

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«ДНІПРОВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ПЕДАГОГІКИ  
УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до виконання курсової роботи з дисципліни  
**«Вантажні перевезення»**

для здобувачів освіти спеціальності 275 «Транспортні  
технології» (на автомобільному транспорті)

Розробив викладач:  
Андрій КОВАЛЕНКО.

Кам'янське – 2024 рік

Розглянуто та ухвалено на засіданні циклової комісії автомобілів та транспортних техно-логій

протокол № 1 від «28» 08 2024 року

Голова ЦК автомобілів та транспортних технологій  Андрій КОВАЛЕНКО

**Укладач: Андрій КОВАЛЕНКО.**

Обговорено та рекомендовано до затвердження методичною радою ВСП «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки УДУНТ»

«28» 08 2024 року, протокол № 01

Голова методичної ради  Світлана СТОЯНОВА

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Вантажні перевезення", для здобувачів освіти спеціальності 275 «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті / Укладач А.П. Коваленко. Кам'янське: ВСП ВСП «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки УДУНТ»

2024. 51 с.

# ЗМІСТ

ЗМІСТ .....	3
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ .....	5
2 ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	5
3 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	6
3.1 Вимоги до оформлення пояснювальної записки.....	6
3.1.1 Загальні вимоги до оформлення пояснювальної записки .....	6
3.1.2 Структурні елементи пояснювальної записки.....	6
3.1.3 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	7
3.1.4 Ілюстрації .....	8
3.1.5 Формули і рівняння .....	9
3.1.6 Таблиці.....	10
3.1.7 Зміст пояснювальної записки.....	11
3.1.8 Список використаних джерел .....	11
3.1.9 Додатки.....	13
4 ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	13
5 ВИХІДНІ ДАНІ.....	14
6 ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	15
6.1 Вступ.....	15
6.2 Аналіз транспортної мережі і обсягу перевезень .....	15
6.3 Розробка транспортної ситуації .....	15
6.4 Вибір і обґрунтування раціональних маршрутів.....	16
6.5 Вибір рухомого складу та його характеристика.....	22
6.6 Розробка схем маршрутів руху та епюр вантажопотоків .....	23
6.7 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу на маршрутах .....	25

6.7.1 Розрахунок ТЕП на маятниковому маршруті із зворотним холостим пробігом .....	25
6.7.2 Розрахунок ТЕП РС на маятниковому маршруті зі зворотним завантаженим пробігом.....	27
6.7.3 Розрахунок ТЕП роботи РС на кільцевому маршруті.....	28
6.7.4 Розрахунок ТЕП роботи РС на розвізному або збірному маршруті.....	30
6.8 Розрахунок показників роботи пунктів навантаження - розвантаження .....	32
6.9 Розрахунок середніх ТЕП роботи РС на групі маршрутів .....	34
6.10 Розрахунок річної виробничої програми .....	35
6.11 Витрата палива по парку.....	38
7. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ .....	38
ВИСНОВКИ.....	38
ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ ТА ЇЇ ОЦІНЮВАННЯ .....	38
СПИСОК ВИКОРАСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	40

## 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дані методичні рекомендації відображають рекомендовану тематику, структуру, приблизний об'єм, порядок виконання й оформлення курсової роботи з дисципліни «Вантажні перевезення» для здобувачів вищої освіти усіх форм навчання за спеціальністю 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)», висвітлюють питання організації виконання роботи, оформлення її текстової частини.

Мета курсової роботи є узагальнення і закріплення студентами теоретичних знань з дисципліни, визначення раціонального варіанта транспортування вантажів, самостійне виконання розрахунків щодо організації автомобільних перевезень, розвиток практичних навичок й ініціативи при вирішенні транспортних задач, підготовка студентів до виконання випускної кваліфікаційної роботи та подальшій практичній діяльності на виробництві.

Під час виконання курсової роботи студент повинний вирішити наступні задачі:

- комплексне рішення проблем раціональної організації роботи вантажного автомобільного транспорту з використанням теоретичних знань і практичних навичок, отриманих в процесі навчання;
- розробка передових, найбільш прогресивних методів організації перевезень вантажів автомобільним транспортом;
- узагальнення і використання в курсовій роботі передових методів організації транспортного процесу перевезення вантажів;
- раціональний вибір типу рухомого складу для перевезення вантажів, засобів механізації ВРР і організації їх роботи на основі оптимальних рішень;
- організація оптимальних режимів робіт рухомого складу на лінії і засобів механізації вантажно-розвантажувальних робіт з метою скорочення часу простою автомобілів в пунктах;
- розробка заходів з безпеки руху, охорони праці, економії паливо-мастильних матеріалів (ПММ), охорони довкілля.

## 2 ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Тематика курсової роботи з дисципліни «Вантажні перевезення», бакалаврів спеціальності 275 «Транспортні технології» повинна бути актуальною, відповідати сучасному рівню і перспективам розвитку науки і техніки. Попередній перелік тем курсових робіт розробляє циклова комісія.

Теми курсової роботи розробляються керівником курсової роботи та затверджуються цикловою комісією з урахуванням вимог освітньої професійної програми, актуальності з точки зору розв'язання реальних виробничих завдань, здібностей і побажань студентів.

Студент може сам запропонувати тему курсової роботи, або свій маршрут перевезення. Також тема може бути запропонована підприємством або організацією, де буде проходити практику, чи працює (планує працювати) студент.

## **З ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ**

Курсова робота містить розрахунково-пояснювальну записку обсягом 35-40 сторінок на аркушах паперу формату А4. Оформлення пояснювальної записки згідно стандарту СТП 101 -17.

### **3.1 Вимоги до оформлення пояснювальної записки**

#### **3.1.1 Загальні вимоги до оформлення пояснювальної записки**

Курсова робота виконується на аркушах формату А4 і представляється на захист в твердій палітурці.

Записка до курсової роботи повинна включати титульний аркуш, завдання, та аркуші з назвами частин.

КУРСОВА РОБОТА друкують за допомогою принтера на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм) через півтора міжрядкових інтервали з використанням текстового редактора Word із розміром шрифту Times New Roman – 14 пунктів.

Текст КУРСОВА РОБОТА необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве – 25 мм, праве – 10 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм.

Пояснювальна записка до КУРСОВА РОБОТА має бути виконана та оформлена з додержанням основних положень ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки».

#### **3.1.2 Структурні елементи пояснювальної записки**

Структурні елементи пояснювальної записки, такі як «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ», а також «РОЗДІЛИ», треба починати з нової сторінки.

При виконанні записки за допомогою друкарських пристроїв до ЕОМ заголовки частин треба друкувати великими літерами шрифтом Times New Roman розміром 22 з міжрядковим інтервалом 1,0.

При виконанні записки за допомогою друкарських пристроїв до ЕОМ заголовки підрозділів треба друкувати малими літерами починаючи з великої, шрифтом Times New Roman розміром 22 з міжрядковим інтервалом 1,0.

Перенесення слів в заголовках не допускається.

Відстань між попереднім текстом і заголовком та відстань між заголовком і наступним текстом повинна бути не менше 10 мм. Після заголовку на сторінці повинен бути принаймні один рядок тексту.

Усі структурні елементи, крім розділів, не нумерують. Їх назви є заголовками структурних елементів.

Заголовки структурних елементів пояснювальної записки, включаючи заголовки розділів, слід розташовувати посередині рядка (з вирівнюванням тексту по центру) і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

В курсовій роботі обов'язково повинні бути розділи, а також пункти.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті проекту. Після номера розділу крапку не ставлять. Потім з нового рядка посередині симетрично до набору тексту друкують заголовок розділу, в кінці якого також не ставлять крапку.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу крапку не ставлять. Наприклад, 1.2 – це другий підрозділ першого розділу. Потім у тому ж рядку наводять заголовок підрозділу, починаючи його з великої літери, не підкреслюючи. В кінці заголовка підрозділу крапку не ставлять.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкового номера розділу, порядкового номера підрозділу і порядкового номера пункту, між якими слід ставити крапку. Після номера пункту крапку не ставлять. Наприклад, 1.3.2 – це другий пункт третього підрозділу першого розділу. Потім, у тому ж рядку слід навести заголовок пункту, починаючи його з великої літери, не підкреслюючи. В кінці заголовка пункту крапку не ставлять.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу 1,5.

Якщо заголовок розділу, підрозділу, пункту, підпункту складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою.

Відстань між заголовком розділу та заголовком підрозділу має бути один рядок. Відстань між заголовком підрозділу і подальшим його текстом (якщо відсутні пункти) має бути один рядок. Відстань між заголовком підрозділу та заголовком пункту (якщо останній є в наявності), а також між заголовком пункту та заголовком підпункту (якщо останній є в наявності) слід приймати такою, як у тексті. Відстань між заголовком пункту і подальшим його текстом (якщо відсутні підпункти) має бути один рядок. Відстань між заголовком підпункту і подальшим його текстом має бути такою, як у тексті. Відстань між заголовками підрозділів, пунктів, підпунктів та попереднім текстом має бути один рядок.

Відстань між основами рядків заголовку розділу, підрозділу, пункту, підпункту слід приймати такою, як у тексті.

Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

Нумерація аркушів. Нумерація сторінок записки повинна бути наскрізною, починаючи з титульного аркуша, враховуючи ілюстрації та додатки. На титульному аркуші, «ЗАВДАННЯ» номери сторінок не пишуть, але рахують. Отже, загальна нумерація починається з наступної сторінки (ЗМІСТ).

### **3.1.3 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів**

Перелік повинен розташовуватись стовбцем. Ліворуч в абетковому порядку наводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, праворуч – їх детальну розшифровку.

### 3.1.4 Ілюстрації

Усі ілюстрації у курсовій роботі (рисунок, графіки, діаграми, схеми, фотознімки, креслення) називають рисунками. На всі ілюстрації мають бути посилання у тексті. Ілюстрації слід розміщувати безпосередньо після тексту, де на них є перше посилання, або на наступній сторінці.

Рисунки повинні бути виконані чітко і охайно, із застосуванням інструментів для креслення.

Рисунки можуть бути виконані безпосередньо на аркушах записки або виготовлені окремо на білому або міліметровому папері і вшиті в записку (роботу). Рисунки можуть бути виконані тушшю, олівцем, фарбою чи пастою. Допускається використання різноманітних кольорів.

Рисунки нумеруються в межах кожної частини (розділу) записки двома цифрами – номером частини і порядковим номером рисунку – розділених крапкою.

На всі рисунки повинні бути посилання в тексті, наприклад, «... наведено на рисунку 4.2».

Кожний рисунок повинен мати найменування. Слово «Рисунок» його номер і найменування розміщують під рисунком і розташовують таким чином: «Рисунок 2.1 – Маршрут перевезення вантажу». Після найменування рисунка крапку не ставлять.

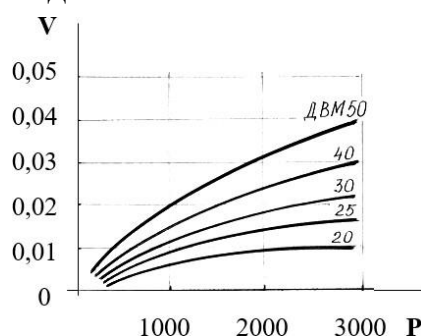
Графіки, як правило, повинні мати координатні осі і координатну сітку. На гістограмах, кругових (секторних) діаграмах і т.п. допускається координатні осі і сітку не зображати за умови, що масштаб величин вказаний іншим способом.

На координатних осях, графіках необхідно наносити значення змінних величин у вигляді шкал у лінійному або нелінійному масштабі.

Найменування фізичної величини, яка відкладена на графіку, пишуть текстом паралельно відповідній шкалі. Позначення одиниці фізичної величини (якщо вона має розмірність) зазначають після її найменування через кому. Літерне позначення величини, при необхідності, зазначають перед позначенням одиниці, виділяючи комами. Напис розміщують поза полем графіка. В кінці напису крапку не ставлять.

Приклад виконання графіка подано нижче.

рання



V – витрати повітря, м<sup>3</sup>/с;

P – тиск повітря перед пальником, Н/м<sup>2</sup>

Рисунок 3.1 – Пропускна здатність пальників для газів з високою теплою зго-

Графіки, що схематично зображують характер залежності, допускається виконувати без шкал і координатної сітки. В цьому випадку осі графіка закінчуються стрілками,

які вказують напрям зростання фізичної величини. Такі графіки виконують тільки в лінійному масштабі (приклад на рисунку 3.2).



Рисунок 3.2 – Характер залежності вільної енергії сплаву від температури

### 3.1.5 Формули і рівняння

Формули та рівняння слід розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині рядка.

Переносити формулу на наступний рядок допускається тільки на знаках операцій, що виконуються, причому знак на початку наступного рядка повторюють. При перенесенні формули на знак множення застосовують знак «х».

Пояснення символів і цифрових коефіцієнтів, які входять у формулу, якщо вони не пояснені раніше в тексті, повинно бути подано безпосередньо під формулою. Пояснення кожного символу треба давати з кожного рядка, причому перший рядок пояснення повинен починатися зі слова «де» без двокрапки після нього.

Приклад: Густина зразка,  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, визначають за формулою

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (4.1)$$

де  $m$  – маса зразка кг;  
 $V$  – об'єм зразка, м<sup>3</sup>.

Не допускається одночасно з поясненням знаходити числові значення величин (їх треба зазначати після пояснень).

При виконанні чисельних розрахунків за формулою треба наводити первинний вираз із підставленими в нього числовими значеннями і кінцевий результат з зазначенням одиниці вимірювання без проміжних обчислень.

Приклад:

$$A = \frac{1000 \cdot 1 \cdot 10^6}{12 \cdot 4 \cdot 10^{-2}} = 5,2 \cdot 10^9 \text{ Дж} = 5200 \text{ МДж}$$

При великій кількості однотипних обчислень допускається приводити тільки розрахункову формулу і таблицю результатів обчислень з посиланням на неї в тексті.

Формули нумеруються в межах частини пояснювальної записки. Номер формули складається з номера частини і порядкового номера формули, розділених крапкою. Посилання на формулу в тексті дають в круглих дужках, наприклад: «...в формулі (4.1)».



переносі таблиці допускається її голову змінювати номерами колонок, відповідними до їх номерів в першій частині таблиці.

Наприклад:

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Глина темно-сіра	48,01	18,36	7,73	0,70	7,32	2,17	0,08	2,99	0,78

### 3.1.7 Зміст пояснювальної записки

У пояснювальній записці до курсової роботи повинен бути структурний елемент «ЗМІСТ». Його розміщують після завдання. До змісту курсової роботи включають номери і найменування розділів та підрозділів і вказують порядкові номери сторінок. Всі сторінки пояснювальної записки курсової роботи нумерують наскрізь до її закінчення, включаючи перелік посилань.

Приклад оформлення змісту наведено нижче.

15	Вступ	
	1. Загальна частина	10
	1.1 Асортименти і Держстандарт на продукцію, яка виробляється на	5
	ВАТ «Кривий Ріг цемент»	7
	1.2 Характеристика сировинної паливної бази підприємства	10

### 3.1.8 Список використаних джерел

Усі посилання на джерела інформації в тексті пояснювальної записки повинні мати порядкові номери, які проставляються у квадратних дужках після відповідної фрази, наприклад: «... у роботах [1-3] ...», або «... автори робіт [2, 4] ...». Нумерація посилань на джерела інформації – наскрізна.

При написанні записки можуть бути використані такі джерела інформації: Конституція України, закони України і інші документи законодавчого характеру (постанови, укази і т.п.), підручники, навчальні посібники, довідники, статті, виступи і інша інформація, опублікована в збірках, журналах, газетах, депоновані рукописи (стандарты, технічні умови, інструкції, керівництва та ін.), дисертації, звіти, каталоги, рекламні проспекти, описи до патентів і авторських свідоцтв, методичні вказівки, науково-популярні і художні твори, архівні матеріали, програми для ЕОМ, матеріали на електронних, магнітних та інших непаперових носіях та інші джерела, що допускають неодноразове використання, крім тих що складають державну, службову чи комерційну таємницю і засекречені у встановленому порядку.

В записці повинні бути посилання на всі джерела, що були використані. Посилатися слід, як правило, на джерело в цілому. При необхідності допускаються посилання на розділи, таблиці, ілюстрації чи сторінки джерела.

Використання запозичених даних без зазначення джерела не допускається і розглядається як плагіат.

Список використаної літератури у вигляді бібліографічного опису джерел, що були використані, розміщують перед додатками, починаючи з нового аркуша.

Бібліографічний опис джерела в списку має відповідати вимогам ГОСТ 7.1–84 і забезпечувати можливість однозначної ідентифікації джерела. Бібліографічний опис дається мовою джерела.

Приклади оформлення описів у списку використаних джерел:

Опис закону, постанови та інше	Конституція України. Прийнята 28 червня 1996 р.: офіц. текст. Київ : КМ, 2013. 96 с. Закон України № 468/97-вр «Про державне регулювання імпорту сільськогосподарської продукції» // Урядовий кур'єр. 1997 - №186. с.7-9.
Опис книги	Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2004. 304 с. Попович М. Г. Теорія автоматичного керування : підруч. для студ. вищ. техн. навч. закл. / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук. – 2-ге вид., перероб. і доп. К. : Либідь, 2007. 655 с. Pavlenko I., Simonovskiy V., Pitel' J., Demianenko M. Dynamic Analysis of Centrifugal Machines Rotors with Combined Using 3D and 2D Finite Element Models : monograph. Lüdenscheid : RAM-Verlag, 2018. 145 p.
Опис статті в журналі, газеті або збірці	Зінчук Т. О. Економічні наслідки впливу продовольчих органічних відходів на природні ресурси світу // Органічне виробництво і продовольча безпека : зб. матеріалів доп. учасн. II Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир : Полісся, 2014. с. 103–108. Bletskan D. I., Glukhov K. E., Frolova V. V. Electronic structure of 2H-SnSe <sub>2</sub> : ab initio modeling and comparison with experiment. Semiconductor Physics Quantum Electronics & Optoelectronics. 2016. Vol. 19, No 1. P. 98– 108.
Опис дисертації	Левчук С. А. Матриці Гріна рівнянь і систем еліптичного типу для дослідження статичного деформування складених тіл : дис..... канд. фіз.-мат. наук : 01.02.04. Запоріжжя, 2002. 150 с.
Опис авторського свідоцтва або патенту	А. с. 1007970 ССРСР, МКИ В 25 1 15 / 00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Валун, В. Г. Кемайки (СССР). – № 3360585 / 25-08; Заявлено 23.11.81; Опубл. 30.03.83, Бюл. №12.с.2
Опис стандарту	ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 2007-07-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 47 с. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт Укра-

	їни. – Вид. офіц. [Уведено вперше ; чинний від 2016-07-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.
Опис методичних вказівок	Методичні вказівки до виконання Курсова робота з дисципліни «Технічна механіка та деталі машин» / Уклад. І.М. Кілеся . Кам'янське: ВСПДФКІП ДВНЗ УДХТУ, 2020. 32с.

### 3.1.9 Додатки

Додатки слід розташовувати після переліку посилань і розглядати як продовження пояснювальної записки до КУРСОВА РОБОТА . Черговість їх розташування визначається в порядку появи посилання на відповідний додаток у тексті пояснювальної записки.

Кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки.

Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Справа в верхньому куту над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток А» і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, «Додаток А», «Додаток Б» і т.д.

Якщо в курсовій роботі один додаток, то він позначається як додаток А. Додатки повинні мати спільну з рештою пояснювальної записки курсової роботи наскрізну нумерацію сторінок.

Ілюстрації, таблиці та формули і рівняння, що є у тексті додатка, слід нумерувати у межах кожного додатка, наприклад: рисунок Д.2 – другий рисунок додатка Д; формула (А. 1) – перша формула додатка А; таблиця А.2 – друга таблиця додатка А.

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, тоді їх нумерують, наприклад, так: рисунок А.1, таблиця А.1, формула (А.1).

## 4 ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Для виконання курсової роботи кожному студенту видається індивідуальне завдання, що містить у собі:

- схему розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств;
- обсяги завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тон;
- технічну швидкість автомобілів на маршрутах,  $V_t$ , км/год;
- час перебування автомобілів у наряді,  $T_n$ , годин;

Пояснювальна записка повинна містити такі розділи і підрозділи:

### ВСТУП

#### 1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

##### 1.1 Аналіз транспортної мережі і обсягу перевезень

##### 1.2 Розробка транспортної ситуації

#### 2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

##### 2.1 Вибір і обґрунтування раціональних маршрутів

- 2.2 Вибір рухомого складу та його характеристика
  - 2.3 Розробка схем маршрутів руху та епюр вантажопотоків
  - 2.4 Розрахунки техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу на маятниковому маршруті
  - 2.5 Розрахунок показників роботи пунктів навантаження - розвантаження 04.05
  - 2.6 Розрахунок середніх ТЕП роботи РС на групі маршрутів
  - 2.7 Розрахунок річної виробничої програми
  - 2.8 Витрата палива по парку
- 3 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ  
ВИСНОВОК СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ  
ДОДАТКИ

## 5 ВИХІДНІ ДАНІ

Вихідні дані для виконання курсової роботи приймаються згідно останньої цифри номера за навчальним журналом в додатку А даних методичних вказівок. Здобувач вищої освіти може пропонувати вихідні дані з підприємства автомобільного транспорту і скорегувати їх за погодженням викладача. Здобувач вищої освіти може пропонувати реальні пункти вантажовідправника і вантажоотримувача, вид вантажу, що перевозиться вантажовідправником, та узгодити з викладачем вихідні дані для виконання курсової роботи.

Вихідними даними до курсової роботи є:

- схема розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств (додаток А.1). Схема видається викладачем разом із завданням і може бути змінена відповідно до побажань студента або роботодавців;
- обсяги завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тон (додаток А1, таблиця 1). Варіант обирається за останньою цифрою номера за навчальним журналом, при цьому враховується, що позначка  $j$  відповідає цифрі номеру за списком в журналі;
- технічна швидкість автомобілів на маршрутах,  $V_m$ , км/год (таблиця А1.2);
- час перебування автомобілів у наряді,  $T_n$ , годин (таблиця А1.2).
- відстані між вантажовідправниками, вантажоодержувачами та автотранспортними підприємствами. Відстані визначаються за схемами розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств (додаток А.1) шляхом замірів лінійкою та множення отриманих результатів на значення масштабного коефіцієнту  $\mu$ , значення якого в залежності від варіанту наведені в таблиця А1.2;
- обсяги завезення вантажу до вантажоодержувачів та вивезення від них оборотної тари на розвізно-збиральному маршруті (таблиця А1.3).

### 6.1 Вступ

У вступі необхідно привести наступні питання:

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

Вступ також повинен відображати обґрунтування і актуальність задач, що вирішуються в роботі та стоять перед працівниками автомобільного транспорту.

### 6.2 Аналіз транспортної мережі і обсягу перевезень

В даному розділі курсової роботи необхідно відповідно до обраних вихідним даних (вид вантажу, його обсяг та відстань перевезення) дати назви вантажовідправникам і вантажоодержувачам, визначити фактичний і приведений обсяги вивезення і завезення вантажів та визначити відстані між усіма вантажовідправникам, вантажоодержувачам та автотранспортними підприємствами.

### 6.3 Розробка транспортної ситуації

Фактичні обсяги перевезення різних вантажів приводять до обсягів перевезення вантажів першого класу шляхом ділення фактичного обсягу на коефіцієнт використання вантажності. Одержані результати слід занести до таблиць 6.1 та 6.2.

Відстані між усіма вантажовідправникам, вантажоодержувачам та автотранспортними підприємствами слід визначити зі схеми розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств (додаток А.1) шляхом замірів лінійкою та множення отриманих результатів на значення масштабного коефіцієнту, значення якого, в залежності від варіанту, (передостання цифра номера залікової книжки) наведені в таблиці А1.1.

Таблиця 6.1 Таблиця планового вантажообігу

Вантажовідправник		Вантажоодержувач		Найменування вантажу	Обсяг перевезень	Клас вантажу
Шифр	Найменування	Шифр	Найменування			
A1	Кар'єр №1	Б1	Буд майданчик №1	Пісок	50	1
A1	Кар'єр №2	Б2	Завод будівельних матеріалів №2	Пісок	70	1
A1	Кар'єр №3	Б4	Буд майданчик №2	Пісок	60	1

Таблиця 6.2 Таблиця відстаней

	Б1	Б2	Б3	Б4	АТП
А1	9	15	21	15	16
А2	26	20	17	13	24
АТП	5	13	30	26	-

#### 6.4 Вибір і обґрунтування раціональних маршрутів

Раціональна маршрутизація полягає в розробці таких маршрутів, які б мали найменші непродуктивні пробіги та найбільший коефіцієнт використання пробігу.

При виборі маршрутів у курсовій роботі необхідно врахувати:

- відповідність шляху руху транспортного засобу напрямкам вантажних потоків;
- повне виключення зустрічних та скорочення повторних перевезень;
- забезпечення найбільшого значення коефіцієнта використання пробігу;
- рух транспортних засобів між вантажними пунктами повинен проходити по найкоротшому шляху та по дорогам з твердим покриттям;
- необхідність забезпечення можливості руху транспортних засобів з максимальною для даних умов швидкістю, але з обов'язковим забезпеченням безпеки руху.

При організації перевезень вантажів автопоїздами необхідно розглянути можливість і доцільність організації їх руху із змінними причепами і напівпричепами.

При організації автомобільних перевезень великим резервом в підвищенні продуктивності автопарку є вірне рішення задач з раціонального закріплення вантажовідправників за вантажоодержувачами, скорочення нульових пробігів і розробки раціональних маршрутів.

При організації перевезень вантажів від декількох вантажовідправників декільком вантажоодержувачам для оптимізації роботи автомобільного транспорту, застосовуються економіко-математичні методи планування. Практика застосування даних методів показує, що вони дозволяють перевізникам досягти значного економічного ефекту, підвищити продуктивність праці та знизити транспортні витрати.

Вибір маршрутів руху доцільно здійснювати за допомогою економіко-математичних методів чи комп'ютерних програм.

Якщо при перевезенні вантажів є декілька постачальників та споживачів то маршрути обирають наступним чином.

За допомогою таблиці відстаней визначають відстані між усіма постачальниками та споживачами і складають матрицю плану перевезень (матриця 1).

Спожи- вач	Допоміжні	Постачальник			Потреба в вантажі, т
		A1	A2	A3	
Б1		18 300	11	8 150	450
Б2		12	10 250	4	250
Б3		4	11	16 100	100
Наявність вантажу, т		300	250	250	800

Потім вирішують матрицю 1 розподільчим методом лінійного програмування і отримують оптимальну матрицю 2

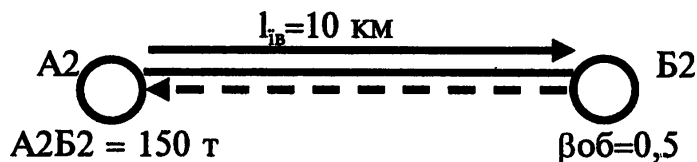
Спожи- вач	Допоміжні	Постачальник			Потреба в вантажі, т
		A1	A2	A3	
Б1		18 100	11 100	8 250	450
Б2		12 100	10 150	4	250
Б3		4 100	11	16	100
Наявність вантажу, т		300	250	250	800

Для розробки маршрутів перевезень будують матрицю 3 — сумісну матрицю, в якій дані заявок (тони) завантаження обводять кружками, а дані оптимальної матриці не обводять кружками.

Побудуємо сумісну матрицю 3 згідно даних матриць 1, 2. Перевіримо правильність заповнення сумісної матриці, склавши по рядках і стовпцях завантаження в кружках та без кружків. Ці суми повинні бути рівними. Тепер приступаємо до розробки спочатку простих маятникових маршрутів. Ці маршрути ми отримуємо з клітин, в яких записане завантаження в кружках та без кружків. Таких клітин у матриці 3—3, перший маятниковий маршрут дає нам клітина A2B2, тут цифри завантаження без кружка — 150, а в кружку—250.

На цьому маршруті будуть перевозити 150 тон вантажу — менше завантаження в клітині на відстань 10 км.

Накреслимо маршрут

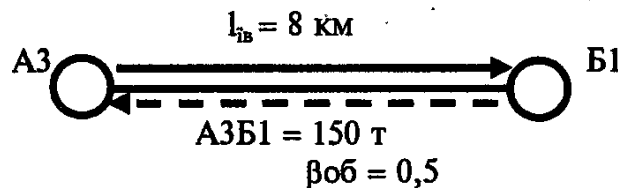


Перекреслить 150 та 250. Візьмемо різницю між 250 та 150, вона дорівнює 100.

Записуємо її в клітину A2B2 в кружку, тому що більше завантаження — в кружку.

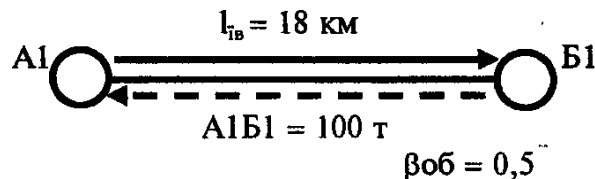
Спожи- вач	Допоміжні	Постачальник			Потреба в вантажі, т
		A1	A2	A3	
Б1	300	18 100	11 100 250	8 250	450
Б2		12 100	10 150	4	250
Б3	100	4 100	11	16	100
Наявність вантажу, т		300	250	250	800

Другий простий маятниковий маршрут дає нам клітини A3B1. Менше з двох чисел ній — це число 150. Це будуть 150 тон вантажу, які перевозяться на відстань 8 км. Накреслимо цей маршрут.



Без кружка 250 та в кружку 150 — перекреслюється, а різниця 100 записується в цю клітину без кружка, тому що більше число 250 без кружка.

Клітина A1B1 дає нам простий маятниковий маршрут. Замалюємо схему



На цьому маятниковому маршруті буде перевозитися 100 тон вантажу, так як 100 — менше з двох чисел, 300 в кружку, та 100 без кружка, і напишемо замість них 200 у кружку.

Завантаження, яке залишилось A1B1 — 200 тон у кружку, в клітинах A1B2 — 100тон без кружка, A1B3 — 100 тон без кружка, A3B3 — 100 в кружку, A2B1 — 100 тон без кружка, A2B2 — 100 тон у кружку, A3B1 — 100 тон без кружка, переносимо в матрицю 4.

Спожи- вач	Допоміжні	Постачальник			Потреба в вантажі, т
		A1	A2	A3	
Б1	200	18 100	11 100 100	8 100	450
Б2		12 100	10 150	4	250
Б3	100	4 100	11	16	100
Наявність вантажу, т		300	250	250	800

Після вибору (розробки) всіх маятникових маршрутів починаємо розробку кільцевих раціональних маршрутів. Для цього будуємо контури.

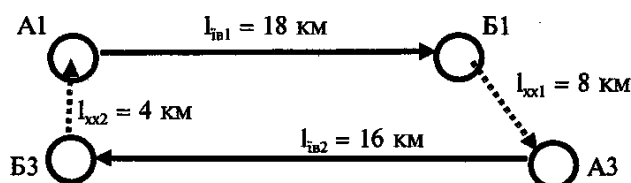
Правила побудови контурів:

1 Контур складається тільки з вертикальних та горизонтальних ліній. Конфігурація контуру може бути найрізноманітнішою: квадрат, прямокутник та інше.

2 Вершини контуру лежать почергово в клітинах з завантаженням у кружках та без кружків.

3 Контур повинен бути замкнутим. У нашому прикладі контур іде від клітини А1Б1 до клітини А3Б3, від клітини А3Б3 до клітини А1Б3, від клітини А1Б3 до А1Б1.

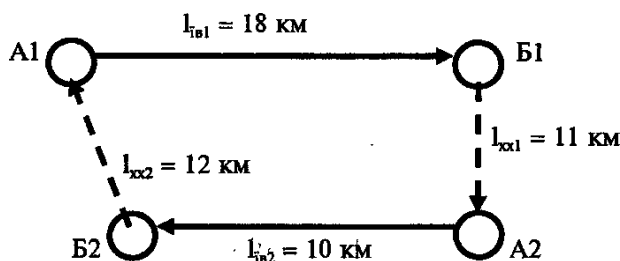
Накреслимо схему цього кільцевого маршруту:



$$\beta_{об} = \frac{l_{i\bar{i}1} + l_{i\bar{i}2}}{l_{i\bar{i}1} + l_{i\bar{i}2} + l_{xx1} + l_{xx2}} = \frac{18 + 16}{18 + 16 + 8 + 4} = 0,74$$

Ділянки маршруту з завантаженням А1Б1=18 км, А3 Б 3=16 км. Ділянки без вантажу Б1А3=8 км, Б3А1=4 км, кількість вантажу, який перевозиться на кожній ділянці, береться по меншому значенню завантаження в кружку чи без кружка. У даному випадку на кожній ділянці перевозиться по 100 тон вантажу. Зменшуємо по контуру завантаження на 100 тон, потім заповнюємо матрицю 5 записуємо вантаж, щозалишився в кружку та без кружка, і будуємо новий контур та маршрут.

У даному випадку другий маршрут А1Б1, Б1А2, А2Б2, Б2А1 Накреслимо схему маршруту



$$\beta_{об} = \frac{l_{i\bar{i}1} + l_{i\bar{i}2}}{l_{i\bar{i}1} + l_{i\bar{i}2} + l_{xx1} + l_{xx2}} = \frac{18 + 10}{18 + 10 + 12 + 11} = 0,55$$

Ділянки з вантажем А1Б1=18 км і перевозять 100 тон. На ділянці А2Б2 перевозять 100 тон на відстань 10 км. Ділянки без вантажу Б1А2=11 км, Б2А1=12 км. У результаті рішення сумісної матриці ми отримали 3 простих маятникових маршрути та 2 кільцевих маршрути.

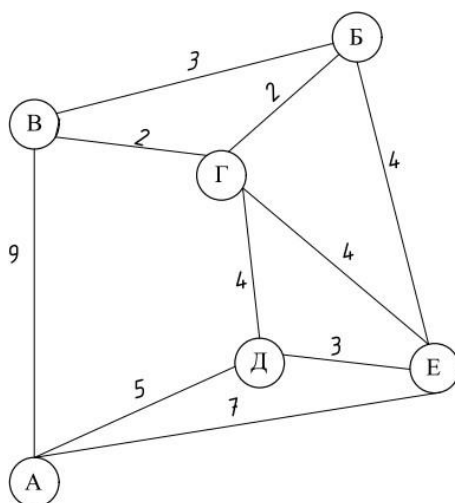
Користуючись цією методикою, можна розробляти раціональні маршрути.

Якщо перевезення відбуваються по розвізним або збірним маршрутам вони обираються наступним чином

Умова задачі: згідно зі схемою зв'язку зі складу, з бази, з заводу А необхідно завезти в торгові точки Б, В, Г, Д, Е продукцію (хлібобулочні вироби, молочні вироби, безалкогольні напої тощо). В пункті А (на базі, на складі, на заводі) автомобіль повністю завантажується вантажем, а в пунктах Б, В, Г, Д, Е частково розвантажується. Відомі відстані між всіма точками схеми зв'язку.

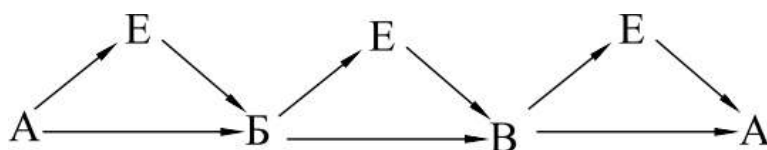
Необхідно знайти таку послідовність об'їзду торгових точок, яка б забезпечила найменший загальний пробіг автомобіля за оборот, тобто необхідно розробити раціональний розвізний маршрут. Для розробки раціонального розвізного маршруту будемо симетричну матрицю. Симетрична матриця — це матриця, в якій по діагоналі зліва направо вниз, починаючи з пункту навантаження А, записані всі торгові точки, а в інших клітинах найменші відстані між відповідними точками.

У симетричній матриці по кожній торговій точці (по кожному стовпцю) підраховуємо суму відстаней і записуємо цю суму вниз кожного стовпця. Шукаємо в симетричній матриці 3 стовпці, починаючи з початкового пункту А, які мають найбільшу суму і які визначають первинний маршрут.



А	11	9	9	5	7
11	Б	3	2	6	4
9	3	В	2	4	6
9	2	2	Г	4	4
5	6	4	4	Д	3
7	4	6	4	3	Е
41	26	24	21	22	24

Це пункти А, Б, В. Так як автомобіль після об'їзду торгових точок повертається в пункт А то дописуємо до первинного маршруту А, Б, В ще пункт А, і отримуємо первинний маршрут АБВА. Перекреслюємо ці суми в симетричній матриці. Шукаємо наступний стовпець, який має найбільшу суму. Таких стовпців 2, Д та Е, які мають суму 24. Вибираємо один із них, наприклад Е, і записуємо букву Е між кожною парою точок первинного маршруту над маршрутом



З'єднаємо кожну пару точок стрілками. Проведемо стрілки від А до Е, від Е до Б, від А до Б. Потім від Б до Е, від Е до В, від Б до В. Потім від В до Е, від Е до А, і від В до А.

Визначимо приріст відстаней, між кожною парою точок А і Б, Б і В, В і Апервинного маршруту за формулою: між парами пунктів А і Б, Б і В, В і А

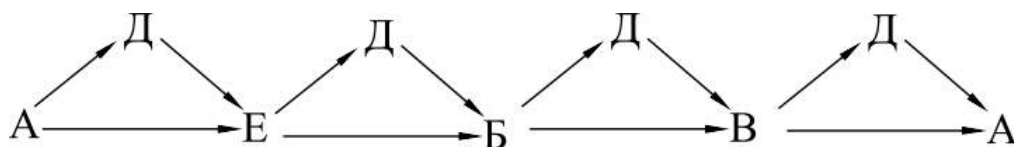
$$\Delta L_{AB} = L_{AE} + L_{EB} - L_{AB} = 7 + 4 - 11 = 0$$

$$\Delta L_{BB} = L_{BE} + L_{EB} - L_{BB} = 4 + 6 - 3 = 7$$

$$\Delta L_{BA} = L_{BE} + L_{EA} - L_{BA} = 6 + 7 - 9 = 4$$

**Висновок:** Так як приріст відстаней між пунктами А і Б найменший, то пункт Е включаємо між пунктами А і Б і отримуємо маршрут АЕБВА. Шукаємо в симетричній матриці наступний пункт, для якого сума по стовпцю буде найбільша. Таким пунктом є пункт Д. Перекреслимо в матриці суму “24” для пункту Д, а пункт Д запишемо над кожною парою пунктів маршруту АЕБВА, поставимо стрілки та визначимо приріст відстаней.

З'єднаємо кожну пару точок стрілками. Проведемо стрілки від А до Д, від Д до Е, від А до Е. Потім від Е до Д, від Д до Б, від Е до Б. Потім від Б до Д, від Д до В, і від Б до В. Тоді від В до Д, від Д до А, від В до А.



$$\Delta L_{AE} = L_{AD} + L_{DE} - L_{AE} = 5 + 3 - 7 = 1$$

$$\Delta L_{EB} = L_{ED} + L_{DB} - L_{EB} = 3 + 6 - 4 = 5$$

$$\Delta L_{BB} = L_{BD} + L_{DB} - L_{BB} = 6 + 4 - 3 = 7$$

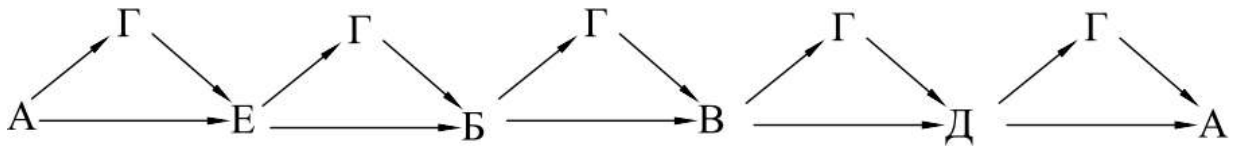
$$\Delta L_{VA} = L_{VD} + L_{DA} - L_{VA} = 4 + 5 - 9 = 0$$

Розрахуємо приріст відстаней між кожною парою пунктів:

**Висновок:** Так як приріст відстаней найменший між пунктами В і А, то пункт Д включаємо між цими пунктами та отримуємо маршрут АЕБВДА.

Шукаємо наступний пункт, який має найбільшу суму.

Таким пунктом буде пункт Г. Запишемо пункт Г над кожною парою пунктів маршруту АЕБВДА, поставимо стрілки та визначимо приріст відстаней



Приріст відстаней між кожною парою пунктів:

$$\Delta L_{AE} = L_{AG} + L_{GE} - L_{AE} = 9 + 4 - 7 = 6$$

$$\Delta L_{EB} = L_{EG} + L_{GB} - L_{EB} = 4 + 2 - 4 = 2$$

$$\Delta L_{BB} = L_{BG} + L_{GB} - L_{BB} = 2 + 2 - 3 = 1$$

$$\Delta L_{BD} = L_{BG} + L_{GD} - L_{BD} = 2 + 4 - 4 = 2$$

$$\Delta L_{DA} = L_{DG} + L_{GA} - L_{DA} = 4 + 9 - 5 = 8$$

Висновок: Так як найменший приріст відстаней між пунктами Б і В, то пункт Г включаємо між цими пунктами і отримуємо кінцевий маршрут АЕБГВДА.

$$\beta_{об} = \frac{l_{i\bar{e}1} + l_{i\bar{e}2} + l_{i\bar{e}3} + l_{i\bar{e}4} + l_{i\bar{e}5}}{l_{i\bar{e}1} + l_{i\bar{e}2} + l_{i\bar{e}3} + l_{i\bar{e}4} + l_{i\bar{e}5} + l_{xx}} = \frac{7 + 4 + 2 + 2 + 4}{7 + 4 + 2 + 2 + 4 + 5} = 0,79$$

## 6.5 Вибір рухомого складу та його характеристика

Вибір рухомого складу залежить від багатьох чинників: найменування вантажу, обсягу і відстані перевезень, дотримання правил перевезень вантажу, забезпечення його збереження, паливної економічності рухомого складу тощо. Вибір типу рухомого складу при виконанні курсового проекту здійснюється за вантажопідйомністю.

Вибір типу автомобіля за вантажопідйомністю заснований на тому, що продуктивність рухомого складу більшої вантажопідйомності завжди буде більша при будь-яких відстанях перевезень, тому що простій під навантаженням-розвантаженням зростає повільніше, ніж вантажопідйомність автомобіля. Тому для перевезень можна вибрати автомобіль який підходить до наших умов експлуатації з найбільшою вантажопідйомністю

Межа доцільності використання рухомого складу визначається співвідношенням часу руху за їздки ( $t_{рух}$ ) до часу навантаження-розвантаження ( $t_{н.р}$ ), яке повинно бути більше 1

$$\delta = \frac{t_{рух}}{t_{нр}}; \quad (3.1)$$

або

$$\delta = \frac{L_{ні}}{V_T \cdot t_{нр} \cdot \beta}; \quad (3.2)$$

Якщо це відношення відповідає то ми залишаємо цей автомобіль, якщо ні то обираємо автомобіль з меншою вантажопідйомністю.

Обов'язково треба дати коротку технічну характеристику вибраного автомобіля і причепа у вигляді таблиці 6.1.

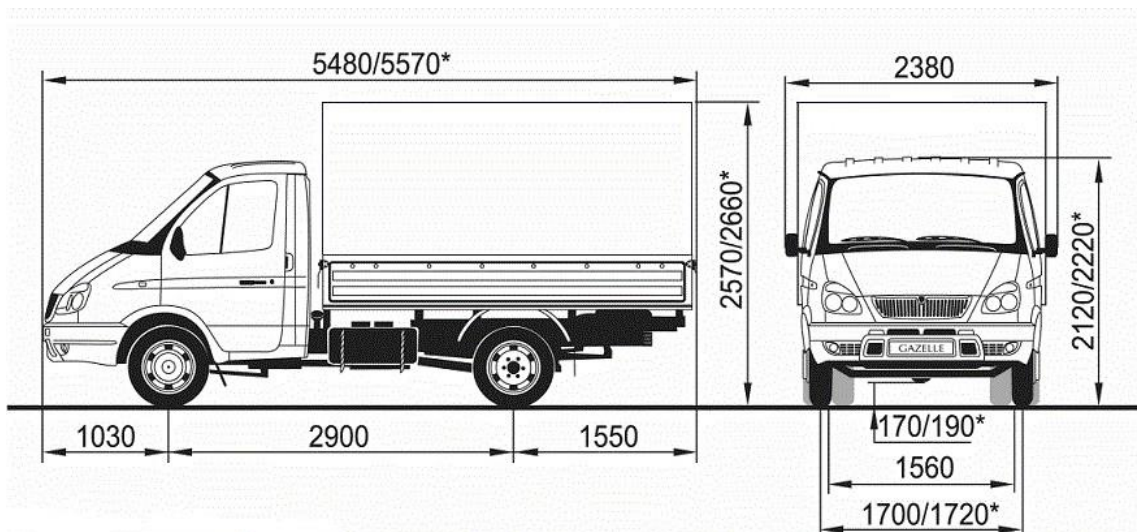


Рисунок 6.1 - Автомобіль ГАЗ – 3302

Таблиця 6.3 - Коротка технічна характеристика автомобіля

Марка автомобіля	ГАЗ - 3302
Габаритні розміри : довжина ширина	5480 мм. 2380 мм.
Вантажопідйомність	1,5 т.
Двигун	«УМЗ-42146», 1.9 л.
Потужність кВт/к.с	106 к.с.
Колеса	4 х 2
Максимальна швидкість	115 км/год.
Витрата палива на 100 км.	12-15 л.
Об'єм баку	70 л.

## 6.6 Розробка схем маршрутів руху та епюр вантажопотоків

Схема вантажопотоків є найбільш простим і наочним способом відображення вантажопотоків, але несе мінімум інформації. Зазвичай схеми використовуються для надання загальної оглядової інформації про вантажопотоки.

Епюра вантажопотоків є формою наочного відображення системи вантажопотоків у вигляді графа. Пункти відправлення та призначення вантажів є його вершинами. Якщо між двома пунктами мається вантажопотік, відповідні вершини з'єднуються ребром, яке називається базою. Бази епюри не завжди відповідають реальній транспортній мережі, оскільки при наявності вантажопотоку між двома пунктами вони можуть не мати з'єднує їх безпосередньо шляхи сполучення.

Головним достоїнством епюри є наочність. Основний її недолік - складність використання при великій кількості пунктів, коли епюри різних напрямків починають накладатися один на одного. Якщо епюра не має підписів значень, то зчитування з неї обсягів перевезень може бути виконано лише наближено.

Епюру будують в координатах обсягу перевезень  $Q$  (тон), відстані  $L$  (км). Значення  $Q$  відкладають на вісі координат,  $L$  — на вісі абсцис відповідно до обраного масштабу. Епюра має прямий і зворотний напрям руху вантажів. Прямим напрямом визначається той, яким слідує найбільша кількість вантажів. Відношення розміру вантажопотоку в прямому напрямі до розміру вантажопотоку в зворотному напрямі має назву коефіцієнта нерівноваги вантажопотоку за напрямками. Обсяг вантажу, котрий переміщується в прямому напрямі, відкладають від відмітки zero, а в зворотному — вниз від неї.

Наприклад:

- прямий напрям

$$DA = BA + CA + DA + CB + DC,$$

- зворотний

$$AD = AB + AC + AD + BC + BD + CD.$$

Коефіцієнт нерівноваги вантажопотоків:

$$G = Q_{\text{пр}} / Q_{\text{зв}}.$$

Побудова епюр починається зі значення вантажопотоків, котрі переміщуються від пункту D, тобто найбільш далекого від пункту A. Потім відкладають значення вантажопотоку, котрий рухається з пункту C до A. Подібним чином відкладають і значення інших вантажопотоків. Нижня частина епюри будується у такий же спосіб, як і верхня. Отримана епюра має вигляд графічного зображення вантажопотоків на визначеній ділянці шляху. Загальний вигляд епюри може бути таким:

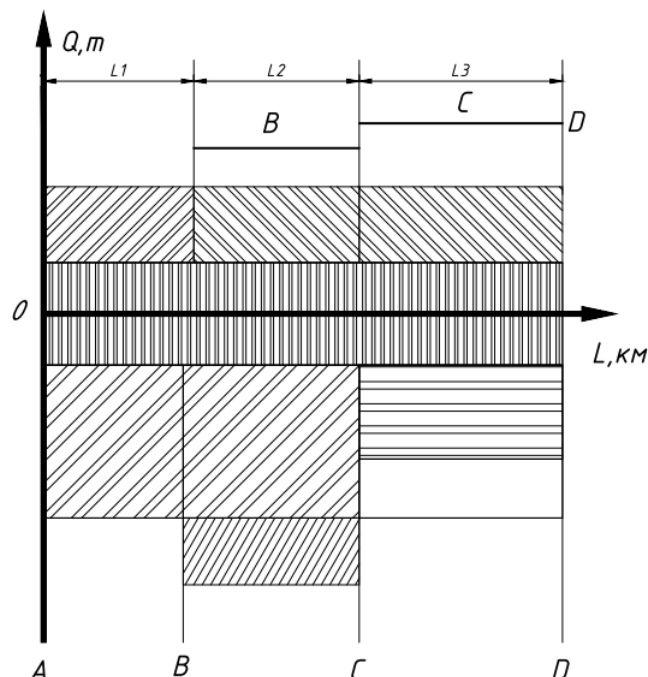


Рисунок 6.1 - Епюра вантажопотоків

• Умовні позначення:

$L$  — відстані перевезень між пунктами;

$L_1$  —  $A$  і  $B$ ;

$L_2$  —  $B$  і  $C$ ;

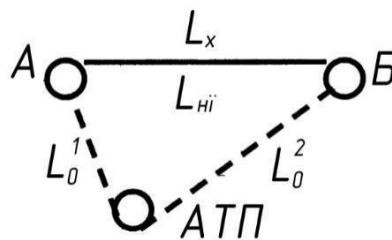
$L_3$  —  $C$  і  $D$ .

Епюри вантажопотоків дають можливість визначити кількість вантажу, котрий відправляють з кожного пункту, прибуття; обсяг перевезень і вантажообіг на кожній ділянці і на всій колії; середню відстань перевезень вантажів. Вони також допомагають виявити нераціональні операції перевезення, тобто перевезення однакового вантажу в зустрічних напрямках.

## 6.7 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу на маршрутах

Розрахунок ТЕП здійснюється по кожному вибраному маршруту.

### 6.7.1 Розрахунок ТЕП на маятниковому маршруті із зворотним холостим пробігом



#### Початкові дані:

Плановий обсяг перевезень -  $Q_{пл}$ . Прийнятий час наряду -  $T_n$ .

Середньотехнічна швидкість -  $V_T$ , км/год. Вантажопідйомність автомобіля -  $q_n$ , т.

Статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності -  $\gamma_c$ . Час простою під навантаженням, розвантаженням -  $t_{np}$ , год. Значення нульових пробігів -  $L_0^1$   $L_0^2$ , км

Відстань перевезення -  $L_{ні}$  км.

Коефіцієнт використання пробігу за їздки

Дні роботи автомобіля -  $D_e$ , дн.

1. Визначення часу на маршруті

$$T_m = T_n - \sum t_0 = T_n - \frac{L_0^1 + L_0^2}{V_T};$$

2. Визначення часу їздки

$$t_i = \frac{L_{ні}}{V_T \cdot \beta} + t_{np}$$

3. Визначення кількості їздок

$$Z_i = \frac{T_M}{t_i};$$

Округлюємо число їздок до цілого числа  $Z_i'$

4. Уточнюємо час на маршруті

$$T_{M^1} = Z_i' \cdot t_i;$$

5. Уточнюємо час в наряді

$$T_H = T_{M^1} + \frac{L_0^1 + L_0^2}{V_T}$$

6. Визначення денної продуктивності автомобіля

$$Q_{\text{дн}} = q_n \cdot \gamma_c \cdot Z_e^1 \cdot L_{\text{ні}}$$

7. Визначення експлуатаційної кількості автомобілів

$$A_e = \frac{Q_{\text{пл}}}{Q_{\text{дн}} \cdot D_e}$$

де  $Q_{\text{пл}}$  – плановий обсяг перевезень за маршрутом;

$D_e$  - дні роботи автомобілів.

8. Визначення добового навантаженого пробігу

$$L_{\text{ндоб}} = L_{\text{не}} \cdot Z_i^1$$

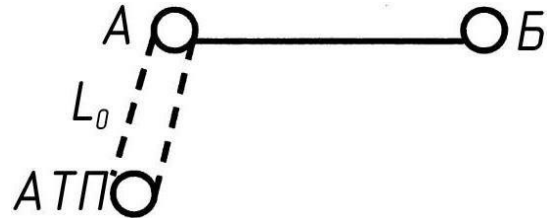
9. Визначення загального пробігу за добу

$$L_{\text{здоб}} = \frac{L_{\text{ні}} \cdot Z_i^1}{\beta} + L_0^1 + L_0^2 - L_x$$

10. Визначення коефіцієнта використання пробігу за добу

$$\beta_c = \frac{L_{ндоб}}{L_{здоб}};$$

### 6.7.2 Розрахунок ТЕП РС на маятниковому маршруті зі зворотним завантаженим пробігом



1. Визначення часу на маршруті

2. Визначення часу їздки  $T_M = T_H - \frac{\sum L_0}{V_T}$

$$t_i = \frac{L_{ні}}{V_T \cdot \beta} + t_{np};$$

3. Визначення часу обороту

$$t_{об} = 2t_i$$

4. Визначення кількості оборотів

$$Z_{об} = \frac{T_M}{t_{об}};$$

Округлюємо число оборотів до цілого числа  $Z_{об}$

5. Уточнюємо час на маршруті

$$T_{M^1} = Z_{об^1} \cdot t_{об} \quad (3.27)$$

6. Уточнюємо час в наряді

$$T_{H^1} = T_{M^1} + \frac{\sum L_0}{V_T};$$

7. Визначення денної продуктивності автомобіля в т

$$Q_{\text{дн}} = (q_n \cdot \gamma_{c1} + q_n \cdot \gamma_{c2}) \cdot Z_{\text{об}^1} = q_n \cdot (\gamma_{c1} + \gamma_{c2}) \cdot Z_{\text{об}^1};$$

В тонно - кілометрах (т км)

$$P_{\text{дн}} = (q_n \cdot \gamma_{c1} \cdot L_{\text{ні}} + q_n \cdot \gamma_{c2} \cdot L_{\text{ні}}) \cdot Z_{\text{об}^1} = q_n \cdot L_{\text{ні}} \cdot (\gamma_{c1} + \gamma_{c2}) \cdot Z_{\text{об}^1}$$

де  $Y_{c1} = Y_{\partial 1}$ ,  $Y_{c2} = Y_{\partial 2}$

8. Визначення експлуатаційної кількості автомобілів

$$A_e = \frac{Q_{\text{пл}}^1 + Q_{\text{пл}}^2}{Q_{\text{дн}} \cdot D_e}$$

9. Визначення завантаженого пробігу за добу

$$L_{\text{ндоб}} = L_{\text{ні}} \cdot Z_{\text{об}^1}$$

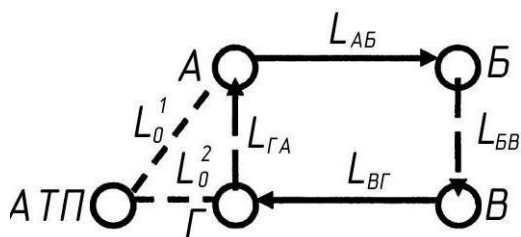
10. Визначення загального пробігу за добу

$$L_{\text{згдоб}} = L_{\text{ні}} + Z_{\text{об}^1} + \sum L_0;$$

11. Визначення коефіцієнта використання пробігу за добу

$$\beta_c = \frac{L_{\text{ндоб}}}{L_{\text{згдоб}}};$$

### 6.7.3 Розрахунок ТЕП роботи РС на кільцевому маршруті



1. Визначення пробігу (довжини) обороту (загальний пробіг за оборот)

$$L_{\text{згдоб}} = L_{AB} + L_{BV} + L_{ВГ} + L_{ГА}$$

2. Визначення завантаженого пробігу за оборот

$$L_{ноб} = L_{AB} + L_{BГ}$$

3. Визначення коефіцієнта використання пробігу за оборот

$$\beta_{об} = \frac{L_{нї}^{об}}{L_{32}^{об}};$$

4. Визначення часу на маршруті

$$T_{.м} = T_{.н} + \frac{L_0^1 + L_0^2}{V_T}$$

5. Визначення часу обороту

$$t_{об} = t_n^A + t_{пyx}^{AB} + t_p^B + t_{пyx}^{BB} + t_n^B + t_{пyx}^{BГ} + t_p^Г + t_{пyx}^{ГA};$$

6. Час руху на ділянці визначається за формулою

$$t_i = \frac{L_{дїл}}{V_T};$$

7. Тоді час обороту визначатиметься по формулі

$$t_{об} = \frac{L_{AB}}{V_T} + t_{нр}^{AB} + \frac{L_{BB}}{V_T} + \frac{L_{BГ}}{V_T} + t_{нр}^{BГ} + \frac{L_{ГA}}{V_T}$$

8. Визначення кількості оборотів

$$Z_{об} = \frac{T_{.м}}{t_{об}};$$

Округлюємо число оборотів до цілого числа  $Z_{об}$  1

9. Уточнюємо час на маршруті

$$T_{.м}^1 = Z_{об}^1 \cdot t_{об}$$

10. Уточнюємо час в наряді

$$T_{.н}^1 = T_{.м}^1 + \frac{L_0^1 + L_0^2}{V_T}$$

11. Визначення денної продуктивності автомобіля в т

$$Q_{\text{дн}} = (q_n \cdot \gamma_{c1}^{AB} + q_n \cdot \gamma_{c2}^{BG}) \cdot Z_{\text{об}^1} = q_n \cdot Z_{\text{об}^1} \cdot (\gamma_{c1}^{AB} + \gamma_{c2}^{BG})$$

В тонно - кілометрах (т км)

$$P_{\text{дн}} = (q_n \cdot \gamma_{c1}^{AB} \cdot L_{AB} + q_n \cdot \gamma_{c2}^{BG} \cdot L_{BG}) \cdot Z_{\text{об}^1} = q_n \cdot Z_{\text{об}^1} \cdot (\gamma_{c1}^{AB} \cdot L_{AB} + \gamma_{c2}^{BG} \cdot L_{BG})$$

$$\text{де } \gamma_{\partial}^{AB} = \gamma_c^{AB}, \gamma_{\partial}^{BG} = \gamma_c^{BG}$$

12. Визначення експлуатаційної кількості автомобілів

$$A_e = \frac{Q_{\text{пл}}^{AB} + Q_{\text{пл}}^{BG}}{Q_{\text{дн}} \cdot D_e}$$

13. Визначення завантаженого пробігу за добу

$$L_{\text{ндоб}} = L_n^{\text{об}} \cdot Z_{\text{об}^1}$$

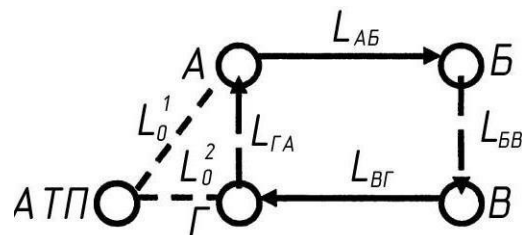
14. Визначення загального пробігу за добу

$$L_{\text{згдоб}} = L_{\text{зг}}^{\text{об}} \cdot Z_{\text{об}^1} + (L_0^1 + L_0^2) - L_{\Gamma A}$$

15. Визначення коефіцієнта використання пробігу за добу

$$\beta_c = \frac{L_{\text{ндоб}}}{L_{\text{згдоб}}}$$

#### 6.7.4 Розрахунок ТЕП роботи РС на розвізному або збірному маршруті



1. Визначення пробігу (довжини) обороту (загальний пробіг за оборот)

$$L_{\text{згдоб}} = L_{AB} + L_{BG} + L_{GA} + L_{BB}, \text{ км}$$

2. Визначення завантаженого пробігу за оборот

$$L_{\text{згн}} = L_{\text{АБ}} + L_{\text{БГ}} + L_{\text{БВ}}, \text{ км}$$

3. Визначення коефіцієнта використання пробігу за оборот

$$\beta_{\text{об}} = \frac{L_{\text{нї}}^{\text{об}}}{L_{\text{зг}}^{\text{об}}}$$

4. Визначення часу на маршруті

$$T_{\text{м}} = T_{\text{н}} - \frac{L_0^1 + L_0^2}{V_T}, \text{ год}$$

5. Визначення часу обороту

$$t_{\text{об}} = \left[ \frac{L_{\text{м}}}{\left[ \frac{V}{T} + t_{\text{н-р}} + t_{\text{з}} (q - 1) \right]} \right]$$

6. Визначення кількості оборотів

$$Z_{\text{об}} = \frac{T_{\text{м}}}{t_{\text{об}}}, \text{ об}$$

Округлюємо число оборотів до цілого числа  $Z_{\text{об}}$

7. Уточнюємо час на маршруті

$$T_{\text{м}^1} = Z_{\text{об}^1} \cdot t_{\text{об}}, \text{ год}$$

8. Уточнюємо час в наряді

$$T_{\text{н}^1} = T_{\text{м}^1} + \frac{L_0^1 + L_0^2}{V_T}, \text{ год}$$

9. Визначення денної продуктивності автомобіля в т

$$Q_{\text{дн}} = q \cdot Z_{\text{об}^1}, \text{ т}$$

В тонно - кілометрах (т км)

$$P_{\text{дн}} = P_{\text{об}} \cdot Z_{\text{об}^1} = (q \cdot L_{\text{АБ}} + (q - q_1) \cdot L_{\text{БВ}} + (q - q_1 - q_2) \cdot L_{\text{БГ}}) \cdot Z_{\text{об}^1}, \text{ т} \cdot \text{км}$$

10. Визначення експлуатаційної кількості автомобілів

$$A_e = \frac{Q_{пл}}{Q_{дн} \cdot D_e}, \text{ од}$$

11. Визначення завантаженого пробігу за добу

$$L_{ндоб} = L_n^{об} \cdot Z_{об}^1, \text{ км}$$

12. Визначення загального пробігу за добу

$$L_{згдоб} = L_{зг}^{об} \cdot Z_{об}^1 + (L_0^1 + L_0^2) - L_{ГА}, \text{ км}$$

13. Визначення коефіцієнта використання пробігу за добу

$$\beta_c = \frac{L_{ндоб}}{L_{згдоб}}$$

## 6.8 Розрахунок показників роботи пунктів навантаження - розвантаження

Розрахунок показників роботи пунктів навантаження - розвантаження може проводитись окремо за кожним вантажоутворюючим і вантажоодержувальним пунктах або за окремо взятим вантажовідправником або одержувачем (за завданням КП).

Для розрахунку вибираються пункти з найбільшим об'ємом роботи.

Пропускна спроможність пунктів залежить від пропускної спроможності і кількості постів навантаження або розвантаження

1. Пропускна спроможність поста

- за кількістю тон

$$M_T = \frac{1}{t_T \cdot \eta_i}$$

- за кількістю автомобілів

$$M_a = \frac{1}{t_T \cdot q_n \cdot \gamma_c \cdot \eta_n}$$

де  $t_T$  - час навантаження або розвантаження 1 т вантажу, год

$$t_T = \frac{t_{нр}}{q_n \cdot \gamma_c}$$

де,  $q_n \gamma_c$  - фактично завантажена кількість тон;

$\eta_n$  - коефіцієнт нерівномірності прибуття автомобіля на пост навантаження - розвантаження ( $\eta_n = 1,0/2,0$ )

2. Продуктивність поста за зміну за кількістю тон

$$Q_T^{\text{II}} = M_T \cdot T_p$$

За кількістю автомобілів

$$Q_a^{\text{II}} = M_a \cdot T_p$$

де  $T_p$  - час роботи пункту

Для координації роботи навантажувально-розвантажувальних пунктів і автомобілів необхідно враховувати ритм роботи пункту - період часу між відправленням завантажених або розвантажених автомобілів і інтервал руху автомобілів  $I_a$  (час, через який автомобіль прибуває на пункт навантаження або розвантаження).

3. Ритм роботи пункту

$$R = \frac{t_{np}}{N} \cdot \eta_n$$

де  $N$  - кількість постів навантаження – розвантаження.

$$N = \frac{Q_{\text{доб}}}{Q_T^{\text{II}}}, \text{ або } N = \frac{Q_{\text{доб}}}{Q_a^{\text{II}}}$$

де  $Q_{\text{доб}}$  - добовий обсяг перевезень, т

$$Q_{\text{доб}} = \frac{Q_{\text{пл}}}{D_p}$$

4. Інтервал руху автомобіля

$$I_a = \frac{t_{\text{об}}}{A_e}$$

де  $t_{\text{об}}$  - час обороту автомобілів, год;

$A_e$  - експлуатаційна кількість автомобілів.

Якщо пункти обслуговуються декількома автомобілями, що працюють на різних маршрутах, тоді

$$I = \frac{\sum t_{\text{об}}}{\sum A_e} = \frac{t_{\text{об}1} + t_{\text{об}2} + \dots + t_{\text{об}n}}{(A_{e1} + A_{e2} + \dots + A_{en})}$$

де,  $t_{\text{об}1} + t_{\text{об}2} + \dots + t_{\text{об}n}$  - час обороту на маршрутах, год;

$(A_{e1} + A_{e2} + \dots + A_{en})$  - кількість автомобілів на маршруті.

Виконання умови роботи, при якій інтервал дорівнює ритму  $I = R$ , вказує на безперебійну роботу пункту.

Якщо  $I \neq R$ , необхідно пояснити причини простоїв механізмів навантаження-розвантаження в очікуванні автомобілів ( $I > R$ ) або навпаки причини простою автомобілів в очікуванні навантаження-розвантаження ( $R > I$ ).

5. Необхідна кількість автомобілів  $A_M$  для безперервної роботи вантажопідійомної машини розраховується за формулою

$$A_M = \frac{t_{об} \cdot W_e \cdot \eta_n}{q_n \cdot \gamma_c}$$

## 6.9 Розрахунок середніх ТЕП роботи РС на групі маршрутів

1. Середній час знаходження автомобілів в наряді

$$T_{n^{1cp}} = \frac{\sum A_e T_n^1}{\sum A_e} = \frac{A_e T_{n1}^1 + A_e T_{n2}^1 + \dots + A_e T_{nn}^1}{A_{e1} + A_{e2} + \dots + A_{en}}$$

2. Середній час знаходження автомобілів на маршруті

$$T_{m^{1cp}} = \frac{\sum A_e T_m^1}{\sum A_e} = \frac{A_e T_{m1}^1 + A_e T_{m2}^1 + \dots + A_e T_{mn}^1}{A_{e1} + A_{e2} + \dots + A_{en}};$$

3. Середньодобовий завантажений пробіг автомобілів по парку

$$L_{cpi} = \frac{\sum A_e L_{ндоб}}{\sum A_e} = \frac{A_e L_{ндоб1} + \dots + A_e L_{ндобn}}{A_{e1} + \dots + A_{en}}$$

4. Середньодобовий загальний пробіг автомобілів по парку

$$L_{cpz} = \frac{\sum A_e L_{здоб}}{\sum A_e} = \frac{A_e L_{здоб1} + \dots + A_e L_{здобn}}{A_{e1} + \dots + A_{en}}$$

5. Середньодобовий коефіцієнт використання пробігу по парку

$$\beta_{срдоб} = \frac{\sum A_e L_{ндоб}}{\sum A_e L_{здоб}} = \frac{A_e L_{ндоб1} + \dots + A_e L_{ндобn}}{A_{e1} L_{здоб1} + \dots + A_{en} L_{здобn}}$$

6. Середньодобова продуктивність автомобіля в т

$$Q_{\text{диср}} = \frac{\sum A_e Q_{\text{дн}}}{\sum A_e} = \frac{A_e Q_{\text{дн1}} + A_e Q_{\text{дн2}} \dots + A_e Q_{\text{днn}}}{A_{e1} + A_{e2} + \dots + A_{en}}$$

- у тонно кілометрах

$$P_{\text{диср}} = \frac{\sum A_e P_{\text{дн}}}{\sum A_e} = \frac{A_e P_{\text{дн1}} + A_e P_{\text{дн2}} \dots + A_e P_{\text{днn}}}{A_{e1} + A_{e2} + \dots + A_{en}}$$

7. Визначення експлуатаційного складу парку

$$\sum A_e = A_{e1} + A_{e2} + \dots + A_{en}$$

Визначення коефіцієнта випуску автомобіля по парку:

Коефіцієнт випуску автомобіля розраховується на підставі розрахунку коефіцієнта технічної готовності парку автомобілів.

8. Коефіцієнт технічної готовності визначається за формулою

$$\alpha_{\text{ТГ}} = \frac{1}{1 + L_{\text{сд}} \left( \frac{d_{\text{ТОР}}}{1000} + \frac{D_{\text{КР}}}{L_{\text{КР}}} \right)}$$

де  $L_{\text{сд}}$  - середньодобовий загальний пробіг автомобіля, км

$d_{\text{ТОР}}$  - норматив днів простою автомобіля в ТО і ПР на 1000 км пробігу (додаток Ж)

$D_{\text{кр}}$  - дні простою автомобіля в капітальному ремонті (додаток Ж)  $L_{\text{кр}}$  - пробіг автомобіля до капітального ремонту (додаток З)

9. Коефіцієнт випуску автомобіля визначається за формулою

$$\alpha_B = \frac{D_p}{D_k} \cdot \alpha_{\text{ТГ}} \cdot K_c$$

де  $D_p$  - дні роботи автомобіля;

$D_k$  - дні календарні;

$K_c$  - коефіцієнт, що враховує простій технічно справних автомобілів з організаційних причин  $K_c = 0,93-0,95$

10. Визначення інвентарного складу

$$\sum A_t = \frac{\sum A_e}{\alpha_B}$$

## 6.10 Розрахунок річної виробничої програми

### Виробнича база

1. Автомобільні дні календарні

$$AD_k = A_e \cdot D_k; \quad (3.37)$$

2. Автомобільні дні в експлуатації

$$AD_e = AD_k \cdot \alpha_6; \quad (3.38)$$

3. Автомобільні години в експлуатації

$$AG_e = AD_e \cdot T_{н ср}; \quad (3.39)$$

4. Автомобільні тонно дні календарні

$$A_T D_k = A_i \cdot D_k \cdot q_n; \quad (3.40)$$

### Виробнича програма

5. Загальний пробіг за рік

$$L_{рікзг} = AD_e \cdot L_{срн}; \quad (3.41)$$

6. Навантажений пробіг за рік

$$L_{рік н} = AD_e \cdot L_{срзг}; \quad (3.42)$$

7. Річний обсяг перевезень

$$Q_{рік} = AD_e \cdot Q_{ср дн}; \quad (3.43)$$

8. Річний вантажообіг

$$P_{рік} = AD_e \cdot P_{дн ср}; \quad (3.44)$$

9. Середня тривалість зміни

$$T_{зм ср} = \frac{\sum T_{н ср}^1}{n_{зм}} = \frac{T_{н1}^1 + T_{н2}^1 + \dots + T_{нn}^1}{n_1 + n_2 + \dots + n_n}; \quad (3.45)$$

де  $n$  - кількість змін.

10. Підготовчий-заклучний час і час медогляду

$$A_{чпз} = \frac{(t_{пз} + t_{мо}) \cdot AD_e \cdot n}{60}; \quad (3.46)$$

де  $t_{пз}$  - підготовчо-заклучний час,  $t_{пз} = 18$ хв;

$t_{мо}$  - час на медогляд,  $t_{мо} = 12$ хв

10. Провізна спроможність парку

$$N_n = \sum A_I \cdot q_n; \quad (3.47)$$

11. Пропускна спроможність парку

$$N_{пр} = \sum A_I \cdot q_n \cdot D_e; \quad (3.48)$$

12. Річне число їздок

$$Z_{\text{їрїк}} = \frac{Q_{\text{рїк}}}{q_n \cdot \gamma_{\text{ср}}}; \quad (3.49)$$

13. Виробіток на 1 облікову автомобіль-тонну:

- у тоннах

$$W = \frac{Q_{\text{рїк}}}{N_n}; \quad (3.50)$$

- у тонно кілометрах

$$U = \frac{P_{\text{рїк}}}{N_n}; \quad (3.51)$$

Основні результати розрахунків зводимо до таблиці 6.4

Таблиця 6.4 - Виробнича програма по експлуатації рухомого складу

Найменування показника	Одиниця виміру	Умовне позначення	Значення
Виробнича база			
Середньо-облікова к-ть автомобілів,	авт	A	
Вантажопідйомність,	т	q <sub>n</sub>	
Автомобіле-дні календарні		AD <sub>к</sub>	
Автомобіле-дні експлуатації		AD <sub>е</sub>	
Автомобіле-години в експлуатації		AG <sub>е</sub>	
Загальний пробіг	тис.км	L <sub>зг</sub>	
Продуктивний пробіг,	тис.км	L <sub>пр</sub>	
ТЕП			
Коефіцієнт технічної готовності		α <sub>тг</sub>	
Коефіцієнт випуску		α <sub>в</sub>	
Коефіцієнт використання пробігу		β	
Коефіцієнт використання вантажопідйомності		γ	
Простій під навантаженням розвантаженням	год.	t <sub>пр</sub>	
Середня технічна швидкість руху	км/год	V <sub>т</sub>	
Час в наряді	год.	T <sub>н</sub>	
Середньодобовий пробіг автомобіля	км	L <sub>сд</sub>	
Кількість їздок з вантажем	їзд	Z	
Виробнича програма			
Обсяг перевезень вантажів	т	Q <sub>рїч</sub>	
Вантажообіг	т.км	P <sub>рїч</sub>	

## 6.11 Витрата палива по парку

Витрата палива по парку визначається за наступною методикою.

1. Визначається витрата палива на кожному маршруті

$$T_{мар} = \frac{L_{добрзг} \cdot H}{100} + \frac{P_{д} \cdot H_{нит}}{100}$$

де  $H$  - витрата палива на 100 км пробігу;

$H_{нит}$  - питома витрата палива на 100 т км.

2. Витрата палива по парку визначається сумою витрати палива по кожному маршруту

$$T_{п} = \sum T_{мар}$$

Таблиця 6.5 – Витрати палива по всім маршрутам

Маршрут		
$\Pi_{мар}$		
$A_{е}$		
$\Pi_{мар зг}$		

## 7. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

У цьому розділі, на вибір здобувача освіти, та за узгодженням викладача необхідно привести заходи з охорони праці, безпеки руху, економії паливно-мастильних матеріалів, охорони довкілля при виконанні транспортного процесу, або при виконання процесу навантаження-розвантаження автомобіля.

## ВИСНОВКИ

У висновках необхідно дати стислу характеристику прийнятих рішень і результатів роботи, методів рішення розглянутих задач організації вантажних перевезень, зробити висновок щодо ступеня досягнення поставлених перед курсовою роботою цілей

## ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ ТА ЇЇ ОЦІНЮВАННЯ

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

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

Захист курсової роботи відбувається у встановлений строк.

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

Курсова робота оцінюється за болонською системою:

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

## СПИСОК ВИКОРАСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Оліскевич М.С. Організація автомобільних перевезень. Частина 1. Вантажні перевезення / М.С. Оліскевич. - Навчальний посібник у двох частинах. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 336
2. Босняк М. Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник, - К.: Видавничий дім «Слово», 2010.- 408 с.
3. Горяїнов О.М. Вантажні перевезення: Конспект лекцій. (для студентів напряму підготовки – “Транспортні технології”) / Харків:ХНАМГ, 2009. – 109с.
4. Горяїнов О.М. Практика вантажних перевезень і логістики: Навчальний посібник. – Харків: Видавництво «Кортес – 2001», 2008. – 323 с.
5. Цьонь О.П. Шляхи визначення оптимальних відстаней між пунктами транспортної мережі / Цьонь О.П. // Міжвузівський збірник “Наукові нотатки”. Випуск №55. – Луцьк.: ЛНТУ, 2016. – С. 418-421.
6. Единые тарифы на перевозку грузов. Прейскурант N 13-01-02. Госкомцен УССР. – Киев: 1989. – 93 с.
7. Про автомобільний транспорт: Закон України від 23 лютого 2006 р. № 3492-IV.
8. Про дорожній рух: Закон України від 30 червня 1993 р.
9. Положення про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів, затвердженим Наказом Міністерством транспорту і зв’язку України від 07 червня 2010 р. № 340.
10. Про затвердження Змін до Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні 03.06.2019 р. № 413 : [сайт]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0128-98>
11. Про затвердження Правил охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання від 27.02.2018 № 244/31696 [сайт]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0811-10>
12. Про затвердження Положення про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів від 14.09.2010 .№ 811/18106 [сайт]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0244-18>

## Додаток А.1 - Приклад вихідних даних до курсової роботи

## Варіант №1

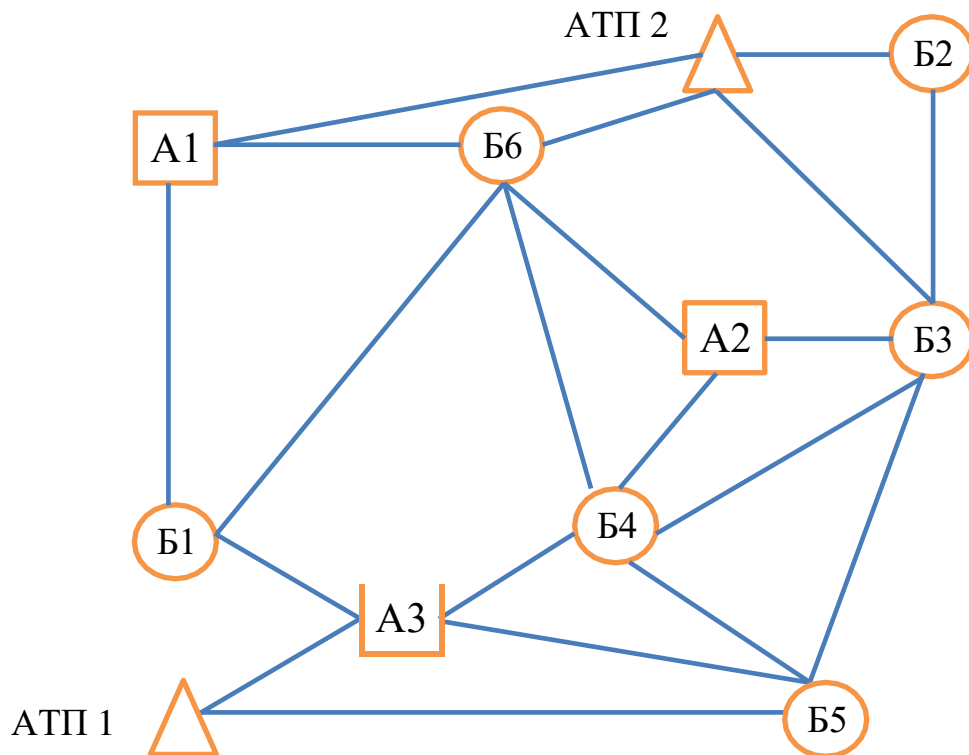


Рисунок А1 - Схема розміщення вантажовідправників, вантажодержувачів та автотранспортних підприємств для варіанту №1

Таблиця А1 - Обсяги завезення вантажів до вантажодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників в тисячах тонн для варіанту №1

Вантажовідправники	Вантажоотримувачі						Вид вантажу
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	
А1	150-j		62-j				пісок
А2		75+j			122-j		пісок

Таблиця А2 – Додаткові вихідні дані

Показник	Номер варіанту (остання цифра номеру за навчальним журналом )									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Технічна швидкість, $V_m$ , км/год	48-j	32+j	42-j	36+j	40-j	44-j	30+j	35+j	41-j	42-j
Час перебування автомобіля у наряді, $T_n$ , годин	7,5 +(j/10)	8,5- (j/10)	8,4- (j/10)	7,4+ (j/10)	7,2+ (j/10)	8,8- (j/10)	8,9- (j/10)	8,6- (j/10)	8,7- (j/10)	7,6+ (j/10)
масштабні коефіцієнти для схеми розміщення ва- нтажовідправників, ва- нтажодержувачів та авто- транспортних підпри- ємств, $\mu$ , км/мм	0,5	0,3	0,4	0,7	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,6

Таблиця А3 - Обсяги завантаження та вивезення вантажів на розвізно збиральному маршруті

Показник	Пункти маршруту										
	Б1	Б2	Б3	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	Б11
Обсяг вивезення вантажу, тонн	(10- j)/10	(10+ j)/10	(10+(j+1))/10	(10-(j-1))/10	(10-(j-2))/10	(10-(j-3))/10	(9+j)/10	(11+j)/10	(8+j)/10	(12-j)/10	(7+j)/10
Обсяг завантаження вантажу, тонн	(10- j)/100	(10+ j)/100	(10+(j+1))/100	(10-(j-1))/100	(10-(j-2))/100	(10-(j-3))/100	(9+j)/100	(11+j)/100	(8+j)/100	(12-j)/100	(7+j)/100

Додаток Б1 Приклад оформлення титульного аркушу до курсової роботи

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

Комісія автомобілів та транспортних технологій

## КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни "Вантажні перевезення"  
на тему:

# ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПІСКУ

Студента 2 курсу групи ТТ-19 п  
код спеціальності – 275"Транспортні технології"  
Освітньо-професійна програма –  
«Транспортні технології» (на автомобільному  
транспорті)

Лисенко І.Є

Керівник Коваленко А.П.

Національна шкала \_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_

Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії

\_\_\_\_\_ Рудасьов В.Б

м. Кам'янське - 2021 рік

## Додаток Б2 -Приклад оформлення аркушу завдання до курсової роботи

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

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач відділення

\_\_\_\_\_ І.А. Смолякова

” \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### **ЗАВДАННЯ на курсову роботу**

з дисципліни „Вантажні перевезення”  
студенту I курсу, групи ТТ – 19 п  
спеціальності 275 «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті)

Лисенку Івану Євгеновичу  
(Прізвище, ім'я, по батькові студента )

1.Тема проекту: Транспортно-технологічний процес перевезення піску

2. Вихідні дані:

2.1 Номер варіанту згідно завдання: 1

2.2 Схема розміщення вантажовідправників, вантажоодержувачів та автотранспортних підприємств;

2.3 Таблиця обсягів завезення вантажів до вантажоодержувачів та їх вивезення від вантажовідправників

3. Термін здачі студентом закінченого курсової роботи 10.06.

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

5. Дата видачі завдання 10.02.

Додаток Б.3

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів курсового проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	ВСТУП		
2	1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ		
3	1.1 Аналіз транспортної мережі і обсягу перевезень		
4	1.2 Розробка транспортної ситуації		
5	2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ		
6	2.1 Вибір і обґрунтування раціональних маршрутів		
7	2.2 Вибір рухомого складу та його характеристика		
8	2.3 Розробка схем маршрутів руху та епюру вантажопотоків		
9	2.4 Розрахунки техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу на маятниковому маршруті		
10	2.5 Розрахунок показників роботи пунктів навантаження - розвантаження		
11	2.6 Розрахунок середніх ТЕП роботи РС на групі маршрутів		
12	2.7 Розрахунок річної виробничої програми		
13	2.8 Витрата палива по парку		
14	3.ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ		
15	3.1 Організація роботи водіїв. Графік роботи водіїв на місяць		
16	4 ПРАВИЛА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ		
17	5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ		
18	ВИСНОВОК		
19	Захист курсового проекту		

Студент \_\_\_\_\_ І.Є. Лисенко  
 Керівник \_\_\_\_\_ А.П. Коваленко

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р

Таблиця В.1 - Об'ємно-масові параметри вантажів

Вантаж	Розміри од. вантажу, мм	Маса од. вантажу, т	Клас вантажу
Цегла	1030x520x600	0,75	1
Плити ПК 42-12-8	4200x1200x220	1,50	1
Блоки ФБС 24-5-6	2400x500x600	1,50	1
Палі СНпр3-20	3000x200x200	0,30	1
	Об'ємна маса вантажу, т/м <sup>3</sup>		
Глина			1
Грунт		1,65	1
Пісок		1,60	1
Щебінь		2,35	1

Таблиця В.2 - Норми часу простою бортових автомобілів під час навантаження і розвантаження кранами, по-вантажниками і іншими аналогічними механізмами вантажів у пакованих та без упаковки, які не потребують спеціальних пристроїв для їх кріплення

Вантажопідйомність автомобіля, т	Маса вантажу при одночасному підйомі механізму, т			
	Норма часу, хв			
	до 1	1 - до 3	3 - до 5	більше 5
1,5 - до 3	8,50	5,47	-	-
3 - до 5	7,40	4,70	3,00	-
5 - до 7	6,50	3,95	2,50	2,10
7 - до 10	6,20	3,70	2,38	2,00
10 - до 15	-	3,41	2,23	1,85
15 - до 20	-	3,00	1,90	1,70
Більше 20	-	2,77	1,75	1,55

Таблиця В.3 - Норми часу простою бортових автомобілів під навантаженням

Вантажопідйомність автомобіля, т	Норма часу простою на 1 т вантажу, хв в пакетах масою бруто, т								
	автокранами			козловими, мостовими і іншими кранами			авто-і електро-навантажувачами		
	0,7	1,5	3,3	0,7	1,5	3,3	0,7	1,5	3,3
2,5	7.40	5.90	-	6,10	5.10	-	9,90	7.85	-
5,0	5,70	4.95	4.10	5.00	4.25	3,50	7,60	6,60	5.40
6,0	5,30	4,65	3.80	4,70	3,95	3,20	7,10	6,20	5.00
7,0	5,10	4.30	3,55	4.40	3,70	3,05	6,80	5,75	4,70
8,0	4,70	4,10	3,35	4.20	3,50	2,90	6,30	5,40	4,45

Вантажопідйомність автомобіля, т	Норма часу простою на 1 т вантажу, хв в пакетах масою бруто, т								
	автокранами			козловими, мостовими і іншими кранами			авто-і електро-навантажувачами		
	0,7	1,5	3,3	0,7	1,5	3,3	0,7	1,5	3,3
11,5	3,90	3,40	2,80	3,50	2,90	2,40	5,20	4,50	3,70
14,0	3,65	3,05	2,50	3,15	2,65	2,15	4,85	4,05	3,35
16,0	3,45	2,85	2,30	2,95	2,45	1,95	4,65	3,85	2,15
20,0	3,00	2,50	2,00	2,50	2,10	1,70	4,20	3,50	2,80

Таблиця В.4 - Норми часу простою рухомого складу при навантаженні

Вантажопідйомність автомобіля	Норма часу простого, хв	
	автомобілів і автомобілів-фургонів в загального призначення при навантаженні і розвантаженні вантажів навалочних, упакованих і без упаковки	автомобілів-фургонів і напівпричепів фургонів при навантаженні і розвантаженні вантажів упакованих і без упаковки
0,8	23,4	29,4
1,0	22,3	27,0
1,5	-	24,3
2,0	17,6	20,4
2,5	14,1	15,8
3,0	13,9	14,7
4,0	10,5	11,4
5,0	10,2	10,4
6,0	8,5	9,3
7,0	7,6	8,9
7,5	-	8,2
8,0	7,0	-

Таблиця В.5 - Мінімальна вантажопідйомність автосамоскидів в залежності від місткості ковша екскаватора, що забезпечує його ефективну роботу

Місткість ковша, м <sup>3</sup>	0,4-0,5	1,0-1,6	2,5	4,6
Найменша вантажопідйомність автосамосвала, т	4,5	7-8	12	18

Таблиця В.6 - Технічні характеристики рухомого складу

Марка автомобіля	Вантажопід- йомність, т	Габаритні розміри кузова, мм
ЗИЛ-5301 АО	3,0	3750x2254x450
ГАЗ-3307	4,5	3490x2170x510
МАЗ-437043-328	5,0	6220x2480x536
КамАЗ-4308	5,5	5200x2420x445
ЗИЛ-433100	6,0	4692x2326x575
КамАЗ-43114	6,1	4800x2320 x445
КамАЗ-43253	7,5	5189x2330x445
КамАЗ-5320	8,0	5200x2320x445
КамАЗ-43118	10,0	6100x2320x500
КамАЗ-53218	10,0	5920x2320x500
Урал-5323-21	11,0	5685x2330x1000
КрАЗ-25 7Б1	12,0	5770x2480x825
МАЗ-63171	14,0	6972x2420x536
КамАЗ-65117	14,0	7800x2420x570
КрАЗ-65101	15,0	5770x2320x823
КрАЗ-65053	17,0	5770x2320x825
КамАЗ-54115-010-13 + НЕ- ФА3-9334-010-11	17,0	10120x2340x570
КамАЗ-54115-010-13 + НЕФ А3-9334-010	20,0	10120x2345x570
МАЗ-54329 + МАЗ-39797	21,0	11280x2365x536

Таблиця В.7 - Технічні характеристики рухомого складу

Марка автомобіля	Вантажопідйомність, т	Об'єм кузова, м <sup>3</sup>
ГАЗ-САЗ-3507	4,0	10,0
МАЗ-555102-220	8,0	9,5
МАЗ-555132-325	9,7	7,7
КамАЗ-45141	10,0	6,6
КамАЗ-45143	10,0	15,4
МАЗ-5551А2-320	10,0	5,4
КамАЗ-5511	13,0	12,4
КрАЗ-6510	13,5	8,0
КамАЗ-65111	14,0	8,2
КамАЗ-65115	15,0	11,0
КрАЗ-7133С4	15,2	20,0
КрАЗ-65055	16,0	10,5
КрАЗ-65034	18,0	12,0
КамАЗ-6540	18,5	11,0
КамАЗ-6520	20,0	12,0
Урал-1УЕСО-6529	20,0	14,5
Урал-ГУЕСО-6329	20,0	14,0
МАЗ-5516А5-371	20,0	12,5

## Тривалість простою рухомого складу в профілактичному обслуговуванні і ремонті

Тип рухомого складу	Тривалість простою, не більше	
	В ТО і ПРА, днів на 1000км пробігу	В КРА, днів
Автомобілі легкові		
Особливо малого класу	0,10	10
Малого класу	0,18	12
Середнього класу	0,22	14
Автобуси		
Особливо малого класу	0,20	18
Малого класу	0,25	18
Середнього класу	0,30	20
Великого класу	0,35	25
Особливо великого класу	0,45	30
Автомобілі вантажні загального призначення		
Особливо малої вантажопідйомності	0,25	18
Малої вантажопідйомності	0,30	18
Середньої вантажопідйомності	0,35	20
Великої вантажопідйомності		
Понад 5,0 до 6,0т	0,38	22
Понад 6,0 до 8,0т	0,43	24
Особливо великої вантажопідйомності		
Понад 8,0 до 10,0т	0,48	26
Понад 10,0 до 16,0т	0,53	30
Автомобілі-самоскиди позашляхові		
30,0 тон	0,65	36
42,0 тон	0,75	42

## Періодичність ТО і ресурс автомобілів, які складають технологічно сумісну групу

Тип автомобілів, що складають технологічно сумісну групу	Періодичність ТО і ресурс автомобілів, км		
	$L^1_{н}$	$L^2_{н}$	$L_{к}$
<b>I група</b>			
Автомобілі легкові особливо малого класу	5 000	2 0000	125 000
Те ж малого класу			
Автомобілі вантажні особливо малої вантажопідйомності	5 000	2 0000	150 000
	4 000	16 000	150 000
<b>II група</b>			
Автомобілі легкові середнього класу	5 000	20 000	400 000
Автобуси особливо малого класу	5 000	20 000	360 000
Автомобілі вантажні малої вантажопід'ємності	4 000	16 000	150 000
<b>III група</b>			
Автомобілі вантажні середньої вантажопід'ємності	4 000	16 000	300 000
Автомобілі вантажні великої вантажопід'ємності від 5,0т до 6,0т	4 000	16 000	300 000
від 6,0т до 8,0т	4 000	16 000	300 000
Особливо великої вантажопід'ємності 8,0т - 10,0т	4 000	16 000	450 000
10,0т - 16,0т	4 000	16 000	450 000
<b>IV група</b>			
Автобуси середнього класу	5 000	20 000	200 000
Автобуси великого класу	5 000	20 000	200 000
Автобуси особливо великого класу	5 000	20 000	200 000