу (страхову вартість), зазначену в рахунку поставки, включаючи витрати на перевезення, якщо інше не обумовлено. Договір може передбачати страхування вантажів у повній чи частковій їх вартості. Якщо зазначена в договорі страхування сума перевищує страхову вартість, то договір вважається недійсним у тій частині страхової суми, що перевищує страхову вартість вантажу. При цьому сплачена зайва частина страхових премій у даному разі поверненню не підлягає.

Страхування закінчується в момент доставки вантажу в пункт призначення в день, вказаний в договорі страхування й передачі його Перевізником Вантажоодержувачу, але не пізніше 60 днів після розвантаження в кінцевому пункті призначення.

## **2.2 Характеристика вантажів та правила перевезення**

Згідно завдання дипломного проекту пропонується перевозити шифер з міста Д споживачам України у містах Х та С.

Шифер – найдешевший з усіх покрівельних матеріалів, простий в монтажі і найпоширеніший покрівельний матеріал. Шифер є матеріалом з низькою теплопровідністю, високою морозостійкістю, пожежобезпечний, нейтральний до будь-яких несприятливих впливів зовнішніх факторів. До складу суміші, з якої виготовляють листи шиферу входять: портландцемент, азбест і вода, з подальшим висиханням і затвердінням. На рисунку 2.1 наведено вигляд 8-хвильового шиферу.



Рисунок 2.1 - Шифер 8-хвильовий

Для раціонального використання рухомого складу в зворотному напрямку перевозиться тротуарна плитка. На першому маршруті з заводу «Тротуарна плитка міста Х» з міста Х до міста Д, а на другому маршруті з фірми ПРОМТАЙМ міста С до міста Д.

Тротуарна плитка призначена для благоустрою та декоративного оформлення покриттів тротуарів, площ, перонів, територій перед котеджами, офісами, банками. Виробляється тротуарна плитка широкої колірної гами шляхом введення в бетонну суміш різних барвників. Плитка тротуарна має відносно невелику ціну, на яку виглядає досить привабливо для покупця, має безліч переваг в порівнянні з асфальтовим покриттям: естетичний вигляд; універсальність; екологічність; комфорт; довговічність, так як плитка тротуарна - ідеальне покриття в умовах морозних зим; простота обслуговування. Укладання тротуарної плитки вимагає заміни тільки певної пошкодженої ділянки. Адже простіше замінити кілька цеглинок різ-

ної форми - тротуарна плитка придбає колишній вигляд, нові елементи не будуть виділятися від основного полотна ні кольором, ні фактурою. Для цілісного ж асфальтного покриття частковий ремонт певної ділянки є малоефективним і в наслідку дуже затратні.

На рисунку 2.2 наведені види тротуарної плитки.



Рисунок 2.2 – Види тротуарної плитки

Згідно засобу і виду пакування надаємо характеристику вантажу по класифікаційним ознакам: [34]

- за видом продукції – продукція будівельної промисловості;
- за фізичним станом - тверда;
- за вагою – підвищеної ваги, так як вага 1 місця більша 250 кг;
- за ступенем небезпеки - малонебезпечні;
- за вагою відповідно до вимог охорони праці – 3 категорія;
- за габаритами - габаритні;
- за ступенем забруднення кузова – 4 категорії ;
- за розмірами відправлень - партійні;
- за ступенем використання вантажопідйомності:

шифер – 1 клас вантажу  $\gamma = 1$ ; тротуарна плитка – 1 клас вантажу  $\gamma = 1$ ;

- за умовою перевезення – звичайні;
- за умовою збереження – потребують збереження на відкритих площадках так , як не бояться впливу атмосферних опадів;
- за умовами прийому та здачі – перерахунком вантажних місць.

Правила перевезення шиферу



Згідно [36] перевезення шиферу здійснюється автомобілями (автопоїздами) з бортовою платформою. Вантажовідправник зобов'язаний заздалегідь, до прибуття автомобіля під завантаження, підготувати шифер однакового виду і розміру: укласти його в стопи на піддонах, підрахувати кількість листів у стопі та опломбувати кожен піддон. На рисунку 2.3 представлений вигляд піддону з шифером.



Рисунок 2.3 - Піддони з шифером

Вантаження і розміщення піддонів на платформах автомобілів (автопоїздів) виконуються таким чином, щоб запобігти переміщенню піддонів під час руху автомобіля.

Приймання для перевезення від вантажовідправника і здача вантажоодержувачу завантаженої на піддони з шифером проводяться Перевізником за кількістю опломбованих пакетів. Вантажовідправник зобов'язаний зазначити в товарно-транспортній накладній масу, кількість пакетів і листів у пакеті.

У випадку порушення пломби під час транспортування здача шиферу вантажоодержувачу провадиться за кількістю листів, що зазначена в товарно-транспортній накладній.

#### Правила перевезення тротуарної плитки

Згідно [36] перевезення тротуарної плитки раціонально здійснювати пакетним способом: на піддонах із захисними пристосуваннями. На рисунку 2.4 представлений вигляд піддону з тротуарною плиткою.



Рисунок 2.4 - Піддон з тротуарною плиткою

Відправник вантажу повинен подати для перевезення тротуарної плитки піддони, стрічкові огороження й приналежності для кріплення й раз'єднання пакетів. Повернення піддонів відправникові вантажу здійснюється перевізником або замовником за домовленістю. Під час перевезення тротуарної плитки на піддонах, відправник вантажу зобов'язаний до прибуття рухомого складу для навантаження забезпечити укладання вантажу на піддони. Типи й параметри піддонів повинні відповідати державному стандарту. Не допускається навантаження пакета, якщо з його нижнього ряду, кутів і торцевих сторін випадала тротуарна плитка.

Прийом для перевезення від відправника вантажу й здача вантажоодержувачеві тротуарної плитки здійснюється перевізником по кількості стандартно заповнених пакетів. Відправник вантажу в товаротранспортній накладній зобов'язаний указати масу й кількість пакетів.

Навантаження тротуарної плитки, а також кріплення пакетів здійснюється відправником вантажу, зняття кріплень і вивантаження тротуарної плитки – вантажоодержувачем. Перевізник за договором може проводити установку й знімання кріплень. На піддонах у пакетах - тротуарну плитку укладають у пачки, можуть упаковувати поліетиленом і встановлюють на піддони. Пакети в кузові повинні розміщатися щільно без зазорів. При неповнім заповненні кузова пакети необхідно фіксувати, щоб уникнути переміщення.

### 3. ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ТРАНСПОРТНИХ ТА НАВАНТАЖУВАЛЬНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

#### 3.1 Обґрунтування обсягу перевезень, вантажообігу та вантажопотоків

Дипломним проектом пропонується організувати перевезення шиферу споживачам міст Х і С та тротуарної плитки споживачам міста Д, період перевезення за тиждень – 1 день.

Перевезення вантажу буде здійснюватися на підставі договору між АТП та замовником ТОВ ТВГ «Альбатрос» міста Д. Договір – це угода двох або декількох осіб про встановлення, зміну або припинення цивільних прав та обов'язків.

Порядок укладання договору на перевезення встановлюється правилами перевезення вантажів. На підставі договору відділ експлуатації автопідприємства планує середньодобовий обсяг перевезень на період укладання договору.

Плановий обсяг перевезень на кожному маршруті  $Q_{пл}$ , розраховується за формулою:

$$Q_{пл} = Q_d \cdot D_p, \text{ т}, \quad (3.1)$$

де  $Q_d$  – добовий обсяг перевезень;

Дні роботи за період  $D_p$ , розраховуються за формулою:

$$D_p = \frac{D_k}{7} D_{p/т}, \text{ дн}, \quad (3.2)$$

де  $D_k$  – календарні дні за період, згідно Додатку А  $D_k = 184$  дн;

$D_{p/т} = 1$  день - дні роботи рухомого складу за тиждень (згідно Додатку А);

7 – кількість днів у тижні.

$$D_p = \frac{184}{7} \cdot 1 = 26$$

Плановий обсяг перевезень у прямому напрямку:

$$Q_{\text{пл пр1}} = 20 \cdot 26 = 520 t$$

$$Q_{\text{пл пр2}} = 20 \cdot 26 = 520 t$$

зворотній напрям

$$Q_{\text{пл зв1}} = 20 \cdot 26 = 520 t$$

$$Q_{\text{пл зв2}} = 20 \cdot 26 = 520 t$$

Планований вантажообіг на кожному маршруті  $P_{\text{пл}}$ , ткм., розраховується за формулою

$$P_{\text{пл}} = Q_{\text{пл}} \cdot l_{\text{ів}} \quad (3.3)$$

де  $l_{\text{ів}}$  – відстань перевезення, км.

$$P_{\text{пл 1}}^{\text{пр}} = 520 \cdot 125 = 117000 t - \text{км}$$

$$P_{\text{пл 1}}^{\text{зв}} = 520 \cdot 115 = 111800 t - \text{км}$$

$$P_{\text{пл 2}}^{\text{пр}} = 520 \cdot 345 = 179400 t - \text{км}$$

$$P_{\text{пл 2}}^{\text{зв}} = 520 \cdot 345 = 179400 t - \text{км}$$

Отримані результати розрахунків зведені в таблицю 3.1.

Середня відстань перевезення однієї тонни вантажу для відрядних перевезень  $l_{\text{ів}}$ , км, розраховується за формулою:

$$l_{\text{ів}}^{\text{сер}} = \frac{\sum P_{\text{пл}}}{\sum Q_{\text{пл}}}, \text{ км} \quad (3.4)$$

де  $\sum P_{\text{пл}}$  - запланований вантажообіг;

$\sum Q_{\text{пл}}$  - запланований обсяг перевезень.

$$l_{\text{ів}}^{\text{сер}} = \frac{587600}{2080} = 282,5 \text{ км}$$

Таблиця 3.1 – Обсяг перевезень та вантажообіг

| № маршруту                | Найменування                       |                             |                  | Дні роботи за період | Обсяг перевезень, т |                    | Відстань перевезення, км | Плановий вантажообіг, ткм |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
|                           | Вантажовідправника                 | Вантажодержувача            | Вантажу          |                      | Добовий             | За плановий період |                          |                           |
| 1                         | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | АРТ «Будінвест» місто Х     | шифер            | 26                   | 20                  | 520                | 225                      | 117000                    |
|                           | «Тротуарна плитка міста Х» місто Х | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д | тротуарна плитка | 26                   | 20                  | 520                | 215                      | 111800                    |
| Разом на першому маршруті |                                    |                             |                  | -                    | 40                  | 1040               | -                        | 228800                    |
| 2                         | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | ПРОМТАЙМ місто С            | шифер            | 26                   | 20                  | 520                | 345                      | 179400                    |
|                           | ПРОМТАЙМ місто С                   | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д | тротуарна плитка | 26                   | 20                  | 520                | 345                      | 179400                    |
| Разом на другому маршруті |                                    |                             |                  | -                    | 40                  | 1040               | -                        | 358800                    |
| Разом на обох маршрутах   |                                    |                             |                  |                      | 80                  | 2080               | -                        | 587600                    |

### 3.2 Обґрунтування та вибір маршрутів перевезень

При перевезенні шиферу для раціонального використання рухомого складу було вирішено зробити з простого маятникового маршруту зі зворотнім холостим пробігом – маятниковий маршрут зі зворотнім завантаженим пробігом. Пропонуємо перевозити шифер з ТОВ ТВГ «Альбатрос» з міста Д до міста Х та міста С. В зворотному напрямку на першому маршруті будемо перевозити тротуарну плитку з заводу «Тротуарна плитка міста Х» до міста Д, а на другому маршруті будемо перевозити тротуарну плитку з фірми ПРОМТАЙМ міста С до міста Д. На рисунку 3.1 представлена схема руху на маршруті 1.

Автомобіль прямує з АТП до ТОВ ТВГ «Альбатрос» на відстань 6 км, що є першим нульовим пробігом. На ТОВ ТВГ «Альбатрос» відбувається навантаження шифером і відправлення автомобіля до пункту розвантаження, а саме до міста

Х, АРТ «Будінвест» на відстань 225 км. На АРТ «Будінвест» відбувається розвантаження та прямування до місця завантаження на відстань 10 км, що є холостим пробігом. На пункті завантаження, а саме на фірмі «Тротуарна плитка міста Х» відбувається завантаження тротуарною плиткою та прямування до міста Д початковий пункт на відстань 215 км. Після розвантаження автомобіль прямує до АТП на відстань 6 км, що є другим нульовим пробігом.

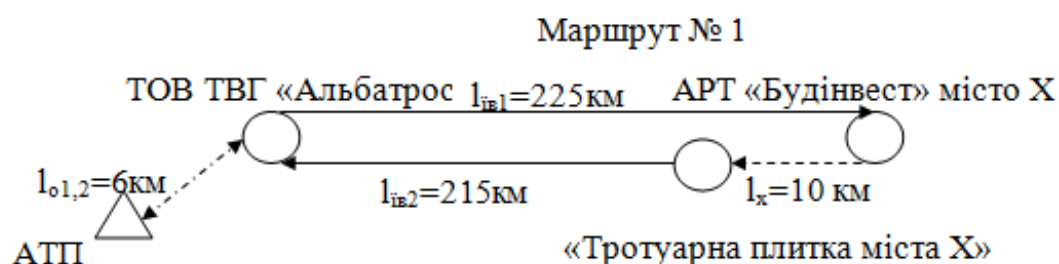


Рисунок 3.1 – Схема руху на маршруті 1

На рисунку 3.2 представлена схема руху на маршруті 2.

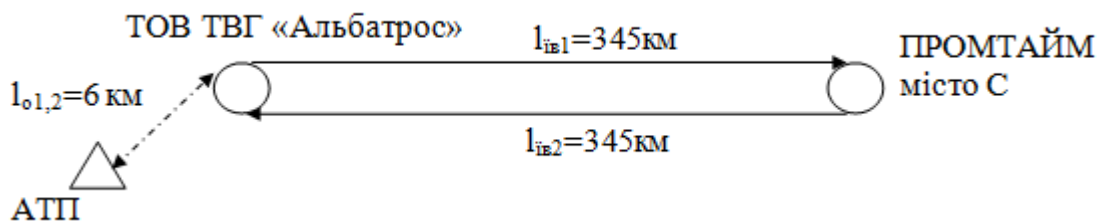


Рисунок 3.2 – Схема руху на маршруті 2

Автомобіль прямує до ТОВ ТВГ «Альбатрос» на відстань 6 км, що є першим нульовим пробігом. На ТОВ ТВГ «Альбатрос» відбувається навантаження шифером та відправлення автомобіля до пункту розвантаження, а саме до міста С, фірми ПРОМТАЙМ. На фірмі ПРОМТАЙМ відбувається розвантаження шиферу та завантаження тротуарної плитки. З фірми автомобіль прямує до початкового пункту, тобто до м. Дніпро та розвантажується. Після розвантаження автомобіль прямує до АТП на відстань 6 км, що є другим нульовим пробігом.

Кореспонденція обраних маршрутів для перевезення шиферу та тротуарної плитки приводимо в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2– Кореспонденція маршрутів перевезень

| № маршруту | Звідки                             | Куди                               | Пробіг, км |            |          | Найменування вантажу | Добовий обсяг, т |
|------------|------------------------------------|------------------------------------|------------|------------|----------|----------------------|------------------|
|            |                                    |                                    | нульовий   | з вантажем | холостий |                      |                  |
| 1          | АТП місто Д                        | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | 6          | -          | -        | -                    | -                |
|            | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | АРТ «Будінвест» місто Х            | -          | 225        | -        | шифер                | 20               |
|            | АРТ «Будінвест» місто Х            | «Тротуарна плитка міста Х» місто Х | -          | -          | 10       | -                    | -                |
|            | «Тротуарна плитка міста Х» місто Х | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | -          | 215        | -        | тротуарна плитка     | 20               |
|            | ПВКП «Базис»                       | АТП                                | 6          | -          | -        | -                    | -                |
| 2          | АТП місто Д                        | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | 6          | -          | -        | -                    | -                |
|            | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | ПРОМТАЙМ місто С                   | -          | 345        | -        | шифер                | 20               |
|            | ПРОМТАЙМ місто С                   | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | -          | 345        | -        | тротуарна плитка     | 20               |
|            | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | АТП місто Д                        | 6          | -          | -        | -                    | -                |

Коефіцієнт використання пробігу на маршрутах  $\beta$ , розраховується за формулою:

$$\beta_i = \frac{\sum l_{\text{ів}}^{\text{пр}} + \sum l_{\text{ів}}^{\text{зв}}}{\sum l_{\text{ів}} + l_{\text{х}}} \quad (3.5)$$

де  $l_{\text{ів}}^{\text{пр}}$ ,  $l_{\text{ів}}^{\text{зв}}$  - пробіг автомобілів в прямому та зворотному напрямках (дивись рисунок 3.1 та 3.2);

$l_{\text{х}}$  - холостий пробіг автомобілів.

Згідно рисунків 3.1 та 3.2

$$\beta_i = \frac{225 + 345 + 215 + 345}{225 + 345 + 215 + 345 + 10} = 0,991$$

Вантажопункти працюють з 6:00 до 24:00.

### 3.3 Обґрунтування та вибір рухомого складу

Враховуючи вантаж, що перевозиться (шифер та тротуарна плитка), відстань перевезення, дорожньо-кліматичні умови, добові обсяги перевезень, здійснюємо вибір рухомого складу. Вибір відбувається порівнюванням двох автомобілів, за однакових умов експлуатації згідно з розрахунком паливної економічності.

Було обрано дві марки автомобілів-тягачів з одним напівпричепом: Mercedes-Benz Axor та Renault Magnum 440 і напівпричеп Närke Mega.

Вихідні дані для вибору рухомого складу приведені в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 – Вихідні дані для порівняння автомобілів

| Найменування показників                             | Умовні позначення | Марка автомобіля   |                   | Джерело вибору       |
|---|-------------------|--------------------|-------------------|----------------------|
|   |                   | Mercedes-Benz Axor | Renault Magnum440 |                      |
| Номінальна вантажопідйомність, т                    | $q_n$             | 20                 | 20                | [37]                 |
| Коефіцієнт використання вантажопідйомності          | $\gamma$          | 1                  | 1                 | [38]                 |
| Коефіцієнт використання пробігу за їзду             | $\beta_i$         | 0,991              | 0,991             | Попередні розрахунки |
| Лінійна норма витрат пального на 100 км пробігу, л  | $H_{км}$          | 25,0               | 22,3              | [39]                 |
| Лінійна норма витрат пального на 100 ткм пробігу, л | $H_{ткм}$         | 0,9                | 0,9               | [39]                 |
| Ціна одного літра пального, грн                     | $C_{л}$           | 30,0               | 30,0              | Згідно цінам АЗС     |

Витрати пального на транспортну роботу (1 ткм)  $C_{ткм}$ , розраховуються за формулою:

$$C_{ткм} = \left( \frac{H_{км} + G \times H_{ткм}}{100 \cdot q_n \cdot \gamma_c \cdot \beta_i} + \frac{H_{ткм}}{100} \right) \cdot C_{л}, \quad (3.6)$$

Mercedes-Benz Axor:

$$C_{ткм} = \left( \frac{25,0 + 6,2 \cdot 0,9}{100 \cdot 20 \cdot 1 \cdot 0,99} + \frac{0,9}{100} \right) \cdot 30 = 0,72 \text{ грн / ткм}$$

Renault Magnum:



$$C_{\text{ткм}} = \left( \frac{22,3 + 6,2 \cdot 0,9}{100 \cdot 20 \cdot 1 \cdot 0,99} + \frac{0,9}{100} \right) \cdot 30 = 0,52 \text{ грн / ткм}$$

Відповідно до виконаних розрахунків можна зробити висновок, що для запропонованих в дипломному проекті перевезень слід обрати автомобіль Renault Magnum 440, тому що вартість пального на 1 т-км у нього менша ніж в автомобіля Mercedes-Benz Ахог. Напівпричіп вибираємо Närke Mega.

***Стисла характеристика автомобіля Renault Magnum 440:***

Габаритні розміри, мм - 5910x2482x3764

Об'єм кузова, см<sup>3</sup> - 12100

Розмір (марка) шин - 320x508 R 22.5

Число коліс – 6

Двигун - Euro-3

Паливо – ДП

Робочий об'єм, л – 12,8

Потужність двигуна, к.с. – 480

Заправна ємність, л – 610

***Стисла характеристика напівпричепа Närke Mega:***

Вантажопідйомність, т – 20 т

Кількість осей – 3

Число коліс – 6

Габаритні розміри платформи (внутрішні), мм – 13600 x 2450 x 2450

Висота сидла – 950 мм

Власна вага напівпричепа – 6200 кг.

На рисунку 3.3 представлений обраний для перевезення автомобіль та напівпричіп.



Рисунок 3.3 – Автомобіль Renault Magnum з напівпричепом Närke Mega

### 3.4 Обґрунтування та вибір засобів завантаження та розвантаження

Вантажопунктом в місті Д є ТОВ ТВГ «Альбатрос». Завантаження шиферу та розвантаження тротуарної плитки на вантажопункту буде проводитись за допомогою електронавантажувача. Електронавантажувачі відносяться до універсальних підйомно – транспортних машин і призначені для механізації навантажувально – розвантажувальних робіт і внутрішньо складських робіт із тарно – штучними вантажами, у тому числі в пакетах і на піддонах та іншими багато ваговими вантажами.

Характеристика електронавантажувачів: висока продуктивність, висока маневреність, широкий діапазон операцій, здатність виконувати навантажувально-розвантажувальні роботи в різних експлуатаційних умовах. Для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт електронавантажувачі оснащені бистро-роз'ємними вантажозахватними механізмами. На електронавантажувачах колеса маненького діаметра, вони зроблені спеціально для використання електронавантажувачів у складах та на складських майданчиках. На інших вантажопунктах також будуть використовуватися електронавантажувачі.

Для навантаження – розвантаження вантажів, що пропонуються для перевезень застосуємо електронавантажувач Balkancar EB 654.25 (дивись рисунок 3.4).



Рисунок 3.4 - Електронавантажувач Balkancar EB 654.25

***Коротка технічна характеристика електронавантажувача  
Balkancar EB 654.25***

Вантажопідйомність 1,25 т.

Висота підйому вил до 2500 мм.

Габаритні розміри (довжина до спинки вил) 1700x1000x1750 мм.

Радіус повороту, 1,31м.

Споряджена маса 2,38 т.

Напруга 24 В

Ємкість акумуляторної батареї 600 А - ч.

Так, як клас вантажів, що перевозяться є однаковим, то час простою під навантаження-розвантаження розраховуємо один раз.

Основні норми часу простою під навантаженням-розвантаженням за їздки розраховуємо за формулою :

$$t_{н-р}^{осн} = \frac{[t_{1т+(q_n)} - 1] \cdot t_{>1т}}{60} \quad (3.7)$$

де  $t_{1т}$  – час на навантаження (розвантаження) вантажу до 1 т;

$t_{>1т}$  – час на навантаження (розвантаження) вантажу понад 1 т.

$$t_{\text{н-р}}^{\text{осн}} = \frac{[13 + (20 \cdot 1 - 1) \cdot 3] \cdot 2}{60} = 2,33 \text{ год}$$

На рисунку 3.5 наведена схема розміщення піддонів з шифером в напівпричепі.

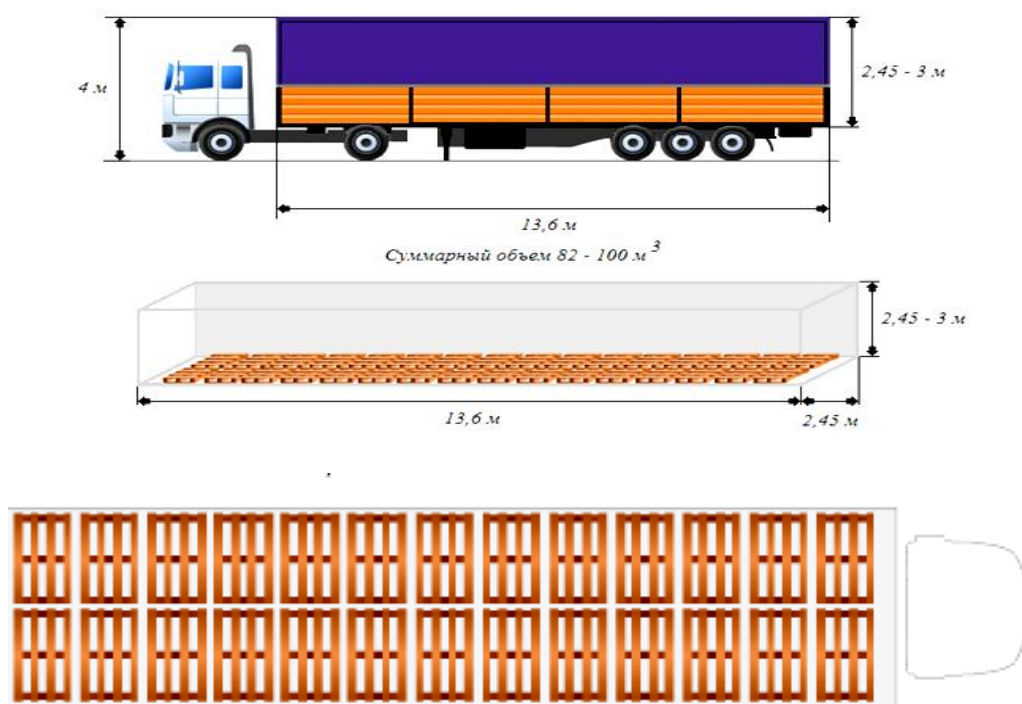


Рисунок 3.5 – Схема розміщення піддонів з шифером

В кузові напівпричепи встановлюється 26 піддонів з шифером. Вага піддону 769 кг. Розмір піддону з шифером 1000×1200.

Додатковий час на навантажувально-розвантажувальні роботи,  $t_{\text{н-р}}^{\text{дод}}$ , надається на перерахунок вантажних місць і розраховується за формулою:

$$t_{\text{н-р}}^{\text{дод}} = \frac{N_{\text{пер.}} \cdot t_{\text{пер.}}}{60} \quad (3.8)$$

де  $N_{\text{пер.}}$  – кількість операцій;

$t_{\text{пер.}}$  – час проведення одного переліку.

$$t_{\text{н-р}}^{\text{дод}} = \frac{2 \cdot 4}{60} = 0,13 \text{ год}$$

На рисунку 3.6 наведена схема розміщення піддонів з тротуарною плиткою в напівпричепі.

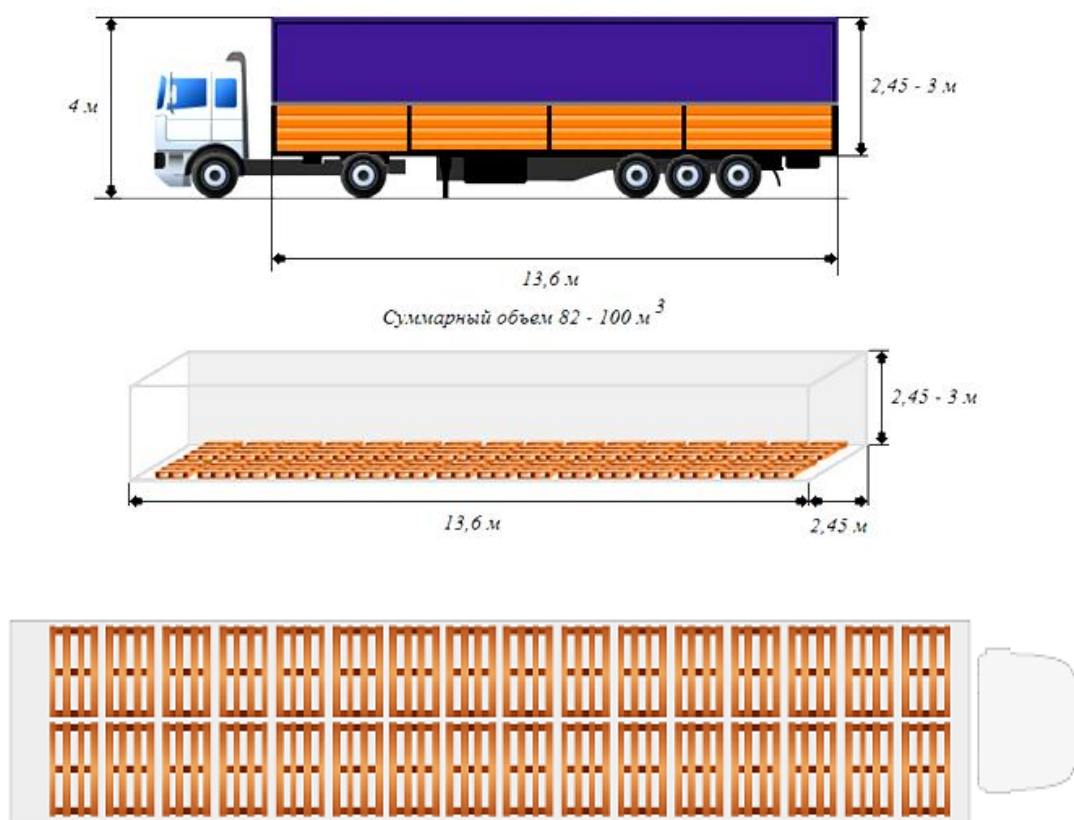


Рисунок 3.6 – Схема розміщення піддонів з тротуарною плиткою

В кузові напівпричепа встановлюється 32 піддона з тротуарною плиткою. Вага піддону 625 кг. Розмір піддону з шифером 800×1200.

Час простою під навантаженням-розвантаженням  $t_{н-р}$ , год. розраховується за формулою:

$$t_{н-р} = t_{н-р}^{осн} + t_{н-р}^{дод} \quad (3.9)$$

де  $t_{н-р}^{осн}$  - основна норма часу простою під навантаженням-розвантаження за їздки;

$t_{н-р}^{дод}$  – додаткова норма часу простою під навантаженням-розвантаженням за їздки.

$$t_{н-р} = 2,33 + 0,13 = 2,46 \text{ год.}$$














### 3.5 Розробка транспортно-технологічної схеми

Транспортно-технологічна схема – це схема в якій вказують послідовність виконання транспортних операцій із врахуванням особливостей перевезення вантажів, технології його перевезення та умов роботи вантажовідправника і вантажодержувача. В транспортно-технологічній схемі дають загальну характеристику процесу, дані про кількість і спосіб виконання операцій і кількість зайнятих в кожній операції працівників. Процес доставки вантажу від відправників до одержувачів складається із трьох основних елементів:











- навантаження вантажу на рухомий склад у пункті відправлення;
- переміщення вантажу на рухомому складі від пункту відправлення до пункту призначення;
- вивантаження вантажу з рухомого складу в пункті призначення.

Транспортно - технологічна схема перевезення шиферу та тротуарної плитки за один оборот наведена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Транспортно-технологічна схема перевезень

| Найменування операції  | Позначення  | Зміст роботи в операції  | Спосіб виконання операції | Кількість операцій в циклі | Професія робітників |
|------------------------|---|--|---------------------------|----------------------------|---------------------|
| 1                      | 2   | 3  | 4                         | 5                          | 6                   |
| 1 Контрольно-облікова  |    | Прибуття на пункт навантаження до ТОВ ТВГ «Альбатрос», оформлення товарно-транспортних документів на отримання шиферу                    | Механізовано, ручна       | 1                          | Комірник, водій     |
| 2 Маневрова            |    | Подача автомобіля під завантаження шифером   | Механізовано              | 1                          | Водій               |
| 3 Вантажна             |    | Навантаження шиферу  | Механізовано              | 26                         | Водій навантажувача |
| 4 Допоміжна            |    | Перерахунок вантажних місць  | Ручна                     | 1                          | Комірник            |
| 5 Контрольно-облікова  |    | Дооформлення товарно-транспортних документів на отримання шиферу   | Ручна                     | 1                          | Комірник, водій     |
| 6 Транспортна          |    | Рух автомобіля під розвантаження до АРТ «Будінвест»  | Механізовано              | 1                          | Водій               |
| 7 Контрольно-облікова  |    | Прибуття на пункт АРТ «Будінвест» під розвантаження, оформлення товарно-транспортних документів  | Механізовано, ручна       | 1                          | Водій, комірник     |
| 8 Маневрова            |   | Подача автомобіля під розвантаження  | Механізовано              | 1                          | Водій               |
| 9 Допоміжна            |  | Перерахунок вантажних місць  | Ручна                     | 1                          | Комірник            |
| 10 Вантажна            |  | Розвантаження шиферу   | Механізовано              | 26                         | Водій навантажувача |
| 11 Контрольно-облікова |  | Дооформлення товарно-транспортних документів на здачу шиферу   | Ручна                     | 1                          | Комірник, водій     |
| 12 Транспортна         |  | Рух до місця завантаження до «Трогуарна плитка міста Х»  | Механізовано              | 1                          | Водій               |
| 13 Контрольно-облікова |  | Прибуття на пункт «Трогуарна плитка міста Х» під навантаження, оформлення товарно-транспортних документів на отримання трогуарної плитки | Механізована, ручна       | 1                          | Водій, комірник     |

Продовження таблиці 3.4

| 1                      | 2   | 3   | 4                   | 5  | 6                   |
|------------------------|---|---|---------------------|----|---------------------|
| 14 Маневрова           |  | Подача автомобіля під навантаження  | Механізовано        | 1  | Водій               |
| 15 Вантажна            |  | Навантаження тротуарної плитки  | Механізовано        | 29 | Водій навантажувача |
| 16 Допоміжна           |  | Перерахунок вантажних місць   | Ручна               | 1  | Комірник            |
| 17 Контрольно-облікова |  | Дооформлення товарно-транспортних документів на отримання тротуарної плитки                         | Ручна               | 1  | Комірник, водій     |
| 18 Транспортна         |  | Рух автомобіля до місця розвантаження до ТОВ ТВГ «Альбатрос»  | Механізовано        | 1  | Водій               |
| 19 Контрольно-облікова |  | Прибуття на пункт ТОВ ТВГ «Альбатрос» під розвантаження, оформлення товарно-транспортних документів | Механізована, ручна | 1  | Водій, комірник     |
| 20 Маневрова           |  | Подача автомобіля під розвантаження   | Механізовано        | 1  | Водій               |
| 21 Допоміжна           |  | Перерахунок вантажних місць   | Ручна               | 1  | Комірник            |
| 22 Вантажна            |  | Розвантаження тротуарної плитки   | Механізовано        | 26 | Водій навантажувача |
| 23 Транспортна         |  | Рух до АТП  | Механізовано        | 1  | Водій               |



## 4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

### 4.1 Обґрунтування вихідних показників використання рухомого складу

Вихідні дані для розрахунку техніко – експлуатаційних показників роботи рухомого складу на маршрутах і джерело їхнього вибору приведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для розрахунків

| Найменування показників   | Умовні позначення                      | Джерело вибору      | Маршрут      |              |
|---|--|---------------------|--------------|--------------|
|   |  |                     | 1            | 2            |
| 1 Нульовий пробіг рухомого складу, км<br>- перший<br>- другий                                       | $l_{01}$<br>$l_{02}$                   | схеми згідно п. 3.2 | 6<br>6       | 6<br>6       |
| 2 Відстань перевезення за їзду, км<br>в прямому напрямку<br>в зворотному напрямку                   | $l_{івпр}$<br>$l_{івзв}$               | схеми згідно п. 3.2 | 225<br>215   | 345<br>345   |
| 3 Пробіги без вантажу за їзду, км   | $l_{хпр}$<br>$l_{хзв}$                 | схеми згідно п. 3.2 | -<br>10      | -<br>-       |
| 4 Норма часу простою під вантажними роботами, год<br>в прямому напрямку<br>в зворотному напрямку    | $t_{н-р}$<br>$t_{н-р зв}$<br>$t_{н-р}$ | згідно п. 3.4       | 2,46<br>2,46 | 2,46<br>2,46 |
| 5 Плановий час в наряді рухомого складу, год  | $T_n$                                  | розрахунок          | 16           | 16           |
| 6 Коефіцієнт використання вантажопідйомності за їзду<br>в прямому напрямку<br>в зворотному напрямку | $\gamma_{спр}$<br>$\gamma_{сзв}$       | згідно п. 3.2       | 1,0<br>1,0   | 1,0<br>1,0   |
| 7 Номінальна вантажопідйомність рухомого складу, т  | $q$                                    | згідно п. 3.3       | 20,0         | 20,0         |
| 8 Нормативна швидкість, км/год<br>в межах міста<br>в міжміському сполученні                         | $V_T$                                  | згідно п. 3.3       | 24<br>49     | 24<br>49     |
| 9 Плановий обсяг перевезень, т<br>в прямому напрямку<br>в зворотному напрямку                       | $Q_{пл пер пр}$<br>$Q_{пл пер зв}$     | табл. 3.1           | 520<br>520   | 520<br>520   |
| 10. Дні роботи в плановому періоді  | $D_p$                                  | згідно п. 3.2       | 26           | 26           |
| 11. Дні календарні в плановому періоді  | $D_k$                                  | Додаток А           | 181          | 181          |
| 12. Кількість змін роботи за автомобіледень експлуатації  | $n_{зм}$                               | Розрахунок          | 2            | 2            |
| 13. Час обідньої перерви за зміну, год.   | $T_{обід}$                             | [40]                | 2            | 2            |
| 14. Час перезмінки водіїв, год.   | $T_{перезм}$                           | [40]                | 0,25         | 0,25         |

Час в наряді рухомого складу визначається тривалістю роботи на лінії і встановлюється з урахуванням режиму роботи вантажопунктів.

$$T_{\text{н}} = T_{\text{вп}}^{\text{зак}} - T_{\text{вп}}^{\text{поч}} - T_{\text{обід}} \quad (4.1)$$

де  $T_{\text{вп}}^{\text{зак}}$ ;  $T_{\text{вп}}^{\text{поч}}$  - час початку і закінчення роботи вантажопунктів.

$$T_{\text{н}} = 24.00 - 6.00 - 2 = 16 \text{ год}$$

Кількість змін роботи водіїв за день  $n_{\text{зм}}$ , розраховується за формулою:

$$n_{\text{зм}} = \frac{T_{\text{н}}}{T_{\text{зм}}} \quad (4.2)$$

де  $T_{\text{зм}}$  – нормативна тривалість робочої зміни, яка встановлена положенням [40].

$$n_{\text{зм}} = \frac{15}{8} = 1,875$$

Приймаємо кількість змін – 2

#### **4.2 Розрахунок техніко – експлуатаційних показників роботи рухомого складу на маршрутах**

Послідовність розрахунків проведена за обраною та обґрунтованою схемою маршрутів перевезень.

Час роботи автомобіля на маршруті,  $T_{\text{м}}$  розраховується за формулою:

$$T_{\text{м}} = T_{\text{н}} - \frac{l_{01} + l_{02}}{V_{\text{т}}}, \quad (4.3)$$

$$T_{\text{м1}} = 16 - \frac{6 + 6}{24} = 15,50 \text{ год}$$

$$T_{\text{м2}} = 16 - \frac{6 + 6}{24} = 15,50 \text{ год}$$

2.2.2 Довжина маршруту,  $L_m$  розраховується за формулою:

$$L_m = \sum l_{ib} + \sum l_x = l_{ib1} + l_{ib2} + l_{x1} + l_{x2} \quad (4.4)$$

$$L_m = 225 + 215 + 10 = 450 \text{ км}$$

$$L_m = 345 + 345 = 690 \text{ км}$$

2.2.3 Час обороту на маршруті,  $t_{об}$  год розраховується за формулою:

$$t_{об} = \frac{L_m}{V_T} + t_{н-р1} + t_{н-р2}, \text{ год} \quad (4.5)$$

$$t_{об1} = \frac{440}{49} + \frac{10}{24} + 2,46 + 2,46 = 14,32 \text{ год}$$

$$t_{об1} = \frac{690}{49} + 2,46 + 2,46 = 19 \text{ год}$$

Кількість оборотів за автомобіле-день роботи  $Z_{об}$ , розраховується за формулою:

$$Z_{об} = \frac{T_m}{t_{об}} \quad (4.6)$$

$$Z_{об1} = \frac{15,09}{14,32} = 1,053 \approx 1$$

$$Z_{об2} = \frac{15,50}{19} = 0,81 \approx 1$$

Уточнений час наряду  $T_{\text{н}}$  розраховується за формулою:

$$T_{\text{н}} = t_{об} \cdot Z_{об} + \frac{l_{01} + l_{02}}{V_T} \quad (4.7)$$

$$T_{\text{н}}^{\wedge} = 14,32 \cdot 1 + \frac{6+6}{24} = 14,82 \text{ год} ;$$

$$T_{\text{н}}^{\wedge} = 19 \cdot 1 + \frac{6+6}{24} = 19,50 \text{ год} ;$$

Кількість їздок за автомобіле-день роботи  $Z_{\text{ї}}$ , розраховується за формулою:

$$Z_{\text{ї}} = 2 \cdot Z_{\text{об}}^{\wedge} \quad (4.8)$$

$$Z_{\text{ї1}} = 2 \cdot 1 = 2$$

$$Z_{\text{ї2}} = 2 \cdot 1 = 2$$

Продуктивність у тонах за автомобіле-день роботи,  $U_{\text{рд}}$ , розраховується за формулою:

$$U_{\text{рд}} = q_{\text{н}} \cdot Z_{\text{об}}^{\wedge} \cdot (\gamma_{\text{с}}^{\text{пп}} + \gamma_{\text{с}}^{\text{зб}}) \quad (4.9)$$

$$U_{\text{рд1}} = 20 \cdot 1 \cdot (1 + 1) = 40$$

$$U_{\text{рд2}} = 20 \cdot 1 \cdot (1 + 1) = 40$$

Продуктивність у  $m$ -км за автомобіле-день роботи,  $W_{\text{рд}}$ , розраховується за формулою:

$$W_{\text{рд}} = q_{\text{н}} \cdot Z_{\text{об}}^{\wedge} \cdot (l_{\text{їв1}} \cdot \gamma_{\text{с}}^{\text{пп}} + l_{\text{їв2}} \cdot \gamma_{\text{с}}^{\wedge}) \quad (4.10)$$

$$W_{\text{рд1}} = 20 \cdot 1 \cdot (225 \cdot 1 + 215 \cdot 1) = 8800 \text{ } m - \text{км}$$

$$W_{\text{рд2}} = 20 \cdot 1 \cdot (345 \cdot 1 + 345 \cdot 1) = 13800 \text{ } m - \text{км}$$

Пробіг із вантажем за автомобіле-день,  $L_{\text{в}}$ , розраховується за формулою:

$$L_{\text{в}} = Z_{\text{об}}^{\wedge} \cdot (l_{\text{їв}}^{\text{пп}} + l_{\text{їв}}^{\text{зб}}) \quad (4.11)$$

$$L_{\text{в1}} = 1 \cdot (225 + 215) \text{ км}$$

$$L_{\text{в2}} = 1 \cdot (345 + 345) \text{ км}$$

Загальний пробіг за автомобіле-день,  $L_{\text{заг}}$ , розраховується за формулою:

$$L_{\text{заг}} = l_{\text{м}} \cdot Z_{\text{об}} + l_{01} + l_{02} \quad (4.12)$$

$$L_{\text{заг1}} = 450 \cdot 1 + 6 + 6 = 462 \text{ км}$$

$$L_{\text{заг2}} = 690 \cdot 1 + 6 + 6 = 702 \text{ км}$$

Потрібна кількість автомобілів для роботи на маршруті  $A_e$ , розраховується за формулою:

$$A_e = \frac{Q_{\text{пл1}}^{\text{пр}} + Q_{\text{пл2}}^{\text{зв}}}{U_{\text{рд}} \cdot D_{\text{р}}} \quad (4.13)$$

$$A_{e1} = \frac{520 + 520}{40 \cdot 26} = 1 \text{ од}$$

$$A_{e2} = \frac{520 + 520}{40 \cdot 26} = 1 \text{ од}$$

Автомобіле-дні в експлуатації,  $AD_e$ , розраховуються за формулою:

$$AD_e = \frac{Q_{\text{пл}}^{\text{пр}} + Q_{\text{пл}}^{\text{зв}}}{U_{\text{рд}}} \quad (4.14)$$

$$AD_{e1} = \frac{520 + 520}{40} = 26$$

$$AD_{e2} = \frac{520 + 520}{40} = 26$$

Результати розрахунків зведені до таблиці 4.2

### 4.3 Розрахунок середніх показників

Розрахунок середніх показників за автомобіле-день роботи виконується із використанням показників таблиці 4.2 .

Таблиця 4.2 – Техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу за автомобіле-день

| Найменування показників                         | Умовні позначення    | Маршрути   |             |
|---|----------------------|------------|-------------|
|   |                      | 1          | 2           |
| 1 Довжина маршруту, км                          | $L_m$                | 450        | 690         |
| 2 Час обороту на маршруті, год                  | $t_{об}$             | 14,32      | 19          |
| 3 Кількість оборотів                            | $Z_{об}$             | 1          | 1           |
| 4 Кількість їздок                               | $Z_i$                | 2          | 2           |
| 5 Уточнений час наряду, год                     | $T_n$                | 14,82      | 19,50       |
| 6 Продуктивність у: - тонах<br>- тонокілометрах | $U_{рд}$<br>$W_{рд}$ | 40<br>8800 | 40<br>13800 |
| 7 Пробіг - із вантажем, км<br>- загальний, км   | $L_b$<br>$L_{заг}$   | 440<br>472 | 690<br>702  |
| 8 Автомобілі-дні в експлуатації                 | $AD_e$               | 26         | 26          |
| 9 Кількість автомобілів для роботи              | $A_e$                | 1          | 1           |

Середній час оберту,  $t_{об}^{cp}$ , год, розраховується за формулою:

$$t_{об}^{cp} = \frac{\sum_1^z (AD_e \cdot t_{об} \cdot Z_{об})}{\sum_1^z (AD_e \cdot Z_{об})} \quad (4.15)$$

$$t_{об}^{cp} = \frac{26 \cdot 14,32 \cdot 1 + 26 \cdot 19 \cdot 1}{26 + 26} = 16,66 \text{ год}$$

Середнє число оборотів  $Z_{об}^{cp}$ , розраховується за формулою:

$$Z_{об}^{cp} = \frac{\sum_1^z (AD_e \cdot Z_{об})}{\sum AD_e} \quad (4.16)$$

$$Z_{об}^{cp} = \frac{26 \cdot 1 + 26 \cdot 1}{26 + 26} = 1$$

Середнє число їздок  $Z_i^{cp}$ , розраховується за формулою:

$$Z_{\text{і}}^{\text{ср}} = \frac{\sum (AD_{\text{е}} \times Z_{\text{і}}^{'})}{\sum AD_{\text{е}}} \quad (4.17)$$

$$Z_{\text{і}}^{\text{ср}} = \frac{26 \cdot 2 + 26 \cdot 2}{26 + 26} = 2$$

Середній час в наряді  $T_{\text{н}}^{\text{ср}}$  розраховується за формулою:

$$T_{\text{н}}^{\text{ср}} = \frac{\sum (AD_{\text{е}} \cdot T_{\text{н}}^{'})}{\sum AD_{\text{е}}} \quad (4.18)$$

$$T_{\text{н}}^{\text{ср}} = \frac{26 \cdot 14,82 + 26 \cdot 19,50}{26 + 26} = 17,16 \text{ год}$$

Середня продуктивність в тонах  $U_{\text{рд}}^{\text{ср}}$  розраховується за формулою:

$$U_{\text{рд}}^{\text{ср}} = \frac{\sum (AD_{\text{е}} \cdot U_{\text{рд}}^{'})}{\sum AD_{\text{е}}} \quad (4.19)$$

$$U_{\text{рд}}^{\text{ср}} = \frac{26 \cdot 40 + 26 \cdot 40}{26 + 26} = 40 \text{ т}$$

Середня продуктивність  $W_{\text{рд}}^{\text{ср}}$  розраховується за формулою:

$$W_{\text{рд}}^{\text{ср}} = \frac{\sum (AD_{\text{е}} \cdot W_{\text{рд}}^{'})}{\sum AD_{\text{е}}} \quad (4.20)$$

$$W_{\text{рд}}^{\text{ср}} = \frac{26 \cdot 8800 + 26 \cdot 13800}{26 + 26} = 11300 \text{ т-км}$$

Середній пробіг із вантажем  $L_{\text{в}}^{\text{ср}}$  розраховується за формулою

$$L_{\text{в}}^{\text{ср}} = \frac{\sum (AD_{\text{е}} \cdot L_{\text{в}}^{'})}{\sum AD_{\text{е}}} \quad (4.21)$$

$$L_{\text{в}}^{\text{ср}} = \frac{26 \cdot 440 + 26 \cdot 690}{26 + 26} = 565 \text{ км}$$

Середньодобовий пробіг  $L_{\text{сд}}$  розраховується за формулою:

$$L_{\text{сд}} = \frac{\sum (AD_{\text{е}} \cdot L_{\text{заг}})}{\sum AD_{\text{е}}} \quad (4.22)$$

$$L_{\text{сд}} = \frac{26 \cdot 450 + 26 \cdot 702}{26 + 26} = 576 \text{ км}$$

Середній час простою рухомого складу під навантаженням і розвантаженням за їздки  $t_{\text{н-р}}^{\text{ср}}$  розраховується за формулою:

$$t_{\text{н-р}}^{\text{ср}} = \frac{\sum (AD_{\text{е}} \cdot Z_{\text{і}} \cdot t_{\text{н-р}})}{\sum (AD_{\text{е}} \cdot Z_{\text{і}})} \quad (4.23)$$

$$t_{\text{н-р}}^{\text{ср}} = \frac{26 \cdot 2 \cdot 2,46 + 26 \cdot 2 \cdot 2,46}{26 \cdot 2 + 26 \cdot 2} = 2,46 \text{ год}$$

Середній час простою рухомого складу за автомобіле-день роботи  $T_{\text{н-р}}^{\text{ср}}$  розраховується за формулою:

$$T_{\text{н-р}}^{\text{ср}} = t_{\text{н-р}}^{\text{ср}} \cdot Z_{\text{і}}^{\text{ср}} \quad (4.24)$$

$$T_{\text{н-р}}^{\text{ср}} = 2,46 \cdot 2 = 4,92 \text{ год}$$

Середній час руху  $T_{\text{рух}}^{\text{ср}}$ , год., розраховується за формулою:

$$T_{\text{рух}}^{\text{ср}} = T_{\text{н}}^{\text{ср}} - T_{\text{н-р}}^{\text{ср}} \quad (4.25)$$

$$T_{\text{рух}}^{\text{ср}} = 17,16 - 4,92 = 12,24 \text{ год}$$

Дні експлуатації за плановий період  $D_{\text{е}}$ , дн, розраховується за формулою:



$$D_e = \frac{\sum(A D_e \times D_p)}{\sum A D_e} \quad (4.26)$$

$$D_e = \frac{52 \cdot 26}{26 + 26} = 26 \text{ дн}$$

Результати розрахунків середніх показників роботи рухомого складу на маршрутах зводяться в таблицю 4.3.

Таблиця 4.3 – Середні показники роботи рухомого складу

| Найменування показника   | Умовні позначення | Числове значення |
|--|-------------------|------------------|
| 1. Середній час оберту, год.   | $t_{об}^{cp}$     | 16,66            |
| 2. Середнє число оборотів  | $Z_{об}^{cp}$     | 1                |
| 3. Середнє число їздок   | $Z_i^{cp}$        | 2                |
| 4. Середній час в наряді, год.   | $T_n^{cp}$        | 17,16            |
| 5. Середня продуктивність, т   | $U_{рд}^{cp}$     | 40               |
| 6. Середня продуктивність, т-км  | $W_{рд}^{cp}$     | 11300            |
| 7. Середній пробіг із вантажем, км   | $L_{ван}^{cp}$    | 565              |
| 8. Середньодобовий пробіг, км  | $L_{сд}$          | 576              |
| 9. Середній час простою рухомого складу під навантаженням і розвантаженням за їзду, год. | $t_{н-р}^{cp}$    | 2,46             |
| 10. Середній час простою рухомого складу за автодень, год.                               | $T_{н-р}^{cp}$    | 4,92             |
| 11. Середній час руху, год.  | $T_{рух}^{cp}$    | 12,24            |
| 12. Дні експлуатації за планований період, дн  | $D_e$             | 26               |

#### 4.4 Розрахунок коефіцієнта випуску рухомого складу

Коефіцієнт технічної готовності автомобіля  $\alpha_t$ , розраховується за формулою

$$\alpha_t = \frac{1}{1 + L_{сд} \cdot d_{тор} \cdot 0,001 \cdot K_1} \quad (4.27)$$

де  $L_{сд}$  – середньодобовий пробіг, км;

$d_{тор}$  – тривалість простою автомобіля у ТО й ремонті в АТП на 1000 км пробігу [36];

$K_1$  – коефіцієнт корегування норм простою ТО і ТР у залежності від категорії умов експлуатації.

$$\alpha_t = \frac{1}{1 + 576 \cdot 0,5 \cdot 0,001 \cdot 0,98} = 0,781$$

Коефіцієнт випуску автомобілів  $\alpha_b$  розраховуємо за формулою

$$\alpha_b = \frac{D_e}{D_k} \cdot \alpha_t \cdot K_{\text{орг}} \quad (4.28)$$

де  $D_e$  – дні експлуатації за плановий період;

$K_{\text{орг}} = 0,98$  – коефіцієнт, що враховує простої рухомого складу по організаційним причинам. Приймаємо відповідно розміру АТП;

$D_k$  – дні календарні за плановий період.

$$\alpha_b = \frac{131}{184} \cdot 0,781 \cdot 0,98 = 0,545$$

Дні експлуатації за планований період  $D_e$  розраховуємо за формулою:

$$D_e = \frac{D_k \cdot \Pi_{\text{дн}}}{7} \quad (4.29)$$

де  $\Pi_{\text{дн}}$  – число робочих днів у тижні;

7 – число днів у тижні.

$$D_e = \frac{184 \cdot 5}{7} = 131 \text{ дн}$$

#### **4.5 Розрахунок виробничої програми перевезень на запланований період**

Для розрахунку використані дані таблиць 4.2 – 4.3.

Загальне число автомобілів в експлуатації  $A_e$ , розраховується за формулою

$$A_e = \sum_1^z A_e \quad (4.30)$$

$$A_e = 1 + 1 = 2 \text{ од}$$

Автомобіле-дні в експлуатації  $AD_e$ , розраховується за формулою:

$$AD_e = \sum_1^z AD_e \quad (4.31)$$

$$AD_e = 26 + 26 = 52 \text{ а-д-е}$$

Автомобіле-дні інвентарні  $AD_i$ , розраховуються за формулою:

$$AD_i = \frac{AD_e}{\alpha_B} \quad (4.32)$$

$$AD_i = \frac{52}{0,545} = 95,41 \text{ а-д}$$

Інвентарне число автомобілів  $A_i$ , розраховується за формулою:

$$A_i = \frac{A_e}{\alpha_B}$$

$$A_i = \frac{2}{0,545} = 3,66 \text{ од.}$$

Автомобіле-години в експлуатації  $AG_e$ , розраховується за формулою:

$$AG_e = T_{\text{н}}^{\text{сп}} \cdot AD_e \quad (4.33)$$

$$AG_e = 17,16 \cdot 52 = 892,32 \text{ а-г-е}$$

Число їздок за період  $Z_i$ , розраховується за формулою

$$Z_i = Z_i^{\text{сп}} \cdot AD_e \quad (4.34)$$

$$Z_i = 2 \cdot 52 = 104$$

Час простою автомобіля за період  $AG_{\text{н-р}}$ , розраховується за формулою

$$AG_{\text{н-р}} = T_{\text{н-р}}^{\text{сп}} \cdot AD_e \quad (4.35)$$

$$AG_{\text{н-р}} = 4,92 \cdot 52 = 255,84 \text{ год}$$

Час руху за період  $AG_{\text{рух}}$ , розраховується за формулою:

$$AG_{\text{рух}} = T_{\text{рух}}^{\text{сп}} \cdot AD_e \quad (4.36)$$

$$AG_{\text{рух}} = 12,24 \cdot 52 = 636,48 \text{ год}$$

Обсяг перевезень за період  $Q_{\text{пер}}$  розраховується за формулою:

$$Q_{\text{пер}} = U_{\text{рд}}^{\text{сп}} \cdot AD_e \quad (4.37)$$

$$Q_{\text{пер}} = 40 \cdot 52 = 2080 \text{ т}$$

Вантажообіг за період  $P_{\text{пер}}$  розраховується за формулою

$$P_{\text{пер}} = W_{\text{рд}}^{\text{сп}} \cdot AD_e \quad (4.38)$$

$$P_{\text{пер}} = 11300 \cdot 52 = 587600 \text{ т-км}$$

Пробіг із вантажем за період  $L_{\text{в}}$ , розраховується за формулою

$$L_{\text{в}} = L_{\text{в}}^{\text{сп}} \cdot AD_e \quad (4.39)$$

$$L_{\text{в}} = 565 \cdot 52 = 29380 \text{ км}$$

Загальний пробіг за період  $L_{\text{заг}}$ , розраховується за формулою

$$L_{\text{заг}} = L_{\text{сд}} \cdot A D_{\text{с}} \quad (4.40)$$

$$L_{\text{заг}} = 576 \cdot 5 = 29952 \text{ км}$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності  $\gamma_{\text{с}}$  розраховується за формулою:

$$\gamma_{\text{с}} = \frac{Q_{\text{пер}}}{q_{\text{н}} \cdot Z_{\text{г}}} \quad (4.41)$$

$$\gamma_{\text{с}} = \frac{2080}{20 \cdot 104} = 1,0$$

Коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності  $\gamma_{\text{д}}$ , розраховується за формулою:

$$\gamma_{\text{д}} = \frac{P_{\text{пер}}}{q_{\text{н}} \times L_{\text{в}}} \quad (4.42)$$

$$\gamma_{\text{д}} = \frac{587600}{20 \cdot 29380} = 1,0$$

Коефіцієнт використання пробігу  $\beta$ , розраховується за формулою:

$$\beta = \frac{L_{\text{в}}}{L_{\text{заг}}} \quad (4.43)$$

$$\beta = \frac{29380}{29952} = 0,98$$

Середня відстань перевезення вантажу  $L_{\text{пер}}^{\text{ср}}$ , розраховується за формулою

$$L_{\text{пер}}^{\text{ср}} = \frac{P_{\text{пер}}}{Q_{\text{пер}}} \quad (4.44)$$

$$L_{\text{пер}}^{\text{ср}} = \frac{587600}{2080} = 282,5 \text{ км}$$

Середній пробіг з вантажем за їздки  $L_{\text{іВ}}^{\text{ср}}$ , км розраховується за формулою:

$$L_{\text{іВ}}^{\text{ср}} = \frac{L_{\text{В}}}{Z_{\text{і}}} \quad (4.45)$$

$$L_{\text{іВ}}^{\text{ср}} = \frac{29380}{104} = 282,5 \text{ км}$$

Швидкість технічна  $V_{\text{т}}$ , км/год, розраховується за формулою:

$$V_{\text{т}} = \frac{L_{\text{заг}}}{A\Gamma_{\text{рух}}} \quad (4.46)$$

$$V_{\text{т}} = \frac{29952}{636,48} = 47,06 \text{ км/год}$$

Швидкість експлуатаційна  $V_{\text{е}}$  розраховується за формулою:

$$V_{\text{е}} = \frac{L_{\text{заг}}}{A\Gamma_{\text{е}}} \quad (4.47)$$

$$V_{\text{е}} = \frac{29952}{892,32} = 33,57 \text{ км/год}$$

Отримані показники представлені в таблиці 4.4.

Згідно розрахунків, отриманих в другому розділі дипломної роботи пропонується для перевезення на обраних маршрутах по одному автомобілю на кожному. Тому кількість постів навантаження – розвантаження не розраховується, а приймається по одному на кожному пункті навантаження або розвантаження.

Таблиця 4.4 – Показники виробничої програми перевезень

| Найменування показників                                  | Умовні позначення | Значення |
|--|-------------------|----------|
| 1 Число автомобілів в експлуатації                       | $A_e$             | 2        |
| 2 Інвентарне число автомобілів                           | $A_i$             | 3,66     |
| 3 Автомобіле – дні в експлуатації                        | $AD_e$            | 52       |
| 4 Автомобіле – дні інвентарні                            | $AD_i$            | 95,41    |
| 5 Автомобіле – години в експлуатації                     | $AG_e$            | 892,32   |
| 6 Число їздок за період                                  | $Z_i$             | 104      |
| 7 Часи простою за період, год.                           | $AG_{пр}$         | 255,84   |
| 5 Автомобіле – години в експлуатації                     | $AG_e$            | 892,32   |
| 8 Час руху за період, год.                               | $AG_{рух}$        | 636,48   |
| 9 Обсяг перевезень, т                                    | $Q_{пер}$         | 2080     |
| 10 Вантажообіг за період, т-км                           | $P_{пер}$         | 587600   |
| 11 Вантажний пробіг за період, км                        | $L_{ван}$         | 29380    |
| 12 Загальний пробіг за період, км                        | $L_{заг}$         | 29952    |
| 13 Статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності  | $\gamma_c$        | 1        |
| 14 Динамічний коефіцієнт використання вантажопідйомності | $\gamma_d$        | 1        |
| 15 Середня відстань перевезень, км                       | $L_{пер}^{сер}$   | 282,5    |
| 16 Середня довжина їздки, км                             | $L_{ів}^{сер}$    | 282,5    |
| 17 Коефіцієнт використання пробігу за період             | $\beta$           | 0,98     |
| 18 Швидкість руху технічна, км/год                       | $V_t$             | 47,06    |
| 19 Швидкість руху експлуатаційна, км/год                 | $V_e$             | 33,57    |

## **5. ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ**

### **5.1 Організація диспетчерського керівництва перевезеннями**

Диспетчерське керівництво роботою автомобільного транспорту необхідно для досягнення найбільш ефективного його використання, дотримання добового графіка роботи і постійного спостереження за роботою рухомого складу, а також своєчасного вжиття заходів щодо усунення перебоїв в роботі. Тільки при виконанні всіх цих вимог може бути забезпечено виконання добового плану перевезень. На даних перевезення використовується децентралізована система диспетчерського керування перевезеннями.

При такій системі керування вантажоодержувачі організовують вивезення вантажу від вантажовідправника своїм транспортом або замовленим в АТП без узгодження черговості перевезень і роботи транспорту інших вантажоодержувачів. При цьому останні використовують штат власних вантажників, експедиторів, агентів з постачання та ін.

Робота при перевезенні шиферу та тротуарної плитки організована по від'язковому графіку, який розробляє диспетчер АТП і узгоджує з усіма учасниками перевезень. Графік розробляється в табличній формі і видається на руки водію.

Важливе місце для керівництва перевезеннями має організація зв'язку робітників диспетчерської з вантажовідправниками та вантажоодержувачами. В даний час для цього використовують телефонний зв'язок, а для оперативного зв'язку з водіями на маршруті мобільний радіозв'язок. Для контролю за вантажем та рухом автомобіля диспетчери використовують програму GPS, яка має великі функціональні можливості, за її допомогою вони можуть контролювати весь автопарк підприємства, тобто місце знаходження транспортного засобу, швидкість його пересування та відповідність його руху графіку.



## 5.2 Організація оперативного планування перевезеннями

Оперативне планування перевезень на ПРАТ «АТП 11» є особливо важливим. У диспетчерську надходять у встановленому порядку заявки, які реєструють в спеціальному журналі. Перевезення здійснюються у міжміському сполучення, тому заявки необхідно представити не пізніше ніж за 48 годин напередодні дня перевезення. На підставі заявок складають добовий оперативний план перевезень. Цей план повинен бути пов'язаний з середньодобовим об'ємом перевезень та даними, що поступають від технічної служби АТП про середньодобовий випуск рухомого складу на лінію. Після цього план передають диспетчерам, які визначають потрібне для кожного відправника число одиниць рухомого складу, розробляють раціональні маршрути руху, розраховують завдання водіям.

У завдання внутрішньо-паркової диспетчеризації входять: організація виїзду автомобілів на лінію у відповідності зі змінно-добовим планом перевезень, повернення автомобілів на АТП по виконанню змінно-добових завдань, впровадження диспетчерської документації, видача й прийом дорожніх листів і товарно-транспортних накладних. Ці завдання покладені на диспетчерів АТП.

Розпорядження, що надходять водіям від працівників диспетчерської, є обов'язковими. Працівники диспетчерської систематично виїжджають на лінію для перевірки роботи рухомого складу в пунктах вантаження розвантаження і контролю за роботою водіїв.

На кожному маршруті перевезення здійснюються раз на тиждень, де автомобілі виїжджають на лінію у різні дні.

Час виїзду з АТП  $T_{\text{виїзд}}$ , розраховується за формулою:

$$T_{\text{виїзд}} = T_{\text{вп}}^{\text{поч}} - \frac{l_{01}}{V_{\text{т}}} \cdot 60 \quad (5.1)$$

$$T_{\text{виїзд}} = 6:00 - \frac{6}{24} \cdot 60 = 5:45 \text{ год}$$

Час повернення в АТП  $T_3$  розраховується за формулою:

Для першого автомобіля:

$$T_3 = T_{\text{виїзд}} + T'_n + T_{\text{обід}} + T_{\text{перезм}} \quad (5.2)$$

$$T_3 = 5:45 + 14:50 + 2 + 0:15 = 22:50$$

Для другого автомобіля:

$$T_3 = T_{\text{виїзд}} + T'_n + \sum T_{\text{обід}} + \sum T_{\text{перезм}} + T_{\text{м.з.}} \quad (5.3)$$

$$T_3 = 5:45 + 19:30 + 2 + 0:15 + 8 = 11:30$$

Заповнюємо фрагмент змінно добового плану перевезень на маршрутах 1 та 2 і представляємо їх в таблицях 5.1 і 5.2 відповідно

Таблиця 5.1 – Фрагмент змінно-добового плану перевезень на маршруті 1

| Пункт                    |                     | Найменування     | Відстань, км | Засіб навантаження | Час, год., хв.         |                         | Змінне завдання водію |                 |               | Марка рухомого складу          | №                |            | П.І. по батькові          |
|--------------------------|---------------------|------------------|--------------|--------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------|---------------|--------------------------------|------------------|------------|---------------------------|
| Навантаження             | Розвантаження       |                  |              |                    | виїзду                 | заїзду                  | Год. в наряді         | Кількість їздок | Перевезти тон |                                | Дорожнього листа | Автомобіля |                           |
| ТОВ ТВГ «Альбатрос»      | АРТ «Будінвест»     | Шифер            | 225          | Механізовано       | 5:45<br>01.06.<br>2021 | 22:50<br>01.06.<br>2021 | 14.50                 | 1               | 20            | Renault Magnum з напівприцепом | 231567           | AE 4517 AA | Васильов А. І., Куш В. М. |
| Трогуарна плитка міста Х | ТОВ ТВГ «Альбатрос» | Трогуарна плитка | 215          |                    |                        |                         |                       | 1               | 20            |                                |                  |            |                           |

Кількість їздок на маршрутах:

$$Z_{\text{із м1}} = 2$$

$$Z_{\text{із м2}} = 2$$

Перевезено тонн за автомобіле-день на маршрутах:

$$U_{\text{пр м1}} = 20 \text{ т} \quad U_{\text{пр м2}} = 20 \text{ т}$$

$$U_{\text{зв м1}} = 20 \text{ т} \quad U_{\text{зв м2}} = 20 \text{ т}$$

Таблиця 5.2 – Фрагмент змінно-добового плану перевезень на маршруті 2

| Пункт        |               | Найменування     | Відстань, км | Засіб навантаження | Час, год.,хв.          |                         | Змінне завдання водію |                 |               | Марка РС                          | №                |            | П.І. по батькові               |
|--------------|---------------|------------------|--------------|--------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------|---------------|-----------------------------------|------------------|------------|--------------------------------|
| Навантаження | Розвантаження |                  |              |                    | виїзду                 | заїзду                  | Год. в наряді         | Кількість їздок | Перевезти тон |                                   | Дорожнього листа | Автомобіля |                                |
| ПВКП «Базис» | ПРОМТАЙМ      | Шифер            | 345          | Механізовано       | 5:45<br>05.06.<br>2021 | 11:30<br>06.06.<br>2021 | 19.30                 | 1               | 20            | Renault Magnum 3<br>напівпричепом | 23567            | АЕ 4517 АА | Мартинів А.І., Вер-<br>ба В.М. |
| ПРОМТАЙМ     | ПВКП «Базис»  | Тротуарна плитка | 345          | Механізовано       | 5:45<br>05.06.<br>2021 | 11:30<br>06.06.<br>2021 | 19.30                 | 1               | 20            | Renault Magnum 3<br>напівпричепом | 23569            | АЕ 5471 АА | Мартинів А.І., Вер-<br>ба В.М. |

### 5.3 Організація руху автомобілів на маршрутах

У загальному транспортному процесі все більш вагомими стають міжміські перевезення. Особливостями міжміських перевезень є велика протяжність маршрутів, вони потребують якісних доріг, переважно з удосконаленим покриттям. Проміжок часу від початку руху автомобіля з певного пункту до моменту наступного початку руху з цього ж пункту може становить кілька діб.

На перевезеннях, що розглядаються в дипломній роботі пропонуємо застосовувати наскрізну систему руху. Вона характеризується тим, що автомобіль перевозить вантажі від пункту відправлення до пункту призначення без перевантажень. За цією системою руху автомобілі на тривалий час відриваються від основного автопідприємства, що ускладнює їх технічне обслуговування і ремонт, значно ускладнює роботу водіїв, знижує швидкість пересування вантажу через простой автомобіля в дорозі під час відпочинку водіїв.

Організація руху автомобілів при таких перевезеннях забезпечує найбільшу продуктивність і найменшу собівартість перевезень. Правильне складання маршрутів забезпечує досягнення найвищого коефіцієнту використання пробігу, а, отже, забезпечує підвищення продуктивності рухомого складу і зниження собівартості перевезень.

Змінний диспетчер перед випуском автомобілів на лінію перевіряє наявність і готовність дорожніх листів і годинних графіків роботи автомобілів, уточнює технічну готовність рухомого складу до виїзду на лінію.

Водій, що з'явився на роботу, пред'являє диспетчерові водійське посвідчення, після чого диспетчер видає йому дорожній лист, інструктує водія про особливості майбутніх перевезень, дорожньо-кліматичних і метеорологічних умовах. Далі водій пред'являє дорожній лист медпрацівнику, що проводить медичний огляд водія для визначення його придатності по стану здоров'я до роботи. Якщо водій здоровий, у його дорожньому листі медпрацівник ставить штамп «допущений до роботи» і підпис. Механік КПП перевіряє технічну справність автомобіля, вузлів і агрегатів, що впливають на безпеку руху, відбиває в дорожньому листі штамп - годинником фактичний час виїзду й ставить підпис про передачу технічно справного автомобіля водієві, цей автомобіль вважається випущеним на лінію.

При поверненні автомобіля з лінії механік КПП відбиває фактичний час повернення, перевіряє технічну справність автомобіля й направляє його на місце стоянки або в зону технічного обслуговування, якщо автомобіль за графіком по-

винен проходити ТО-1 або ТО-2 при виявлених несправностях або за заявкою водія механік направляє автомобіль у зону технічного ремонту. Поставивши автомобіль на відповідне місце, водій здає диспетчерові дорожню документацію. Диспетчер перевіряє повноту й правильність заповнення дорожніх листів й товарно-транспортної накладної й ступінь виконання змінного завдання, у випадку його невиконання, з'ясовує причини, щоб провести заходи щодо усунення причин, що викликали із за невиконання змінного завдання.

Розраховуємо показники розкладу роботи рухомого складу на маршрутах.

Час нульових пробігів рухомого складу  $t_o$ , визначається за формулою:

$$t_o = \frac{l_o}{V_T} \cdot 60 \quad (5.4)$$

На першому маршруті  $t_{o1} = \frac{6}{24} \cdot 60 = 15 \text{ хв.}$

На другому маршруті  $t_{o2} = \frac{6}{24} \cdot 60 = 15 \text{ хв.}$

Час руху  $t_{\text{рух}}$  розраховується за формулою:

$$t_{\text{рух}} = \frac{l_{\text{ІВ}}}{V_T} \cdot 60 \quad (5.5)$$

На першому маршруті:

$$t_{\text{рух1}} = \frac{122}{49} \cdot 60 = 2^{30}$$

$$t_{\text{рух2}} = \frac{103}{49} \cdot 60 = 2^{06}$$

$$t_{\text{рух3}} = \frac{10}{24} \cdot 60 = 0^{25}$$

$$t_{\text{рух}4} = \frac{118}{49} \cdot 60 = 2^{25}$$

$$t_{\text{рух}5} = \frac{97}{49} \cdot 60 = 1^{58}$$

На другому маршруті:

$$t_{\text{рух}1} = \frac{122}{49} \cdot 60 = 2^{29}$$

$$t_{\text{рух}2} = \frac{196}{49} \cdot 60 = 4^{00}$$

$$t_{\text{рух}3} = \frac{27}{49} \cdot 60 = 0^{33}$$

$$t_{\text{рух}4} = \frac{59}{49} \cdot 60 = 1^{12}$$

$$t_{\text{рух}5} = \frac{190}{49} \cdot 60 = 3^{53}$$

$$t_{\text{рух}6} = \frac{96}{49} \cdot 60 = 1^{57}$$

Час простою рухомого складу під навантаженням та розвантаженням  $t_{\text{н}} = t_{\text{п}}$  визначається за формулою:

$$t_{\text{н}} = t_{\text{п}} = \frac{t_{\text{н-п}}}{2} \cdot 60 \quad (5.6)$$

$$t_{\text{н}} = t_{\text{п}} = \frac{2,46}{2} \cdot 60 = 1^{14}$$

Графічне відображення руху автомобілів на маршрутах наведено на рисунку 5.1

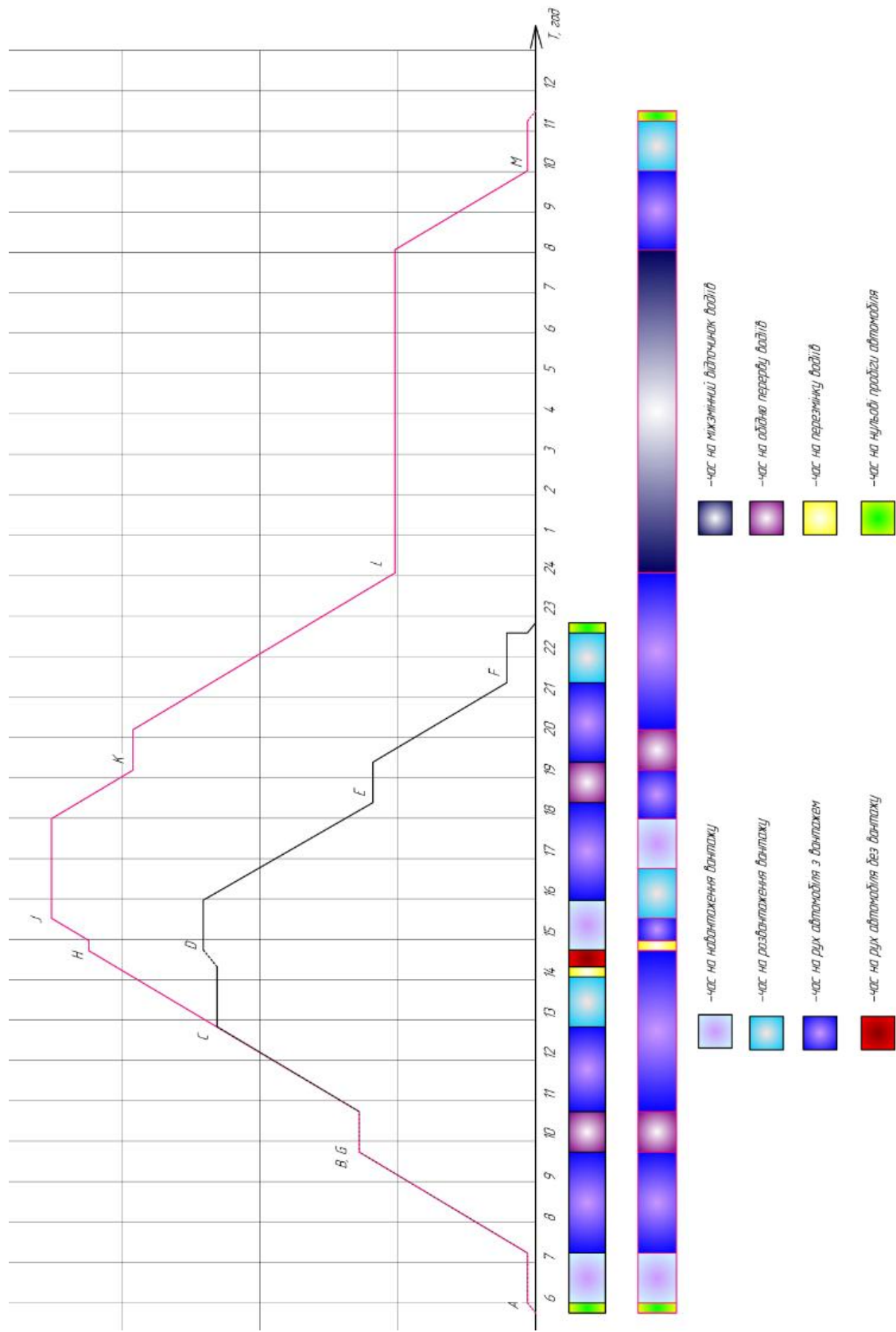


Рисунок 5.1 – Графік руху автомобілів на маршрутах

В таблицях 5.3 та 5.4 надаємо розклади автомобілів на маршрутах 1 та 2.

Таблиця 5.3 – Розклад роботи автомобіля на першому маршруті

| Дата       | Час     |            | Пробіг, км | Маршрут руху, найменування операцій                 |
|------------|---------|------------|------------|---|
|            | Початку | Закінчення |            |   |
| 01.06.2021 | 5:45    |            |            | Вийзд з АТП   |
|            | 5:45    | 6:00       | 6          | Рух з АТП до<br>ТОВ ТВГ «Альбатрос»(15 хв)          |
|            | 6:00    | 7:14       |            | Завантаження шиферу (1 год 14 хв)                   |
|            | 7:14    | 9:44       | 122        | Рух до м. Кр (2 год 30 хв)                          |
|            | 9:44    | 10:44      |            | Обідня перерва(1 год)                               |
|            | 11:44   | 12:50      | 103        | Рух до міста Х АРТ «Будінвест»<br>(2 год 06 хв)     |
|            | 12:50   | 14:04      |            | Розвантаження шиферу (1 год 14 хв)                  |
|            | 14:04   | 14:19      |            | Перезмінка (15 хв)                                  |
|            | 14:19   | 14:44      | 10         | Рух до «Тротуарна плитка мвста Х»<br>місто Х (25хв) |
|            | 14:44   | 15:58      |            | Навантаження тротуарної плитки<br>(1 год 14 хв)     |
|            | 15:58   | 18:23      | 118        | Рух до с. Кч (2 год 25 хв)                          |
|            | 18:23   | 19:23      |            | Обідня перерва(1год)                                |
|            | 19:23   | 21:21      | 97         | Рух з с. Кч до міста Д (1 год 58 хв)                |
|            | 21:21   | 22:35      |            | Розвантаження тротуарної<br>плитки (1 год 14 хв)    |
|            | 22:35   | 22:50      | 6          | Рух до АТП (15хв)                                   |

## 5.4 Організація праці водіїв

Форми організації праці – це її різновиди, які відрізняються особливостями розв'язання питань з окремих напрямів організації праці. Вони визначаються відповідними системо-утворювальними ознаками та критеріями.

За способом встановлення планових завдань і обліком виконаної роботи форми організації праці бувають:

- індивідуальна передбачає персоніфікований підхід до розподілу виробничих завдань, обліку виконаної роботи, нарахування заробітної плати на підприємстві;
- колективна – характеризує колективний підхід до організації виробничого процесу.



Таблиця 5.4 – Розклад роботи автомобіля на маршруті 2

| Дата       | Час     |            | Пробіг, км | Маршрут руху, найменування операцій           |
|------------|---------|------------|------------|---|
|            | Початку | Закінчення |            |   |
| 05.06.2021 | 5:45    |            |            | Виїзд з АТП                                   |
|            | 5:45    | 6:00       | 6          | Рух до ТОВ ТВГ «Альбатрос» (15 хв)            |
|            | 6:00    | 7:14       |            | Завантаження шиферу (1 год 14 хв)             |
|            | 7:14    | 9:43       | 122        | Рух до с. Коб (2 год 29 хв)                   |
|            | 9:43    | 10:43      |            | Обідня перерва (1 год)                        |
|            | 10:43   | 14:43      | 196        | Рух з с. Коб до с. Охт (4 год)                |
|            | 14:43   | 14:58      | 27         | Рух до міста С ПРОМТАЙМ (33 хв)               |
|            | 14:58   | 15:31      |            | Перезмінка (15 хв)                            |
|            | 15:31   | 16:45      |            | Розвантаження шиферу (1 год 14 хв)            |
|            | 16:45   | 17:59      |            | Навантаження тротуарної плитки (1 год 14 хв)  |
|            | 17:59   | 19:11      | 59         | Рух з міста С до с. Тр (1 год 12 хв)          |
|            | 19:11   | 20:11      |            | Обідня перерва (1 год)                        |
|            | 20:11   | 00:04      | 190        | Рух з с. Тр до м. Кр (3 год 53 хв)            |
| 06.06.2021 | 00:04   | 08:04      |            | Міжзмінний відпочинок (8 год)                 |
|            | 08:04   | 10:01      | 96         | Рух з м. Кр до міста Д (1 год 57 хв)          |
|            | 10:01   | 11:15      |            | Розвантаження тротуарної плитки (1 год 14 хв) |
|            | 11:15   | 11:30      | 6          | Рух до АТП (15 хв)                            |

Індивідуальна форма організації праці, найбільш властива роботі автопідприємств. Суть індивідуальної форми організації праці АТП полягає в тому, що завдання з перевірки, оформлення робочих і підсумкових документів та нарахування заробітної плати здійснюється для кожного працівника персонально.

З метою організації безпечної праці водіїв на АТП спираються на [40]. Згідно цього документу нормальна тривалість робочого часу водіїв не повинна перевищувати 40 годин на тиждень при п'яти денному робочому тижні. Для водіїв, які працюють на 5-ти денному робочому тижні з двома вихідними днями тривалість щоденної зміни у середньому не може перевищувати 8 годин. Тривалість роботи водіїв у нічний час повинна скорочуватися на одну годину. Перерва для відпочи-

нку та обіду водіям надається не менше 45 хвилин, та не більше 2 годин на день.

Час охорони автомобіля з вантажем або без нього зараховується водію в розмірі 1/3 робочого часу. Конкретна тривалість часу охорони вантажу та автомобіля, що зараховується водіям у робочий час, встановлюється перевізником за погодженням з виборним органом первинної профспілкової організації.

Час присутності на робочому місці водія, коли він не керує автомобілем, при направленні у рейс двох водіїв зараховується йому в розмірі не менше 50 відсотків робочого часу. Конкретна тривалість часу присутності на робочому місці водія, коли він не керує автомобілем при направленні в рейс двох водіїв, що зараховується в робочий час, встановлюється перевізником за погодженням з виборним органом первинної профспілкової організації.

Тривалість щоденного (міжзмінного) відпочинку водія протягом будь-якого двадцятичотиригодинного періоду, рахуючи від початку робочого дня (зміни), має бути не менше 10 послідовних годин. Якщо протягом робочої зміни автомобілем керують два водії, кожний водій повинен мати щоденний відпочинок тривалістю не менше 8 послідовних годин.

Розраховуємо середній час зміни,  $T_{зм}$ , в годинах і кількість робочих та вихідних днів на конкретний місяць планового періоду розраховується за формулою:

$$T_{зм} = \frac{T_{н}^{сер}}{N_{зм}} + T_{п.з.} + T_{м.о.} \quad (5.4)$$

де  $N_{зм}$  – кількість змін за робочий день;

$T_{п.з.}$  – планований підготовчо-завершальний час для виконання робіт на підприємстві перед виїздом на лінію і після повернення з лінії;

$T_{м.о.}$  – планований час передрейсового медичного огляду водіїв.

$$T_{зм} = \frac{17,16}{2} + 0,3 + 0,08 = 8,96 \text{ год.}$$

Кількість змін на період, що планується друге півріччя  $Z_{зм}$  визначається за формулою:

$$Z_{зм} = \frac{\Phi_{рік}}{T_{зм}} \quad (5.5)$$

де  $\Phi_{рік} = 1181$  година – фонд робочого часу на планований період.

$$N_{зм} = \frac{1181}{8,96} = 132 \text{ зміни}$$

Дипломною роботою використовується спарена форма організації праці водіїв. Спарена форма організації праці припускає закріплення одного автомобіля за двома водіями.

### 5.5 Документація і документообіг

Транспортна документація на перевезення вантажів – це комплекс юридичних документів, на підставі яких здійснюють облік, приймання, передачу, перевезення, здачу вантажу та взаємні розрахунки між учасниками транспортного процесу. До цих документів належать: товарно-транспортна накладна, дорожній лист, сертифікат якості на товар, страховий поліс, договір на перевезення, заявка.

Товарно-транспортна накладна – єдиний для всіх учасників транспортного процесу документ, що призначений для списання товарно-матеріальних цінностей, обліку на шляху їх переміщення, а також для розрахунків за перевезення вантажу та обліку виконаної роботи. Вона має типову форму №1-ТН затверджена наказом міністерства інфраструктури від 05.12.2013, №983. Товарно-транспортну накладну складань в 4-х примірниках:

- 1-й примірник – вантажовідправнику;
- 2-й примірник – вантажоодержувачу;
- 3-й та 4-й примірники – автотранспортному підприємству, тобто ПРАТ «АТП 11».

Товарно-транспортну накладну заповнює і видає вантажовідправник, лише

в деяких графах водій робить підпис, а особа вантажоодержувача вказує своє прізвище і ініціали. В товарно-транспортній накладній вказуються всі дані про вантаж, водія, пункт навантаження та розвантаження. Вона складається з таких розділів:

- відомості про вантаж;
- вантажно-розвантажувальні операції;
- інші відомості.

Дорожній лист – документ встановленого законодавством зразку для визначення та обліку роботи автомобільного транспортного засобу. Він має типову форму № 2, яка була затверджена наказом Міністерства транспорту, Мінстату України 29.12.95 року. Він всебічно характеризує роботу автомобіля і водія з моменту виїзду з АТП та до його повернення.

Дорожній лист складається з таких розділів:

- робота водія на автомобілі;
- рух пального;
- завдання водієві;
- послідовність виконання завдання;
- результат роботи автомобілів і причепів.

Оформлює дорожній лист диспетчер АТП. Лише в окремих графах роблять відмітки інші працівники АТП, а саме в графі про медичний огляд відмітку робить медпрацівник, в рядку «Виїзд дозволений» ставить підпис механік КТП, а також при отриманні дорожнього листа ставить підпис водій. В розділі «Послідовність виконання завдання» вантажовідправник вказує маршрут руху.

Після повернення водія з маршруту, він здає дорожній лист диспетчеру для подальшого його таксування. Схема документообігу наведена на рисунку 5.2

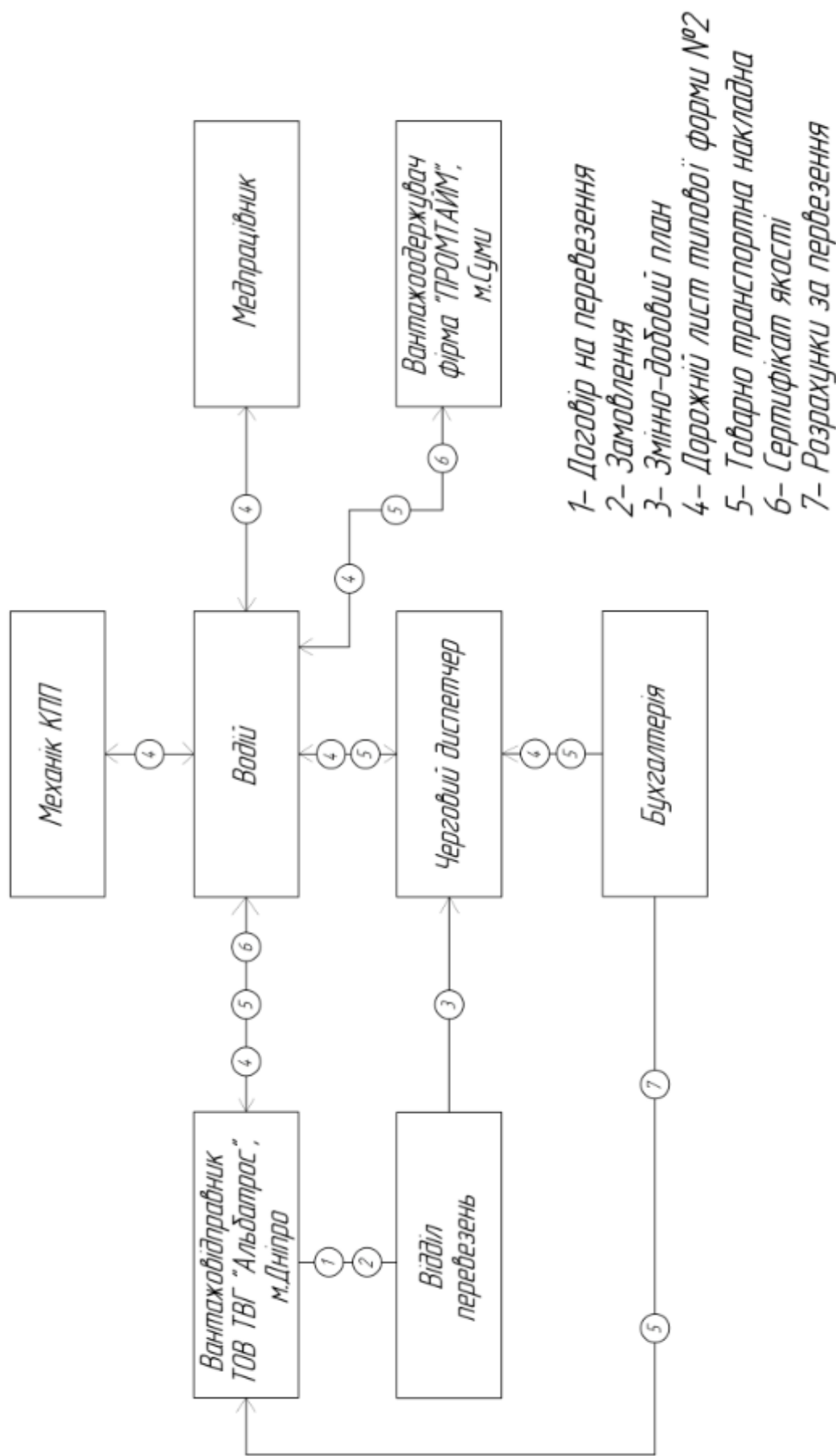


Рисунок 5.2 – Схема документообігу

## **6. БЕЗПЕКА, ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ**

Автомобільний транспорт належить до основних джерел забруднення довкілля. У великих містах частку автотранспорту припадає більше половини обсягу шкідливих викидів в атмосферу, в мегаполісах ця величина ще більша. Загальні витрати транспорту, складського господарства та кур'єрської діяльності на охорону навколишнього природного середовища у 2020 році склали 807445,1 *тис.грн*, з них на капітальний ремонт 31036,9 *тис. грн*

### **6.1 Заходи з підвищення рівня безпеки життєдіяльності на вантажопунктах**

При навантаженні, розвантаженні та перевезенні вантажів можуть мати місце такі основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- наїзди під час руху автомобілів, навантажувачів;
- падіння вантажу;
- падіння працюючих з висоти;
- підвищені рівні шуму та радіації;
- підвищена температура і швидкість руху в літній період року.

В дипломній роботі розглядається перевезення вантажів – шифер та в зворотному напрямку – тротуарна плитка, які розташовуються на піддонах, та навантажуються до напівпричепу. Вантажі (будівельні матеріали) відносяться: до 3 категорії - за вагою відповідно до вимог охорони праці, до 1 класу - за ступенем використання вантажопідйомності та відносяться до 1 групи вантажу.

На вантажопунктах також відводиться особлива увага безпеці життєдіяльності та охорони праці [41]. Вантажно-розвантажувальні площадки та під'їзні шляхи до них повинні мати тверде покриття і утримуватись у справному стані; взимку під'їзні шляхи, місця роботи вантажопідіймальних механізмів, шляхи про-

ходу повинні очищатися від льоду (снігу) і в необхідних випадках, посипатися піском або шлаком.

Для підйому працівників на робоче місце повинні бути передбачені сходи, трапи, які відповідають вимогам безпеки.

Вантажно-розвантажувальні площадки повинні мати розміри, що забезпечують необхідний фронт робіт.

Безпечне виконання навантажувально-розвантажувальних робіт із застосуванням підйомно-транспортних засобів можливе тільки при суворому дотриманні правил їхньої експлуатації й при наявності на підприємстві висококваліфікованого обслуговуючого персоналу, що володіє необхідними знаннями. У роботі передбачено, виконання навантажувально-розвантажувальних робіт електронавантажувачем Balkancar EB 654.25.

Безпека навантажувально-розвантажувальних робіт залежить від стану застосовуваних вантажозахватних пристроїв і пристосувань. Всі ці пристрої повинні бути виготовлені тільки централізовано, мати клеймо або бирку, на якій вказується його номер, припустиме навантаження й дата випробування.

Експлуатація електронавантажувачів здійснюється відповідно до НПАОП 0.00-1.22.08 «Правила будови та безпечної експлуатації навантажувачів» та з дотриманням вимог [42]. Керувати електронавантажувачем мають особи, які мають посвідчення на право керування ними, а також кваліфікаційну групу з електробезпеки. Електронавантажувач повинен бути оснащений захисним огородженням (тентом, навісом) над головою водія, захистити його від невеликих предметів(вантаж), що можуть впасти зверху. Не допускається використовувати для піднімання вантажу, вага якого перевищує його вантажопідйомність. Під'їжджати вилами під тару або вантаж треба на малій швидкості: вила необхідно підводити так, щоб вантаж розташовувався відносно них рівномірно. Підйом і опускання вантажу необхідно робити при фіксованих колесах. Транспортувати вантаж допускається при установці його впритул до вертикальної частини вилочного захвату і

відхиленої вщерть назад рами навантажувача; при рівномірному розподілі вантажу на вилючному захваті. Транспортувати вантаж необхідно плавно, без різкого гальмування та крутих поворотів навантажувача. Довгомірний або нестійкий вантаж при транспортуванні необхідно обв'язати так, щоб виключити можливість його розвалу чи падіння. Під час транспортування вантажу необхідно витримувати відстань між габаритом навантажувача або вантажу, що транспортується, і устаткуванням, штабелями не менше ніж 0,5 м.

## **6.2 Вимоги безпеки при навантаженні та розвантаженні шиферу та тротуарної плитки.**

Навантаження і розвантаження шиферу та тротуарної плитки, якщо вони виконані з порушенням основних інструкцій [42], веде до пошкодження покриття виробів та погіршення їх геометрії. Для уникнення псування матеріалів, потрібно дотримуватись наступних правил:

- довжина кузова транспортного засобу, призначеного для перевезення продукції, повинна бути не менше довжини листів;
- платформа, на яку робиться навантаження, має бути рівною і міцною, що забезпечує транспортування вантажу без зсувів;
- завантаження та розвантаження піддонів повинно проводитися в один ярус. Для проведення робіт повинна використовуватися техніка з м'якими стропами, які необхідно фіксувати в декількох місцях;
- при довжині виробів більше п'яти метрів застосовуються спеціальні пристосування, що забезпечують рівномірний розподіл ваги вантажу і запобігають його можливі переломи.

При навантаженні шиферу забороняється:

- складати його на брудну і мокру поверхню;
- тягти листи з пачки волоком (це призводить до псування покриття обох дотичних аркушів);
- кидати і скидати листи з будь-якої висоти.



Усі працівники складу під час прийняття на роботу і в процесі праці повинні проходити протипожежний інструктаж та перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Склад слід постійно тримати в чистоті і порядку. Тару, що вивільнюється, та інший пакувальний матеріал треба негайно прибирати зі складу в спеціально відведене для цього місце. На зовнішньому боці дверей повинна бути вивішена інформаційна карта, що характеризує вибухову та пожежну небезпеку товарів даного складу.

На вантажопункті необхідно суворо дотримуватися правил спільного зберігання матеріальних цінностей. Легкозаймисті і горючі рідини треба зберігати окремо від інших матеріалів. Матеріали, що складаються, необхідно групувати залежно від їх властивостей.

Освітлення складських приміщень допускається тільки електричне. Складування горючих матеріалів повинно бути не ближче 0,5 м до електросвітильників, 0,6 м – до сповіщувачів автоматичної пожежної сигналізації, не менше 0,2 м – до горючих будівельних конструкцій та 0,15 м – до приладів центрального водяного опалення. У разі виявлення пошкоджень електромереж, вимикачів, розеток та інших електровиробів слід негайно вимкнути їх та вжити необхідних заходів щодо приведення у пожежобезпечний стан.

Евакуаційні шляхи, виходи та проходи необхідно постійно утримувати вільними, нічим не захащувати. Центральний прохід повинен бути не менше ширини вхідних дверей, але і не менше 1,5 м, поздовжні проходи між стелажми – не менше 1 м, а прохід між торцями стелажів та стіною – не менше 0.8 м завширшки.

### **6.3 Заходи безпеки руху при перевезенні вантажу**

До керування транспортними засобами допускаються особи, які мають відповідне посвідчення, склали іспит з «Правил дорожнього руху» та пройшли інструктажі з охорони праці [43]. Якщо транспортування вантажів передбачається на дорогах державного значення, призначають водіїв першого або другого класів.

Перевезення шиферу та тротуарної плитки здійснюється автомобілем Renault Magnum з напівпричепом Närke Mega.

Перед випуском автомобіля на лінію механік перевіряє надійність і справність рульового керування, зчеплення, дію гальм, світлових сигналів та інших основних систем автомобіля.

#### Комплектація автомобіля Renault Magnum

Renault Magnum укомплектований: набором справних інструментів і пристосувань, зокрема, домкратом необхідної вантажопідйомності, пусковою рукояткою, електричним ліхтарем, гайковими балонними ключами, клинами (черевики) для підкладення під колеса, медичною аптечкою, вогнегасником і знаки аварійної зупинки (миготливий червоний ліхтар), двома попереджувальними знаками з власною опорою (конусами із світло відбивною поверхнею, знаками аварійної зупинки), а також вогнегасником.

Так як перевезення вантажів здійснюється автомобілем Renault Magnum з напівпричепом Närke Mega вантажопідйомністю 20 т, то напівпричеп повинен бути обладнаний:

а) сидельним пристроєм, що забезпечує фіксоване положення замком «Замок вільний», «Замок замкнутий»;

б) пристроєм, службовцем передньою опорою, коли напівпричіп відчеплений від автомобіля-тягача;

в) гальмом стоянки.

Вимоги безпеки при перевезенні шиферу:

– транспортування листів шиферу можна робити тільки на дерев'яних (або інших) брусах, товщиною не менше 50 мм і шириною не менше 100 мм. Бруски повинні бути однакового розміру для збереження геометрії листів і перевершувати розмір пачки не менше ніж на 100 мм.

– при перевезенні у віддалені райони рекомендується оббивати вироби дерев'яними планками з усіх боків;

– залежно від щільності упаковки, піддони з шифером можна ставити один на інший не більш ніж в 3 яруси. Якщо упаковка не передбачає захист шиферу зверху, ставити другий ярус на неї заборонено. Ставити поверх піддонів інші важкі вантажі заборонено.

Робоче місце водія повинне забезпечувати необхідні санітарно-гігієнічні умови й зручність керування транспортним засобом. Для забезпечення нормальної життєдіяльності водія під час перевезення шиферу та тротуарної плитки до робочого місця водія автомобіля пред'являються наступні вимоги:

- конструкція сидіння повинна забезпечувати зручне положення водія, сидіння повинне бути регульоване, а обидва сидіння пасажирів повинні мати достатню паро - та повітропроникність і легко відмиватися звичайними миючими засобами;
- підлога кабіни повинна застелятися килимком, не мати тріщин і затемнень;
- дверні ручки й замки повинні бути справними й легко приводитись у дію;
- кабіна повинна мати примусову вентиляцію, а в зимову пору року опалювальну систему;
- рівень шуму не повинен перевищувати санітарних норм;
- зміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони водія, у кабіні, не повинен перевищувати гранично припустимої концентрації.

Для дотримання правил особистої гігієни водій повинен мати в автомобілі миючі засоби, щітку для миття рук, рушник, дрантя для витирання рук від паливно-мастильних матеріалів.

Мікроклімат в кабіні водія повинен сприяти ефективній роботі водія:

- перепад температури повітря по висоті кабіни не повинен перевищувати 3°C;
- температура внутрішніх поверхонь кабіни не повинна відрізнятися від

температури повітря в кабіні більш ніж на  $3^{\circ}\text{C}$ ;

– кабіни повинні бути обладнані засобами теплозахисту від сонячної радіації (захисні козирки, спеціальне скління, жалюзі і т.п.), а також від працюючого двигуна, що забезпечують залишкову теплову опромінення водія від стін кабіни і двигуна - не більше  $35 \text{ Вт/м}^2$ , а від вікон - не більше  $100 \text{ Вт/м}^2$ ;

– системи вентиляції, опалення та кондиціонування повинні усувати запітніння (обмерзання) скла кабіни;

– не допускається експлуатація автомобіля, кабіна якого не має передбачених технічною документацією автомобіля ущільнювачів або килимків.

До кабіни водія пред'являються такі загальні вимоги:

– вітрове та бокове скло не повинно мати тріщин та затемнень, не допускається використовувати додаткові предмети або наносити покриття, що обмежують оглядовість з місця водія, погіршують прозорість скла;

– на сидінні та спинці сидіння не допускаються провали, рвані місця, пружини, що виступають та гострі кути; сидіння та спинка повинні мати справне регулювання, що забезпечує зручну посадку водія;

– повинні бути на місці ручки біля дверного прорізу, замки всіх дверей;

Вимоги щодо режиму праці та харчування водія

Тривалість робочого дня водія не перевищує однієї зміни, середній час у наряді водія дорівнює 17,16 год. Тривалість робочого тижня водія не має перевищувати 40 год. Після 4 - 4,5 годин руху водію надається обідня перерва.

#### **6.4 Заходи з охорони навколишнього середовища**

Гази, які виділяються внаслідок спалювання палива у двигунах внутрішнього згорання, містять більше 200 найменувань шкідливих речовин, у тому числі канцерогени. Нафтопродукти, залишки від стертих шин та гальмівних колодок, сипкі і пилові вантажі, хлориди, які використовують для посипання доріг взимку, забруднюють придорожні смуги та водні об'єкти.

Шкідливі речовини, під час експлуатації автотранспорту, потрапляють у

повітря з вихлопними газами, випарами з паливних систем, а також під час заправки автомобіля паливом. На викиди оксидів вуглецю (вуглекислий газ і чадний газ) впливає також рельєф дороги та режим і швидкість руху автомобіля. Наприклад, якщо збільшувати швидкість авто і різко зменшувати її під час гальмування, то у вихлопних газах кількість оксидів вуглецю збільшується у 8 разів. Таким чином, вміст шкідливих речовин у вихлопних газах залежить від ряду умов: режиму руху автотранспорту, рельєфу дороги, технічного стану авто та ін.

Двигун автомобіля Renault Magnum по викидам шкідливих речовин відповідає Правилам ЕЭК ООН №49-04А; №24-03 — Євро-3. Норми по викидах: СН до 0,2 м/км, СО до 2,3 г/км і NO<sub>x</sub> до 0,15 г/км.

Заходи щодо зменшення забруднення атмосфери від автотранспорту:

- встановлення у двигуни нейтралізатора( принцип дії нейтралізатора - на розчиненні або хімічній взаємодії токсичних компонентів відпрацьованих (вихлопних) газів при продуванні їх через рідину визначеного складу: воду, водний розчин сульфату натрію, водний розчин двовуглекислої соди;
- використання більш якісного пального;
- застосування присадок до пального — метанолу, водню, скрапленого газу та емульсій.

До стічних вод відносяться води, які в процесі використання забруднюються різними компонентами. Це води, що використовуються в миючих установках для зовнішнього миття автомобілів та їх агрегатів, на фарбувальних ділянках, а також дощові води, які забруднюються різними компонентами з території авто підприємства. Тому в загальному випадку стічні води в своєму складі мають нафтопродукти, поверхнево-активні речовини миючих засобів, залишки фарби і розчинників, а також пісок, глину і інші тверді частинки. Природно, що без відповідного очищення стічні води не можуть направлятися в водойми чи каналізацію та використовуватись в оборотному водопостачанні. Такі води повинні відповідати певним санітарно-технічним вимогам, до яких відносяться:

– гранично допустима концентрація (ГДК) нафтопродуктів має становити 25 мг/л;

– біохімічна потреба в кисні (БПК), тобто масова концентрація кисню, необхідна для окислення органічних речовин в стічних водах аеробними бактеріями при 20°C не повинна перевищувати 50 мг/л;

– хімічна потреба в кисні (ХПК), тобто масова концентрація кисню, необхідна для повного окислення забруднень не повинна перевищувати БПК більш як в 1,5 рази;

– водневий показник кислотності та лужності рН повинен знаходитися в межах 6,6...8,5;

– загальна концентрація солей в стічних водах не повинна перевищувати 10 г/л;

– гранично допустимі концентрації синтетичних поверхнево-активних речовин – 20 мг/л.

Для забезпечення таких вимог стічні води АТП проходять очищення на очисних спорудах. Основним в цьому процесі є очищення води, що використовується для мийки автомобілів. Як правило, процес очищення включає етапи очищення води від піску, глини і інших твердих частинок, очищення води від нафтопродуктів та утилізацію видалених забруднень. Розроблені типові проекти очисних споруд і установок.

Одним із сучасних напрямків покращення очищення стічних вод миючих установок є біохімічне очищення води, яке дозволяє значно збільшити термін використання води при зворотному водопостачанні.

## ВИСНОВКИ

У дипломній роботі виконано аналіз наукових праць, присвячених проблемі організації дорожнього руху та моделюванню транспортних потоків, оброблено статистичні дані щодо обсягів роботи автомобільного транспорту в Україні.

У роботі розглядається організація перевезень шиферу з ТОВ ТВГ міста Д до АРТ «Будінвест» міста Х та фірми «ПРОМТАЙМ» міста С. Для ефективної організації перевезень пропонується завантажити рухомий склад у зворотному напрямку тротуарною плиткою. Це дозволить організувати рух рухомого складу по маятниковим маршрутам із зворотнім вантажним пробігом.

У роботі наведена характеристика вантажів, які перевозяться та правила їх перевезень, бо це є основою прийняття подальших рішень, які стосуються вибору типу рухомого складу та засобів навантаження розвантаження. Відповідно до добових обсягів перевезень розраховували обсяги перевезень, що плануються та вантажообіг на кожному маршруті. Розробили раціональні маршрути руху, відповідно до яких автомобіль рухається по шляхах з найменш інтенсивним рухом та найкоротшим шляхом від вантажовідправника до вантажоодержувача.

На даних перевезеннях запропоновані маятникові маршрути з зворотнім вантажним пробігом коефіцієнт використання пробігу на маршрутах близький до одиниці  $\beta = 0,991$ . На перевезеннях шиферу та тротуарної плитки використовується сідельний тягач Renault Magnum із напівпричепом Narko Mega вантажопідйомністю 20 тонн, бо цей рухомий склад відповідає виду вантажу, як за вантажопідйомністю так і за розмірами платформи напівпричепа. Автомобіль за одну їзду перевозить 26 піддонів з шифером та 33 піддони з тротуарною плиткою. Навантаження – розвантаження рухомого складу пропонується робити електронавантажувачем Balkancar EB 654.25. Дипломним проектом обґрунтовані показники використання рухомого складу, виконані розрахунки показників роботи рухомого складу на маршрутах, середні показники та показники виробничої програми. Во-

ни свідчать про те, що на кожному маршруті працює один автомобіль, який виконує запланований обсяг перевезень.

У дипломній роботі пропонується децентралізована система керування перевезеннями, тому що служба експлуатації підприємства організує перевезення, контролює хід роботи рухомого складу на лінії, вживає необхідні заходи для усунення виниклих при роботі на лінії зривів і неполадок. Для ефективної організації даних перевезень розроблений змінно – добовий план перевезень, організований рух рухомого складу відповідно до графіку, який розроблений для двох маршрутів. Дипломним проектом розглянута документація, яка застосовується на даних перевезення, це дорожній лист та товарно-транспортна накладна та їх рух в процесі здійснення перевезень.

Велика увага в дипломній роботі приділяється аналізу умов праці та заходам по підвищенню рівня безпеки життєдіяльності на вантажопунктах, безпеки руху при перевезенні вантажів, бо робота транспорту відбувається за межами міста, а робота водія пов'язана з великим нервово – емоційним напруженням. Так як транспорт є забруднювачем навколишнього середовища то в дипломній роботі розроблені заходи, щодо охорони навколишнього середовища.



## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Прусенко, Є. Д. Аналіз економічних збитків держави через недостатнє фінансування дорожньої галузі / Прусенко Є. Д., Філіппов В. В. // Автошляховик України. – 1998. – № 4. – С. 32-37;
2. Абрамова Л. С., Чернобаев Н.С., Ширин В.В. Моделирование параметров транспортного потока / Л. С. Абрамова. Н. С. Чернобаев, В. В. Ширин // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2004. – Вып. 6 (12). – С. 213-215.
3. Врубель Ю. А. Организация дорожного движения в двух частях. / Ю. А. Врубель //Минськ.: Белорусский фонд организации дорожного движения, – 1996. – 328 с.
4. Клинковштейн Г. И. Организация дорожного движения. Учеб. для вузов: 5-е изд., перераб. и доп. / Г. И. Клинковштейн, М. Б. Афанасьев // Москва, Транспорт. – 2001. – 247 с.
5. Лобанов Е.М Пропускная способность автомобильных дорог / Лобанов Е.М. и др. // Москва: Транспорт, – 1970. – 152 с.
6. Лобашов О.О. Практикум з дисципліни «Організація дорожнього руху»: навч. посіб. / Лобашов О. О., Прасоленко О. В // Харків.: ХНАМГ. – 2011. – 221 с.
7. Хабутдинов Р.А. Системное формирование технологий автомобильных перевозок по критериям энерго- и ресурсоотдачи: дис. д-ра техн. наук: 05.22.01. – Київ: НТУ, – 2003. – 333 с.
8. Marshall C. Balanced Incomplete Block Statistical Technique as Applied to Highway Flow Estimation. “Traffic Engineering and Control”, 1969.
9. Дубовой В. М. Стійкість процесу керування транспортною мережею міста / В. М. Дубовой, О. О. Ковалюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. Вінниця. – 2006. – № 6. – С. 106-111.
10. Могорас А. А. Моделирование и прогнозирование транспортных

потоков с помощью нечеткой временной логики / А. А. Могорас // Естественные и технические науки; ISSN 1684-2626. Москва: «Компания Спутник+», – 2009. – №1 – С. 283-289;

11. Branston D. A Comparison of Observed and Estimated Queue Lengths at Oversaturated Traffic Signals / D.A Branston // Traffic Engineering and Control. – 1978. Vol. 19. – № 7. – P. 322-327.

12. Системологія на транспорті. Організація дорожнього руху: кн. 4 / [Е.В. Гаврилов, В.К. Доля О.Т. Лановий, В.П. Поліщук та ін. ]; за заг. ред. М.Ф. Дмитриченко. – К.: Знання України, 2005. – 452 с.

13. Григоров М. А. Проблемы моделирования и управления движением транспортных потоков в крупных городах: монография / М.А. Григоров, А.Ф. Дашенко, А.В. Усов. – Одесса: Астропринт, 2004. – 272 с.

14. Box G.E., Jenkins G.M., and Reinsel G.C. Time Series Analysis: Forecasting and Control. 4th ed. Wiley, 2008. 784 p.;

15. Williams B., Hoel L. Modeling and forecasting vehicular traffic flow as a seasonal ARIMA process: theoretical basis and empirical results. Journal of Transportation Engineering. 2003 Vol. 129, No. 6. P. 664-672.;

16. Протодяконов А.В. Оценка эффективности светофорного регулирования на перекрестке при использовании адаптивной нейро-нечеткой системы управления / А. В. Протодяконов, С. Е. Швец, А. Н. Фомин // Научная сессия МИФИ. Материалы конференции «Нейроинформатика – 2010». Москва, 2010. – ч.1. – С. 208-217.

17. Семенин С. В. Моделирование и алгоритмизация контроля и численные методы управления объектами транспортных потоков: автореф. дис. на соискание уч. степени кнд. тех. наук: спец. 05.13.18 «Математическое моделирование и комплексы программ». Воронеж, – 2006. – 24с;

18. Понкратов Д. П. Розподіл транспортних кореспонденцій по альтернативних шляхах прямування: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.01.– Харків:

Харк. нац. акад. міськ. госп-ва., – 2007. – 21 с.

19. Цыбенко Ю.А. Оптимальное распределение транспортных потоков по улично-дорожной сети: дис. канд. техн. наук: 05.22.10. Киев, – 1984. – 186 с.

20. Швецов В. И. Алгоритмы распределения транспортных потоков / В. И. Швецов // Автоматика и телемеханика. – 2009. – №10. – С. 148-157;

21. Швецов В. И. Математическое моделирование транспортных потоков / В. И. Швецов // Автоматика и телемеханика. 2003. – № 11. – С. 3-46;

22. Введения в математическое моделирование транспортных потоков: учебное пособие / [С.Л. Кленов, Е.А. Нурминский, Я.А. Холодов и др.]; под ред. А.В. Гасникова. – М.: МФТИ, 2010. – 362 с.;

23. Ахмадинуров М. М. Обзор методов моделирования транспортной сети / М.М. Ахмадинуров // Транспорт Урала: научно-технический журнал. – Екатеринбург: УрГУПС, 2009. – № 3(22). – С. 39-44.;

24. Ахмадинуров М. М. Оптимизация светофорного регулирования с помощью программы моделирования транспортных потоков / М.М. Ахмадинуров // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – Челябинск, 2010. – № 22(198). – С. 26-30.;

25. Петровский А.В. Клеточные автоматы в моделировании работы перекрестка / А.В. Петровский, С.С. Голощапов // Науковий вісник ХДМУ. – Херсон, 2010. – № 1(2). С. 78-83.;

26. Тимофеева Г.А. Математическая модель регулируемого перекрестка / Г.А. Тимофеева, Д.С. Завалишин // Транспорт Урала: научно-технический журнал. – Екатеринбург: УрГУПС, 2008. – № 2(17). – С. 92-97;

27. Быкова О. В. Особенности решения задачи выбора подвижного состава // В сборнике: Формирование транспортно-логистической инфраструктуры. Стратегическое направление повышения конкурентоспособности транспортного комплекса России Материалы IV научно-практической конференции ФГБОУ ВПО "СибАДИ" в рамках международного конгресса. – 2013. – С. 8-11;

28. Мочалин С. М. Анализ проблемы выбора подвижного состава в транспортной логистике / С. М. Мочалин, Заруднев Д. И. // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2008. – № 7. – С. 66-69;
29. Мочалин С. М. Выбор подвижного состава при перевозке хлебобулочных изделий автотранспортом в городских условиях эксплуатации / Мочалин С. М., Быкова О. В., Шамис В. А. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – №5-1 (47). – С. 130-1324
30. Курбатова А. В., Чернова В. В. Выбор вида транспорта при перевозке готовой продукции черной металлургии // Вестник ГУУ. – 2014. – №5.
31. Неруш Ю. М. Расчет рационального радиуса действия автомобильного транспорта при перевозке продукции с регионального склада / Неруш Ю. М., Докунихин В. З. // Вестник ГУУ. – 2014. – №3. – С. 50-53;
32. Докунихин В. З. Определение оптимального материало потока и оптимального количества автотранспортных средств для обслуживания склада / Докунихин В. З., Неруш Ю. М. // Вестник ГУУ. – 2013. – №23 – С.117-124;
33. Держане управління статистики [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
34. Вільковський Є. К. Вантажознавство: [Текст]: підручник для студентів вищих закладів освіти/ Є. К. Вільковський, І. І. Кельман, О. О. Бакуліч, - Львів: «Інтелект – Захід», 2007. – 496с.;
35. Единые нормы времени на перевозку грузов автомобильным транспортом и сдельные расценки для оплаты труда водителей: [Текст]: нормативный документ – М.: Экономика, 1988. - 42с.;
36. . Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні. Наказ Міністерства транспорту України від 14 жовтня 1997 року N363 Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 20 лютого 1998 р. за N128/2568 Із змінами і доповненнями, внесеними наказом Міністерства транспорту України від 23 березня 1998 року N90.

37. Коммерческие автомобили. Каталог больших и малых грузовиков, самосвалов, прицепов, автобусов и микроавтобусов. [Текст]: - М.: Третий Рим, - 2005 – 2014;

38. Единые нормы времени на перевозку грузов автомобильным транспортом и сдельные расценки для оплаты труда водителей: [Текст]: нормативный документ/ - М.: Экономика, 1988. - 42с.

39. Лінійні норми витрат пального на автомобільному транспорті, затверджені наказом Міністерства транспорту України від 10.02.98р. №43 із змінами і доповненнями, внесеними наказами Міністерства транспорту України від 17 грудня 2002 року N893, від 16 лютого 2004 року N99, від 5 серпня 2008 року N973 (Наказом Міністерства інфраструктури України від 7 жовтня 2011 року N411) зміни згідно з наказом Міністерства інфраструктури України від 24 січня 2012 року N36: [Текст] – Київ, - 1998.

40. Положення про робочий час і час відпочинку водіїв автотранспортних засобів(затверджено наказом Міністерства транспорту України від 20.07.2015року №10846/0/14/15/13): [Текст]: - К.: 2015.

41. Правила охорони праці на автомобільному транспорті [Текст]: НПАОП 0.00-1.62-12, -К: Основа, – 2012. – 364с.

42. Правила охорони праці при проведенні вантажно-розвантажувальних робіт, затверджено Наказом Міненергетики та вугільної промисловості України від 19.01.15р, №21, -К.: 2015. -66с.

43. Пістун І. П. Охорона праці на автотранспорті. [Текст]: навчальний посібник для вузів/ І. П. Пістун, Й. В. Хом'як, В. В. Хом'як, - Суми: ВТД Університетська книга, 2006, -375с.

## ДОДАТОК А

### ВИХІДНІ ДАНІ

Категорія умов експлуатації перевезення – дороги асфальтобетонного типу.

Вантаж, що перевозиться:

- в прямому напрямку – шифер;
- в зворотньому напрямку – плитка тротуарна.

Період перевезення за тиждень – 1 *день*

Тривалість періоду, що розглядається – 184 *дні*;

Відстань перевезення, *км*:

Маршрут № 1 в прямому напрямку – 225

Маршрут № 1 в зворотньому напрямку – 215

Маршрут № 2 в прямому напрямку – 345

Маршрут № 2 в зворотньому напрямку – 345

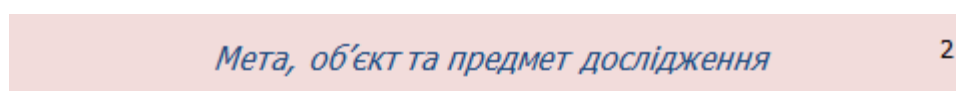
Час початку роботи вантажопунктів 6-00;

Час початку і закінчення роботи вантажопунктів 24-00;

**ДОДАТОК Б**  
**ПЕРЕЛІК МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО**  
**МАТЕРІАЛУ ДО ДМР**



Рисунок Б.1 – Слайд 1 мультимедійного демонстраційного матеріалу



**Мета роботи:**

*Дослідження варіантів організації перевезень вантажу автотранспортом*

**Об'єкт дослідження:**

*процес перевезення продукції автомобільним транспортом*

**Предмет дослідження:**

*взаємозв'язки показників транспортних засобів при розвезенні вантажів*

Рисунок Б.2 – Слайд 2 мультимедійного демонстраційного матеріалу

### Задачі дослідження

3

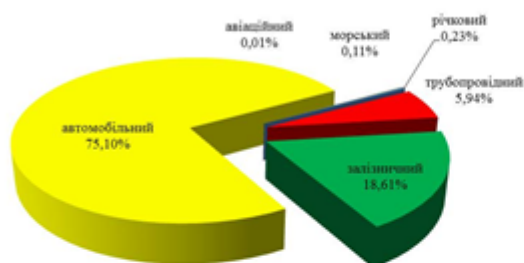
#### **Для досягнення мети необхідно вирішити наступні задачі дослідження:**

- аналіз сучасного стану питання моделювання та прогнозування руху автотранспорту;
- дослідження та аналіз роботи автомобільного транспорту України;
- вибір варіанту організації перевезення продукції автотранспортом;
- розрахунок техніко-економічних показників обраного варіанту перевезення;
- безпека, охорона праці та навколишнього середовища при перевезеннях вантажів автомобільним транспортом

Рисунок Б.3 – Слайд 3 мультимедійного демонстраційного матеріалу

### Аналіз обсягів перевезень вантажів

4



Питома вага окремих видів транспорту в перевезенні вантажів у 2020 році

Обсяг перевезення вантажів автомобільним транспортом, млн. т

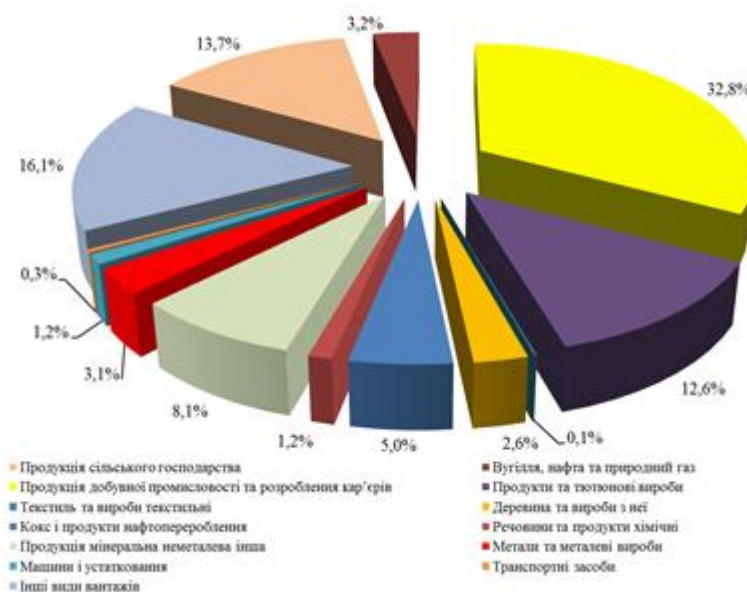


Рисунок Б.4 – Слайд 4 мультимедійного демонстраційного матеріалу



### Аналіз обсягів перевезень вантажів

5



Перевезення вантажів автотранспортом підприємствами за видами вантажів

Рисунок Б.5 – Слайд 5 мультимедійного демонстраційного матеріалу

### Організація доставки вантажів

6

#### Організація доставки вантажів включає

На підприємствах виробників та споживачів продукції:

1. підготовка до навантаження і транспортування;
2. створення умов, що сприяють виконанню роботи, для постів навантаження;
3. забезпечення безперебійної роботи навантажувальних пунктів на складах;
4. своєчасне оформлення документації на випуск вантажів;
5. облік кількості відпущеної продукції

На автотранспортних підприємствах перевізників:

1. підготовка рухомого складу до перевезення;
2. підготовка дорожньої документації;
3. випуск рухомого складу з відповідними документами та роз'ясненнями;
4. контроль за своєчасним прибуттям рухомого складу на склад, за транспортуванням продукції і за здачею продукції;
5. супроводження вантажу при транспортуванні;
6. облік роботи кожної одиниці рухомого складу і облік всієї кількості перевезеної продукції до замовників.

Рисунок Б.6 – Слайд 6 мультимедійного демонстраційного матеріалу

## Класифікація вантажів

7

**за видом продукції** – продукція будівельної промисловості;

**за фізичним станом** – тверда;

**за вагою** – підвищеної ваги, так як вага 1 місця більша 250 кг;

**за ступенем небезпеки** – малонебезпечні;

**за вагою відповідно до вимог охорони праці** – 3 категорія;

**за габаритами** – габаритні;

**за ступенем забруднення кузова** – 4 категорії



**за розмірами відправлень** – партійні;

**за ступенем використання вантажопідйомності:**

шифер – 1 клас вантажу  $\gamma=1$ ;

тротуарна плитка – 1 клас вантажу  $\gamma=1$ ;

**за умовою перевезення** – звичайні;

**за умовою збереження** – потребують збереження на відкритих площах, так як не бояться впливу атмосферних опадів;

**за умовами прийому та здачі** – перерахунком вантажних місць.

Рисунок Б.7 – Слайд 7 мультимедійного демонстраційного матеріалу

## Обсяг перевезень та вантажообіг

8

| № маршруту                | Найменування                       |                             |                  | Дні роботи за період | Обсяг перевезень, т |                    | Відстань перевезення, км | Повний вантажообіг, т·км |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
|                           | Вантажо-відправника                | Вантажо-одержувача          | Ван-тажу         |                      | Діловий             | за плановий період |                          |                          |
| 1                         | ТОВ ТВГ «Альбетрос» місто Д        | АРТ «Будінвест» місто Х     | шифер            | 26                   | 20                  | 520                | 225                      | 117000                   |
|                           | «Тротуарна плитка місто Х» місто Х | ТОВ ТВГ «Альбетрос» місто Д | тротуарна плитка | 26                   | 20                  | 520                | 215                      | 111800                   |
| Разом на першому маршруті |                                    |                             |                  | -                    | 40                  | 1040               | -                        | 228800                   |
| 2                         | ТОВ ТВГ «Альбетрос» місто Д        | ПРОМТАЙМ місто С            | шифер            | 26                   | 20                  | 520                | 345                      | 179400                   |
|                           | ПРОМТАЙМ місто С                   | ТОВ ТВГ «Альбетрос» місто Д | тротуарна плитка | 26                   | 20                  | 520                | 345                      | 179400                   |
| Разом на другому маршруті |                                    |                             |                  | -                    | 40                  | 1040               | -                        | 358800                   |
| Разом на обох маршрутах   |                                    |                             |                  |                      | 80                  | 2080               | -                        | 587600                   |

Рисунок Б.8 – Слайд 8 мультимедійного демонстраційного матеріалу

## Схеми руху автотранспорту

9

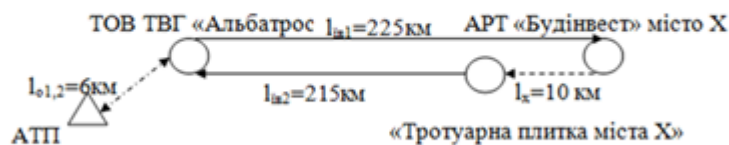


Схема руху на маршруті 1

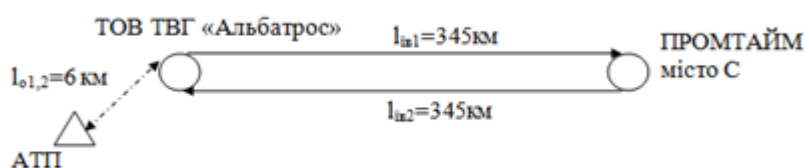


Схема руху на маршруті 2

Рисунок Б.9 – Слайд 9 мультимедійного демонстраційного матеріалу

## Кореспонденція маршрутів перевезень

10

| № маршруту | Звідки                             | Куди                               | Пробіг, км |            |          | Найменування вантажу | Добовий обсяг, т |
|------------|------------------------------------|------------------------------------|------------|------------|----------|----------------------|------------------|
|            |                                    |                                    | нульовий   | з вантажем | холостий |                      |                  |
| 1          | АТП місто Д                        | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | 6          | -          | -        | -                    | -                |
|            | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | АРТ «Будінвест» місто Х            | -          | 225        | -        | шифер                | 20               |
|            | АРТ «Будінвест» місто Х            | «Тротуарна плитка міста Х» місто Х | -          | -          | 10       | -                    | -                |
|            | «Тротуарна плитка міста Х» місто Х | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | -          | 215        | -        | тротуарна плитка     | 20               |
|            | ПВКП «Базис»                       | АТП місто Д                        | 6          | -          | -        | -                    | -                |
| 2          | АТП місто Д                        | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | 6          | -          | -        | -                    | -                |
|            | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | ПРОМТАЙМ місто С                   | -          | 345        | -        | шифер                | 20               |
|            | ПРОМТАЙМ місто С                   | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | -          | 345        | -        | тротуарна плитка     | 20               |
|            | ТОВ ТВГ «Альбатрос» місто Д        | АТП місто Д                        | 6          | -          | -        | -                    | -                |

Рисунок Б.10 – Слайд 10 мультимедійного демонстраційного матеріалу

## Порівняння автомобілів

11

| Найменування показників                             | Марка автомобіля   |                    |
|---|--------------------|--------------------|
|   | Mercedes-Benz Axor | Renault Magnum 440 |
| Номінальна вантажопідйомність, т                    | 20                 | 20                 |
| Коефіцієнт використання вантажопідйомності          | 1                  | 1                  |
| Коефіцієнт використання пробігу за їздки            | 0,991              | 0,991              |
| Лінійна норма витрат пального на 100 км пробігу, л  | 25,0               | 22,3               |
| Лінійна норма витрат пального на 100 ткм пробігу, л | 0,9                | 0,9                |
| Ціна одного літра пального, грн                     | 30,0               | 30,0               |
| Витрати пального на транспортну роботу, грн/т·км    | 0,72               | 0,52               |



Рисунок Б.11 – Слайд 11 мультимедійного демонстраційного матеріалу

## Характеристика транспортних засобів

12

*Стисла характеристика автомобіля Renault Magnum 440:*

Габаритні розміри, мм - 5910x2482x3764

Об'єм кузова, см<sup>3</sup> - 12100

Розмір (марка) шин - 320x508 R 22.5

Число коліс – 6

Двигун - Euro-3

Паливо – ДП

Робочий об'єм, л – 12,8

Потужність двигуна, к.с. – 480

Заправна ємність, л – 610

*Стисла характеристика напівпричепи Närke Mega:*

Вантажопідйомність, т – 20 т

Кількість осей – 3

Число коліс – 6

Габаритні розміри платформи (внутрішні), мм – 13600 x 2450 x 2450

Висота сидла – 950 мм

Власна вага напівпричепи – 6200 кг.



Рисунок Б.12 – Слайд 12 мультимедійного демонстраційного матеріалу

### Характеристика транспортних засобів

13



#### Коротка технічна характеристика електронавантажувача Balkancar EB 654.25

Вантажопідйомність 1,25 т.

Висота підйому вил до 2500 мм.

Габаритні розміри (довжина до спинки вил) 1700х1000х1750 мм.

Радіус повороту, 1,31 м.

Споряджена маса 2,38 т.

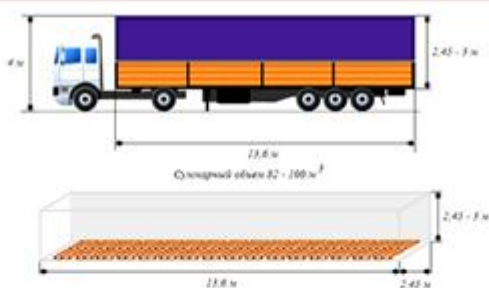
Напруга 24 В

Ємкість акумуляторної батареї 600 А · ч.

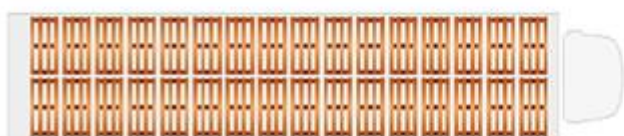
Рисунок Б.13 – Слайд 13 мультимедійного демонстраційного матеріалу

### Розміщення вантажу при транспортуванні

14



Шифер



Тротуарна плитка

Рисунок Б.14 – Слайд 14 мультимедійного демонстраційного матеріалу



## Транспортно-технологічна схема перевезень

15

| Найменування операції  | Позначення | Зміст роботи в операції  | Спосіб виконання операції | Кількість операцій в циклі | Професія робітника  |
|------------------------|------------|--|---------------------------|----------------------------|---------------------|
| 1                      | 2          | 3  | 4                         | 5                          | 6                   |
| 1 Контрольно-облікова  | ◇          | Прибуття на пункт навантаження до ТОВ ТБГ «Альбатрос», оформлення товарно-транспортних документів на отримання шиферу                    | Механізовано, ручна       | 1                          | Копіринк, водій     |
| 2 Маневрова            | △          | Подача автомобіля під навантаження шифером   | Механізовано              | 1                          | Водій               |
| 3 Вантажна             | ⊗          | Навантаження шиферу  | Механізовано              | 26                         | Водій навантажувача |
| 4 Допоміжна            | □          | Перерахунок вантажних місць  | Ручна                     | 1                          | Копіринк            |
| 5 Контрольно-облікова  | ◇          | Дооформлення товарно-транспортних документів на отримання шиферу   | Ручна                     | 1                          | Копіринк, водій     |
| 6 Транспортна          | ▵          | Рух автомобіля під розвантаження до АРТ «Будинвест»  | Механізовано              | 1                          | Водій               |
| 7 Контрольно-облікова  | ◇          | Прибуття на пункт АРТ «Будинвест» під розвантаження, оформлення товарно-транспортних документів  | Механізовано, ручна       | 1                          | Водій, копіринк     |
| 8 Маневрова            | △          | Подача автомобіля під розвантаження  | Механізовано              | 1                          | Водій               |
| 9 Допоміжна            | □          | Перерахунок вантажних місць  | Ручна                     | 1                          | Копіринк            |
| 10 Вантажна            | ⊗          | Розвантаження шиферу   | Механізовано              | 26                         | Водій навантажувача |
| 11 Контрольно-облікова | ◇          | Дооформлення товарно-транспортних документів на здачу шиферу   | Ручна                     | 1                          | Копіринк, водій     |
| 12 Транспортна         | ▵          | Рух до місця завантаження до «Тротуарна плитка міста Х»  | Механізовано              | 1                          | Водій               |
| 13 Контрольно-облікова | ◇          | Прибуття на пункт «Тротуарна плитка міста Х» під навантаження, оформлення товарно-транспортних документів на отримання тротуарної плитки | Механізовано, ручна       | 1                          | Водій, копіринк     |

Рисунок Б.15 – Слайд 15 мультимедійного демонстраційного матеріалу

Транспортно-технологічна схема перевезень (продовження)<sup>16</sup>

| 1                      | 2 | 3   | 4                   | 5  | 6                   |
|------------------------|---|---|---------------------|----|---------------------|
| 14 Маневрова           | △ | Подача автомобіля під навантаження  | Механізовано        | 1  | Водій               |
| 15 Вантажна            | ⊗ | Навантаження тротуарної плитки  | Механізовано        | 29 | Водій навантажувача |
| 16 Допоміжна           | □ | Перерахунок вантажних місць   | Ручна               | 1  | Копіринк            |
| 17 Контрольно-облікова | ◇ | Дооформлення товарно-транспортних документів на отримання тротуарної плитки                         | Ручна               | 1  | Копіринк, водій     |
| 18 Транспортна         | ▵ | Рух автомобіля до місця розвантаження до ТОВ ТБГ «Альбатрос»  | Механізовано        | 1  | Водій               |
| 19 Контрольно-облікова | ◇ | Прибуття на пункт ТОВ ТБГ «Альбатрос» під розвантаження, оформлення товарно-транспортних документів | Механізовано, ручна | 1  | Водій, копіринк     |
| 20 Маневрова           | △ | Подача автомобіля під розвантаження   | Механізовано        | 1  | Водій               |
| 21 Допоміжна           | □ | Перерахунок вантажних місць   | Ручна               | 1  | Копіринк            |
| 22 Вантажна            | ⊗ | Розвантаження тротуарної плитки   | Механізовано        | 26 | Водій навантажувача |
| 23 Транспортна         | ▵ | Рух до АТП  | Механізовано        | 1  | Водій               |

Рисунок Б.16 – Слайд 16 мультимедійного демонстраційного матеріалу

17

*Показники роботи рухомого складу за один автомобіле-день*

| Найменування показників                         | Умовні позначення    | Маршрути   |             |
|---|----------------------|------------|-------------|
|   |                      | 1          | 2           |
| 1 Довжина маршруту, км                          | $L_m$                | 450        | 690         |
| 2 Час обороту на маршруті, год                  | $t_{об}$             | 14,32      | 19          |
| 3 Кількість оборотів                            | $Z_{об}$             | 1          | 1           |
| 4 Кількість їздок                               | $Z_i$                | 2          | 2           |
| 5 Уточнений час наряду, год                     | $T_n$                | 14,82      | 19,50       |
| 6 Продуктивність у: - тонах<br>- тонокілометрах | $U_{ра}$<br>$W_{ра}$ | 40<br>8800 | 40<br>13800 |
| 7 Пробіг - із вантажем, км<br>- загальний, км   | $L_v$<br>$L_{заг}$   | 440<br>472 | 690<br>702  |
| 8 Автомобілі-дні в експлуатації                 | $АД_е$               | 26         | 26          |
| 9 Кількість автомобілів для роботи              | $A_e$                | 1          | 1           |

Рисунок Б.17 – Слайд 17 мультимедійного демонстраційного матеріалу

18

*Середні показники роботи рухомого складу*

| Найменування показника  | Умовні позначення | Числове значення |
|---|-------------------|------------------|
| 1. Середній час оберту, год.  | $t_{об}^ср$       | 16,66            |
| 2. Середнє число оборотів   | $Z_{об}^ср$       | 1                |
| 3. Середнє число їздок  | $Z_i^ср$          | 2                |
| 4. Середній час в наряді, год.  | $T_n^ср$          | 17,16            |
| 5. Середня продуктивність, т  | $U_{ра}^ср$       | 40               |
| 6. Середня продуктивність, т-км   | $W_{ра}^ср$       | 11300            |
| 7. Середній пробіг із вантажем, км  | $L_{ван}^ср$      | 565              |
| 8. Середньодобовий пробіг, км   | $L_{сд}$          | 576              |
| 9. Середній час простою рухомого складу під навантаженням і розвантаженням за їздки, год. | $t_{н-р}^ср$      | 2,46             |
| 10. Середній час простою рухомого складу за авто-день, год.                               | $T_{н-р}^ср$      | 4,92             |
| 11. Середній час руху, год.   | $T_{рух}^ср$      | 12,24            |
| 12. Дні експлуатації за планований період, дн   | $Д_е$             | 26               |

Рисунок Б.18 – Слайд 18 мультимедійного демонстраційного матеріалу

## Показники виробничої програми перевезень

19

| Найменування показників                                  | Умовні позначення            | Значення |
|--|------------------------------|----------|
| 1 Число автомобілів в експлуатації                       | $A_{\text{в}}$               | 2        |
| 2 Інвентарне число автомобілів                           | $A_{\text{і}}$               | 3,66     |
| 3 Автомобіле – дні в експлуатації                        | $AD_{\text{в}}$              | 52       |
| 4 Автомобіле – дні інвентарні                            | $AD_{\text{і}}$              | 95,41    |
| 5 Автомобіле – години в експлуатації                     | $AG_{\text{в}}$              | 892,32   |
| 6 Число їздок за період                                  | $Z_{\text{і}}$               | 104      |
| 7 Час простою за період, год.                            | $AG_{\text{пр}}$             | 255,84   |
| 8 Автомобіле – години в експлуатації                     | $AG_{\text{в}}$              | 892,32   |
| 8 Час руху за період, год.                               | $AG_{\text{рух}}$            | 636,48   |
| 9 Обсяг перевезень, т                                    | $Q_{\text{пер}}$             | 2080     |
| 10 Вантажообіг за період, т-км                           | $P_{\text{пер}}$             | 587600   |
| 11 Вантажний пробіг за період, км                        | $L_{\text{ван}}$             | 29380    |
| 12 Загальний пробіг за період, км                        | $L_{\text{заг}}$             | 29952    |
| 13 Статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності  | $\gamma_{\text{с}}$          | 1        |
| 14 Динамічний коефіцієнт використання вантажопідйомності | $\gamma_{\text{д}}$          | 1        |
| 15 Середня відстань перевезень, км                       | $L_{\text{пер}}^{\text{ср}}$ | 282,5    |
| 16 Середня довжина їздки, км                             | $L_{\text{іж}}^{\text{ср}}$  | 282,5    |
| 17 Коефіцієнт використання пробігу за період             | $\beta$                      | 0,98     |
| 18 Швидкість руху технічна, км/год                       | $V_{\text{т}}$               | 47,06    |
| 19 Швидкість руху експлуатаційна, км/год                 | $V_{\text{в}}$               | 33,57    |

Рисунок Б.19 – Слайд 19 мультимедійного демонстраційного матеріалу

## Графік руху автомобілів на маршрутах

20

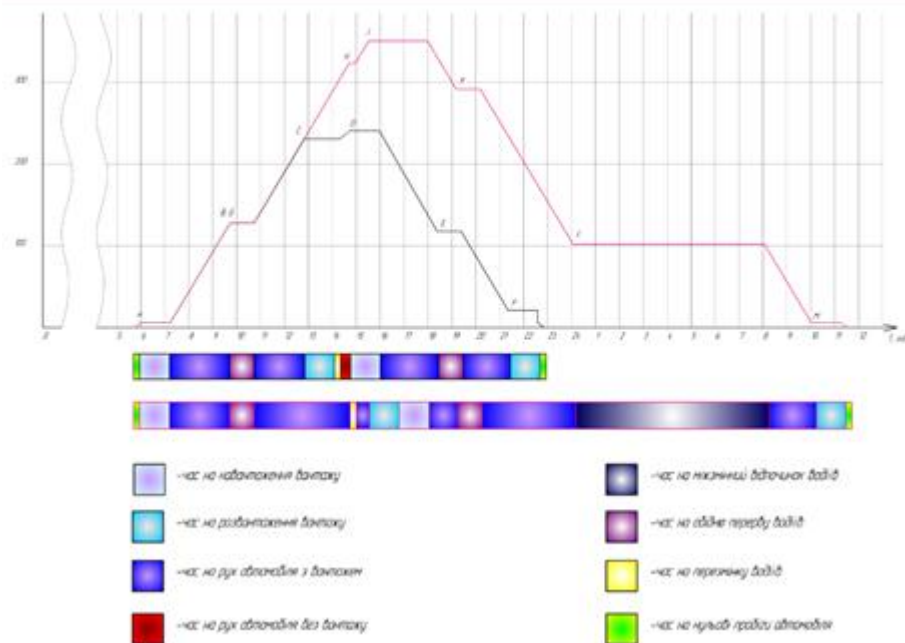


Рисунок Б.20 – Слайд 20 мультимедійного демонстраційного матеріалу



### Схема документообороту

21

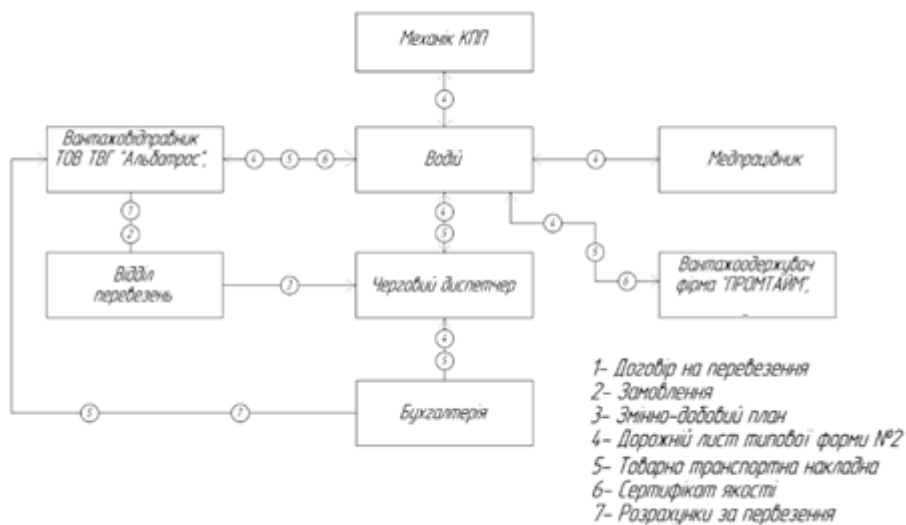


Рисунок Б.21 – Слайд 21 мультимедійного демонстраційного матеріалу

22

*Дякую за увагу!*



Рисунок Б.22 – Слайд 22 мультимедійного демонстраційного матеріалу

**ДОДАТОК В**  
**ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ**

1. Дипломна робота «Дослідження та вибір варіантів перевезення продукції підприємств автотранспортом» на 97 сторінках;
2. Мультимедійний демонстраційний матеріал до дипломної роботи – презентація 22 слайда