

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний
(повне найменування факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти)



на тему ОПТИМІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА
ТОВ «УТНсервіс» м. КРЕМЕНЧУК

Виконав: студент ІІ курсу, групи Тз-313м

Спеціальності 275 «Транспортні технології
(за видами)»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
275.03 «Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)»



Керівник  Сергій БОЙКО
(прізвище та ініціали)
Рецензент  Ольга ДУДАРЕНКО
(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет _____ Транспортний _____
Кафедра _____ «Транспортні технології» _____
Ступінь вищої освіти _____ магістр _____
Спеціальність _____ 275 «Транспортні технології (за видами)» _____
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) 275.03 «Транспортні технології (на _____
автомобільному транспорті)» _____
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
«Транспортні технології»
Сергій ТУРПАК
«01» листопада 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

РЕУТИ Єгора Павловича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Оптимізація перевезення працівників підприємств ТОВ «УТНсервіс» м. Кременчук

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент БОЙКО Сергій Миколайович

(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «26» листопада 2024 року №487

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 16 грудня 2024 р.

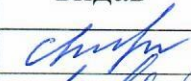
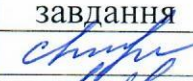



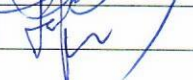


3. Вихідні дані до проєкту (роботи) аналітичні дані щодо обсягів перевезень вантажів за видами транспорту

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина, 2. Розрахункова частина, 2.1 Вибір та обґрунтування рухомого складу на маршруті «Місто - Підприємство». 2.2 Розрахунок необхідної кількості рухомого складу на маршруті. 2.3 Матриці міжзупиночних пасажирських кореспонденцій маршруту «Місто - Підприємство». 3. Економічна частина, 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів)

Презентація магістерської роботи

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	БОЙКО С.М., доцент		
2	БОЙКО С.М., доцент		
3	ХАРЧЕНКО Т.В., старш. викл.		
4	ЛАЗУТКІН М.І., доцент		

7. Дата видачі завдання «01» листопада 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	28.10.2024-10.11.2024	
2	Основна частина	11.11.2024-15.12.2024	
3	Економічна частина	16.12.2024-29.12.2024	
4	Охорона праці	20.01.2025-26.01.2025	
5	Оформлення МР, перевірка МР на плагіат, отримання зовнішніх рецензій, захист магістерських робіт	27.01.2025-05.02.2025	

Студент(ка)


(підпис)

Єгор РЕУТА
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)

Сергій БОЙКО
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 78 с., 15 табл., 7 рис., 22 джерела посилання.

АВТОБУС, АВТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ІНТЕРВАЛ РУХУ, ОРГАНІЗАЦІЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ПАСАЖИРОПОТІК, РОЗКЛАД РУХУ, ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА

Об'єкт дослідження – виробничий процес транспортного підприємства ТОВ «УТНсервіс».

Мета роботи – є удосконалення організації перевезень персоналу підприємства ТОВ «УТНсервіс» за місцем призначення.

Методи дослідження – статистичний аналіз, графоаналітичний, розрахунковий, аналітичний.

У роботі зроблений аналіз структури ТОВ «УТНсервіс» та проведено обстеження пасажиропотоків на маршруті; оброблені дані обстеження потоків пасажирів; отримані основні показники роботи маршруту та коефіцієнти нерівномірності пасажиропотоків; запропоновано два варіанти поліпшення організації пасажирських перевезень на базі маршруту; зроблено економічне порівняння базового та пропонувананих варіантів.

Впровадження проєктних рішень дозволить отримати соціальний та економічний ефект при доставці робітників на підприємство та ефективно використовувати наявний рухомий склад підприємства.

ЗМІСТ

	с.
Завдання на проєктування.....	2
Реферат.....	4
Зміст.....	5
ВСТУП.....	7
1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА.....	9
1.1 Загальні характеристики ТОВ «УТНсервіс».....	9
1.2 Структура керування та служби ТОВ «УТНсервіс».....	10
1.3 Структура і функції експлуатаційного відділу.....	12
1.4 Характеристика системи технічного обслуговування транспортних засобів.....	15
1.5 Організація технологічного процесу виконання ТО і ремонту.....	23
1.6 Характеристика наявного рухомого складу.....	28
1.7 Документообіг при виконанні міських пасажирських перевезень...	31
1.8 Загальна характеристика маршруту «Місто - Підприємство».....	33
1.9 Постановка завдання для виконання магістерської роботи.....	36
2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	37
2.1 Вибір та обґрунтування рухомого складу на маршруті «Місто - Підприємство».....	37
2.2 Розрахунок необхідної кількості рухомого складу на маршруті.....	43
2.3 Матриці міжзупиночних пасажирських кореспонденцій маршруту «Місто - Підприємство».....	52
3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	56
3.1 Порядок розрахунків собівартості перевезень.....	56
3.2 Розрахунок собівартості перевезення пасажирів.....	65
4 ОХОРОНА ПРАЦІ Й БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ...	67
ВИСНОВКИ.....	68

Перелік джерел посилання.....	69
Додаток А. Аналіз небезпек.....	72
Додаток Б. Заходи по забезпеченню безпеки.....	73
Додаток В. Шкідливі та небезпечні фактори виробничого середовища.....	74

ВСТУП

Перевезення працівників автотранспортом є важливим для забезпечення стабільної роботи підприємства, підвищення продуктивності, безпеки та комфорту працівників, а також зменшення витрат і покращення іміджу компанії. Цей аспект може бути критичним для ефективності організації, особливо якщо підприємство знаходиться в районах з поганим транспортним сполученням або якщо графік роботи підприємства передбачає ранні, пізні або нічні зміни.

Перевезення працівників ТОВ «УТНсервіс» на роботу і з роботи на спеціалізованому транспорті дозволяє зменшити ризики, пов'язані з використанням громадського транспорту або особистих автомобілів. Це сприяє безпеці на дорозі, адже компанія може контролювати якість транспортних засобів та забезпечити водіїв кваліфікацією і належним рівнем підготовки.

Правильна організація транспортного перевезення також дозволяє працівникам зекономити час, який вони могли б витратити на добирання до місця роботи. Також це сприяє зниженню рівня стресу і втоми, що позитивно впливатиме на працездатність працівників. Крім того, регулярне та своєчасне перевезення забезпечує стабільний початок та кінець робочого дня. В теперішній час забезпечення перевезення працівників дозволяє знизити витрати на транспортування (вартість проїзду, витрати на паливо, тощо). Це є особливо важливим для працівників, що проживають в віддалених районах або мають обмежений доступ до громадського транспорту.

Організація перевезення для працівників є важливим фактором для залучення та утримання кваліфікованих спеціалістів.

У разі потреби перевезення працівників до різних місць виконання робіт (наприклад, на будівельні майданчики, об'єкти замовників чи на тимчасові локації), це дозволяє оперативно та злагоджено виконувати виробничі завдання. Без наявності належної транспортної інфраструктури, компанія може зазнавати затримок, що негативно позначається на виконанні контрактів і термінах робіт.

Підприємство може контролювати, щоб усі працівники прибували на роботу вчасно та без порушень, що також допомагає уникнути проблем із трудовою дисципліною.

Таким чином, організація перевезення працівників ТОВ «УТНсервіс» є важливим елементом не тільки для забезпечення належних умов праці, а й для покращення ефективності підприємства в цілому.

Правильна організація експлуатації транспортних засобів може значно підвищити ефективність роботи транспорту та навіть забезпечити економічні переваги.

Метою магістерської роботи є удосконалення та оптимізація організації пасажирських перевезень працівників ТОВ «УТНсервіс» міста Кременчук.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальні характеристики ТОВ «УТНсервіс»

ТОВ «УТНсервіс» з 1999 року є одним з структурних підрозділів ПАТ «Укртатнафта», який виконує функції транспортних перевезень вантажу та пасажирів (персоналу підприємства), проведення технічного обслуговування, ремонтних робіт рухомого складу, а також забезпечення експлуатаційними матеріалами та запасними частинами. Основною задачею даного підприємства, яка розглядається в даній роботі, є перевезення персоналу підприємства за місцем призначення, згідно вказаного маршруту.

До складу даного підприємства входить автобусна автоколона АК-1 – вантажо-пасажирська АК № 2.

Однією з основних напрямків діяльності ТОВ «УТНсервіс» є виконання обслуговування пасажирів на міському маршруті «Місто - Підприємство». Також можливе виконання приміських та міжміських пасажирних перевезень. Щоденно виконується перевезення, тобто вивіз мешканців Кременчука та ближніх приміських районів, що є працівниками ПАТ «Укртатнафта» і назад. В основному здійснюються районні пасажирські перевезення по місту згідно затвердженого маршруту та приміські перевезення за потребами.

В чисельності автопарку налічується 9 маршрутних автобуси (приміський низько підлогий автобус ISUZU A09216) та 12 мікроавтобусів (Mercedes Sprinter). Транспортні засоби сучасні, зручні та просторі, мають всі необхідні умови для комфортного перевезення працівників (кондиціонування, сидіння, простір для стояння, тощо). Також передбачено безпеку на маршруті (проводиться постійний контроль за поведінкою водіїв, наявність камер відео спостереження в салоні транспортних засобів, водіїв проходять навчання та отримують допуск до перевезення, згідно державних та міжнародних стандартів безпеки).

Автотранспортне підприємство має всі необхідні ліцензії на здійснення пасажирських перевезень.

Постійно проводиться контроль за відповідністю вимогам законодавства щодо охорони праці, санітарних норм, технічного стану транспортних засобів.

Підприємство виконує перевезення на маршруті зі звичайним режимом руху. За щоденним маршрутом Місто - Підприємство (далі маршрут) працює 2 маршрутний автобусів. Перевезення проводиться за кільцевим маршрутом. Так як графік роботи підприємства ПАТ «Укртатнафта» передбачає дві зміни, то ці 2 автобусів виїжджають з авто гаражу ТОВ «УТНсервіс», і здійснюють кільцевий маршрут, забираючи людей (далі персонал підприємства) по місту на 17 зупинках і перевозять їх до ПАТ «Укртатнафта» та в зворотньому напрямку.

1.2 Структура керування та служби ТОВ «УТНсервіс»

ТОВ «УТНсервіс» має функціональну лінійну структуру.

Така структура автотранспортного підприємства характеризується чітким поділом функцій і відповідальностей між підрозділами та працівниками, що здійснюють основні операції підприємства. Є досить з найпоширеніших організаційних форм управління підприємств і має ряд переваг, серед яких це якісна вертикаль зв'язків, єдине керівництво, чіткий розподіл функцій між працівниками. Для автотранспортних підприємств, таких як ТОВ «УТНсервіс» функціональна лінійна структура є найефективнішою в роботі. Вона дає можливість результативно забезпечити безперебійну діяльність, шляхом ефективного контролю управлінським персоналом аспектів роботи та стану транспортних засобів, водіїв, логістики та технічного обслуговування. Тобто в основі принципу даної лінійної структури є незмінне підпорядкування нижніх ланок системи управління

верхнім.

Незважаючи на чисельні переваги та досить ефективно просту організацію роботи, дана система має і свої недопрацювання, що потребують вдосконалення, це стосується, перш за все, підвищених вимоги до кваліфікації організаційного складу та якості роботи керівництва, їх управлінських рішень.

Розпорядження ресурсами підприємства ТОВ «УТНсервіс», контроль діяльності усіх структурних підрозділів, виконання та затвердження транспортних планів та розробки перспективних стратегій діяльності підприємства координує та очолює Голова Правління.

Структура автотранспортного підприємства побудована таким чином, щоб ефективно організувати транспортні перевезення, забезпечити надійне функціонування технічної частини, організувати роботу з кадрами, планувати маршрути та управляти фінансами. Підприємство очолює директор, а функціональні підрозділи очолюють відповідні керівники, які відповідають за свої напрямки діяльності.

Заступником директора підприємства ТОВ «УТНсервіс» є технічний директор. Він відповідає за порядок організації керівництва експлуатацію транспортних засобів, контролює роботу технічної служби підприємства, яка спрямованої на підтримку транспортних засобів в задовільному стані.

Також несе відповідальність за розвиток та забезпечення матеріально-технічної бази підприємства, налагоджує роботу та контролює відділ постачання та складами.

Другою службою ТОВ «УТНсервіс» є експлуатаційна служба, яка очолюється заступник директора із експлуатації транспорту. Завданням даної служби є проведення робіт, які пов'язані з організацією, керуванням та контролем транспортних перевезень, виконанням запланованих організацій роботи автобусних бригад, розробка графіків та маршрутів руху транспорту, яка погоджується з керівником підприємства.

Діяльність бухгалтерського обліку, фінансове планування, управління витратами та доходами підприємства, а також за збирання і аналіз фінансових

звітів очолює головний бухгалтер або фінансовий директор в структурі планово-економічного відділу підприємства. Також даний відділ бере участь в розробці заходів щодо підвищення ефективності діяльності підприємства.

Набір та управління персоналом: водії, механіки, диспетчери здійснює начальник відділу кадрів. Він також несе відповідальність за навчання, підготовку, атестацію водіїв, за організацію роботи з документами і трудовими договорами.

Відділ кадрів виконує функцію оформлення на роботу працівників, їх звільнення а також відслідковує руху кадрів на підприємстві.

В організації ТОВ «УТНсервіс» є відділ, який виконує завдання пов'язані з безпекою водіїв, автотранспортних перевезень, забезпеченням задовільного рівня техніки безпеки та охорони праці на підприємстві. Зазвичай цей відділ очолює спеціаліст з охорони праці або менеджер з безпеки.

Автобусний парк ТОВ «УТНсервіс» забезпечує формування колон, котрі сформовані за типом чи відповідною моделлю транспортних засобів, кількість яких може залежати від структури транспортного підрозділу.

1.3 Структура і функції експлуатаційного відділу

Експлуатаційний відділ автотранспортного підприємства ТОВ «УТНсервіс» є важливим елементом для забезпечення безперебійної роботи транспорту. Його основні функції охоплюють організацію перевезень, технічне обслуговування автопарку, контроль за безпекою руху та взаємодію з іншими відділами підприємства.

Експлуатаційним відділом керує заступник голови Правління з експлуатації транспорту.

До основних завдань експлуатаційних служб можна віднести організацію та контроль за здійсненням своєчасних, ефективних та якісних перевезень

вантажу та пасажирів із мінімізацією витрат на їх реалізацію під час експлуатації.

Також серед основних функцій даного відділу слід, звернути увагу на такі:

- планування і координація маршрутів для автотранспортних засобів;
- розподіл роботи між водіями, з урахуванням графіків і вимог клієнтів;
- контроль за виконанням завдань щодо своєчасного виконання перевезень;
- визначення необхідних ремонтів та технічного обслуговування (плановий і аварійний ремонт);
- ведення обліку транспортних засобів і контроль за їх використанням;
- забезпечення своєчасного обслуговування та ремонту для збереження працездатності автопарку;
- організація та контроль за дотриманням норм і стандартів безпеки дорожнього руху водіями та забезпечення і контроль за фізичним і психічним станом водіїв (наприклад, перевірки на алкогольне або наркотичне сп'яніння);
- співпраця з фінансовим відділом для контролю витрат на паливо, технічне обслуговування, запчастини.

В організації ТОВ «УТНсервіс» експлуатаційний відділ включає п'ять підрозділів:

- 1) начальник експлуатаційного відділу — відповідає за загальне керівництво відділом, організацію роботи, виконання планів і завдань;
- 2) диспетчер — займається координацією руху транспорту, контролює виконання маршрутів, зміни водіїв, отримання завдань і передача інформації;
- 3) технічний персонал (механіки, техніки) — забезпечує обслуговування та ремонт транспортних засобів, контролює стан техніки;
- 4) водії — основний персонал, що виконує перевезення;
- 5) фахівці з безпеки руху — займаються навчанням водіїв, контролем за дотриманням стандартів безпеки, здійсненням перевірок на наявність порушень.

Організаційна робота в експлуатаційному відділі має декілька напрямків: планування перевезення, забезпечення своєчасного технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів. Також важливим напрямком є створення

оптимальних маршрутів та графіків для водіїв. Начальником підрозділу та диспетчерами постійно здійснюється контроль за виконанням завдань, своєчасністю обслуговування, виконанням норм і стандартів безпеки, а також за витратами на паливо та ремонт. Робота підрозділів досить злагоджена та відкрита, йде тісна співпраця зі спеціалістами логістики, бухгалтерії, відділу кадрів та безпеки.

Незважаючи на ефективність роботи данного відділення, слід звернути на його проблемні питання, які постійно вирішуються та потребують вдосконалення. Перш за все, це може стосуватися обмеження бюджету або неефективної організації контролю, через що можуть виникати проблеми з технічним обслуговуванням автопарку, що в подальшому призводить до поломок і аварій. Надмірні витрати на обслуговування та ремонт транспорту можуть також призводити до зниження рентабельності підприємства, особливо якщо не враховані ефективні методи управління автопарком. Такі питання вирішуються оперативно та організовано за підтримки підприємства ПАТ «Укртатнафта», тому робота експлуатаційного відділу проводиться результативно та стан автопарку є технічно задовільним.

На підприємстві діє автоколона, яка включає існуючий парк транспортних засобів. Організація роботи автоколони на високому рівні, систематично проводиться контроль та облік робочого дня персоналу та відстежується постійно технічний стан автобусів. Керівник автоколони постійно проводить роз'яснювальну та наставницьку роботу серед водіїв. Інженерний склад спеціалістів, відповідають за облік та звітність руху пально-мастильних матеріалів на видачу для виїзду транспортних засобів з цеху, а також забезпечують належний контроль за зберіганням палива.

Експлуатаційний відділ є центральним осередком оперативних служб підприємства. На нього покладена відповідальність за всі основні функції, від котрих напряму залежать ефективне функціонування автотранспорту на підприємстві.

Також в підпорядкуванні експлуатаційного відділу є підрозділ, який

виконує ряд задач, а саме, проводить облік здійснених перевезень відповідно запланованого маршруту, що є підставою для нарахування заробітної плати водіїв. Спеціалістами проводиться аналіз щодо ефективного використання та втрат палива, згідно норм.

Працівники диспетчерського відділу паралельно проводять контроль за своєчасним відправленням транспортних засобів за маршрутом згідно з погодженим розкладом. Періодично диспетчери здійснюють звітний аналіз щодо усунення наявних відхилень від плану (графіка), аналізують причини даних ситуацій, а також розробляють та погоджують комплекс заходів щодо усунення затримки на дорогах, вірогідності транспортних пригод спричинених позаштатними умовами. Результативність роботи підрозділу досягається шляхом оперативного контролю та своєчасного інформування водіїв щодо ситуації на маршруті.

1.4 Характеристика системи технічного обслуговування транспортних засобів

На підприємстві проводиться безперервне технічне обслуговування та за потреби оперативний ремонт транспортних засобів, відповідно до вимог та регламенту технічної експлуатації транспорту.

Суворо ведеться дотримання вимог нормативно-технічної документації щодо обслуговування транспорту, що забезпечує надійність та безпеку в роботі. Для досягнення таких результатів введено в дію планово-попереджувальне технічне обслуговування, проводиться систематично діагностика вузлів транспортного засобу, перевірка надійності технічного стану автобусів, маршруток з використанням сучасних засобів обслуговування та діагностування.

Технічне обслуговування включає два ступеня виконання регламентних робіт, це контрольні операції обслуговування та виконавчі операції.

В залежності від інтенсивності експлуатації транспортних засобів планово-попереджувальне обслуговування та ремонти обов'язково повинні включати планові та примусові контрольні операції, що в подальшому є вирішальним для напрямку та методу обслуговування виконавчої частини, яка є завершальною.

Незалежно від методів контролю, обов'язковим етапом є обслуговування з використанням пально-мастильних матеріалів, що включають заміну мастила, промивку та змащення систем та вузлів транспортного засобу. Перевірка та контроль якості мастил та спец рідин, що використовуються в роботі транспортних засобів відіграє важливу роль для надійності роботи техніки, так як зменшує зношуваність деталей двигуна та зменшує використання пального на маршруті. Ці заходи мають також економічний аспект, тобто використання якісних зразків пально-мастильних матеріалів прямо пропорційно впливають на частоту технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів. Дотримання цих вимог дає можливість забезпечити високу технічну готовність транспортних засобів та забезпечення їх надійної експлуатації на маршруті.

Справність автобуса — це стан технічного обладнання та механізмів автобуса, при якому він здатний безпечно і ефективно виконувати свої функції. Справність автобуса передбачає, що всі системи транспортного засобу працюють належним чином і відповідають вимогам безпеки, комфорту пасажирів і ефективності роботи.

До основних аспектів справності автобуса можна віднести:

- механічна справність: двигун, трансмісія, гальмівна система, підвіска, колеса, рульове управління тощо повинні бути в робочому стані;
- електрична та електронна система: освітлення, акумулятори, система сигналізації, кондиціонер та інші електронні системи повинні функціонувати правильно;
- безпека: наявність і справність систем безпеки, таких як аварійне обладнання, вогнегасники, ремені безпеки, а також система гальмування та інші

елементи;

- комфорт для пасажирів: це включає в себе справність системи опалення, кондиціонування, вентиляції, а також чистоту салону та інші умови для зручного перебування пасажирів;

- зовнішній стан: автобус повинен бути у належному технічному і візуальному стані (без значних пошкоджень кузова, скла, дверей тощо).

Для забезпечення справності автобусів та дотримання безпеки на дорозі необхідна його регулярна перевірка і обслуговування

Транспортний засіб, який має технічні проблеми або дефекти, що впливають на його безпеку, ефективність або здатність до виконання основних транспортних функцій є несправним транспортним засобом. Несправність автобуса може бути викликана пошкодженнями в будь-якій системі або механізмі, які забезпечують його роботу.

Залежно від серйозності проблеми, несправність автобуса може призвести до:

- зниження безпеки для пасажирів і водія (наприклад, несправні гальма, освітлення або аварійні системи);

- порушення комфорту пасажирів (наприклад, поломка кондиціонера, опалення або вентиляції);

- невиконання функціональних обов'язків автобуса (наприклад, поломка двигуна або трансмісії, що призводить до неможливості рухатися).

Несправний автобус може бути:

- механічно-несправним (поломка двигуна, трансмісії, підвіски, гальмівної системи);

- електрично-несправним (проблеми з освітленням, акумулятором, електричними системами);

- несправним з точки зору безпеки (відсутність вогнегасників, несправні двері чи аварійні системи);

- несправним через дефекти у зовнішньому вигляді (пошкодження кузова, вікон, дверей, що можуть створювати небезпеку).

Несправний автобус зазвичай не допускається до експлуатації без попереднього ремонту чи технічного обслуговування, щоб забезпечити безпеку пасажирів і водіїв.

Технічне діагностування являється одним з ефективних методів виявлення дефектів та несправностей в техніці, тобто, діагностування є обов'язковим етапом проведення обслуговування та ремонту.

Діагностика транспортного засобу — це важлива частина технічного обслуговування, яка допомагає забезпечити безпеку, надійність і ефективність роботи автомобіля чи іншого транспорту. Вона дозволяє своєчасно виявляти несправності, що сприяє подовженню терміну служби транспорту і знижує ризики аварій. Основні завдання діагностування включають: Перевірка працездатності критичних систем (гальмівної, рульової, освітлення, електричних систем тощо) для запобігання аварійним ситуаціям, дозволяє вчасно виявити зношені або пошкоджені деталі (наприклад, гальмівні колодки, підвіска, двигун), що знижує ймовірність серйозних поломок у майбутньому, допомагає оптимізувати роботу двигуна, трансмісії, електронних систем, що сприяє зниженню витрат пального, покращенню динаміки та ефективності роботи транспортного засобу.

Нормативно-технічна документація є основою для організації та проведення технічного обслуговування транспортних засобів, забезпечення їх безпеки, ефективності та надійності. Вона регламентує всі аспекти, починаючи від діагностики і ремонту, до визначення стандартів безпеки, екологічних вимог і технічних характеристик транспортних засобів. Основні типи нормативно-технічної документації для технічного обслуговування транспортних засобів: технічні умови (ТУ), інструкції з експлуатації транспортних засобів, керівництва по ремонту та обслуговуванню, державні норми і правила безпеки, регіональні та міжнародні стандарти, технічні паспорти та сертифікати на транспортні засоби та обладнання для обслуговування.

Потужності підприємства для технічного обслуговування та ремонту

мають у своєму складі:

- елементи виробничо-технічної бази;
- матеріально-технічного забезпечення (з урахуванням технічних характеристик автобусів, величини пробігу транспортного засобу з початку експлуатації, особливостей експлуатації).

Технічне обслуговування.

Технічне обслуговування транспортних засобів (ТО) — це комплекс заходів, які спрямовані на підтримання справності та надійності транспортного засобу. Метою технічного обслуговування є забезпечення безпечної експлуатації автобуса, продовження його терміну служби, запобігання поломкам і зниження ризику аварій. ТО включає в себе різні види робіт, які залежать від типу транспортного засобу, його віку, пробігу, умов експлуатації і регламенту виробника.

До видів технічного обслуговування транспортних засобів належать:

1. Поточне обслуговування (ТО-1). Таке обслуговування проводиться через невеликі проміжки часу, зазвичай після кожних 5 000 - 15 000 км пробігу або один раз на рік.

В даному випадку обслуговування обов'язковим є перевірка рівня технічних рідин (масло, охолоджуюча рідина, гальмівна рідина), заміна фільтрів (масляний, повітряний, паливний), перевірка та коригування тиску в шинах, огляд гальмівної системи, очищення системи випуску і вентиляції.

2. Середнє обслуговування (ТО-2). До такого виду обслуговування відносять проведення огляду та технічних операцій після 30 000 - 40 000 км пробігу або через 2-3 роки експлуатації.

Такий вид робіт в основному включає роботи, що вимагають більш глибокого втручання: заміна мастила і фільтрів, перевірка стану ходової частини, підвіски, рульової системи, огляд гальмівних механізмів, перевірка акумулятора, перевірка роботи системи охолодження, очищення системи кондиціонування, а також перевірка всіх освітлювальних приладів.

3. Капітальне обслуговування (ТО-3) проводиться, коли транспортний засіб

має великий пробіг або при значних поломках, що потребують серйозного ремонту, а також включає комплексний ремонт двигуна, трансмісії, заміну великих вузлів, перевірку та ремонт ходової частини, заміну або відновлення системи вихлопу, фарбування кузова та інші суттєві роботи.

Для ефективного обслуговування транспортних засобів згідно регламенту на первинних етапах завжди проводиться планування ТО. Воно включає визначення виду технічного обслуговування та його термінів залежно від пробігу або часу експлуатації. Спираючись на рекомендації виробника, проводиться планування календарного графіку обслуговування та заміни витратних матеріалів (масел, фільтрів, рідин). Після планових робіт проводять огляд та діагностика, заміну рідин і фільтрів, перевірка і регулювання механізмів, ремонт і заміна зношених елементів, тестування і перевірка функціональності. Заключним досить важливим етапом являється також документування результатів ТО, тобто коли усі проведені роботи документуються в журналах обслуговування або в електронних системах обліку, щоб мати історію технічного стану транспортного засобу. Це дозволяє контролювати проведення регулярного обслуговування, а також забезпечує гарантію на виконані роботи.

Всі ці вищеописані важливі процеси, забезпечують безпечну, ефективну і економічну експлуатацію автобусів, а також сприяє подовженню їх терміну служби.

Існуюче технічне обслуговування автобусів за видами виконується в обсязі переліків узгоджених операцій та технологічної карти, передбачених «Положенням про технічне обслуговування та ремонт рухомого складу автотранспорту».

Нормативи трудомісткості ТО-1 та ТО-2 не включають трудомісткість щоденного обслуговування. Нормативи трудомісткості СО складають від трудомісткості ТО-2 20%.

Ремонт автобуса проводиться з метою відновлення його працездатності, усунення несправностей та забезпечення безпечної експлуатації. Ремонтні роботи дозволяють повернути автобус до нормального функціонування,

продовжити його термін служби та підвищити комфорт для пасажирів і водіїв. Основні цілі ремонту автобуса: Відновлення справності систем і механізмів, Забезпечення безпеки, Підвищення надійності і ефективності, Подовження терміну служби автобуса, Відновлення зовнішнього вигляду автобуса.

Ремонтні роботи проводяться як за необхідністю, у разі виявлення відповідних несправностей, так і за плановим ремонтом з урахуванням фактичного пробігу або часу роботи планово-попереджувально.

До основні типів ремонту автобуса відносять:

– поточний ремонт (ПР): здійснюється для усунення незначних несправностей або для заміни зношених частин. При виконанні ПР є можливість реалізації одночасної заміни агрегатів, вузлів та деталей, близьких за ресурсом. Замінені агрегати, вузли та деталі надсилаються до спеціалізованих підприємств з метою відновлення та комплектування з них ремонтних комплектів для подальшого використання;

– капітальний ремонт (КР): включає відновлення або заміну великих вузлів і систем автобуса (наприклад, двигуна або трансмісії), може бути необхідним після досягнення певного пробігу або віку автобуса. Технічний стан автобусів, агрегатів та вузлів, що направляються до КР, та якість виконання даного ремонту на підприємстві відповідають вимогам державних стандартів та іншої нормативно-технічної документації.

– аварійний ремонт: виконується в разі непередбачених поломок, які роблять автобус непридатним для експлуатації. Частина операцій ПР (планово-попереджувального) малої трудомісткості може виконуватися разом із ТО. Цей вид ремонту називається супутнім.

Нормативи трудомісткості технічного обслуговування та ремонту не враховують трудових витрат на допоміжні роботи, які встановлюються в межах не більше ніж 30% до сумарної трудомісткості технічного обслуговування та ПР на підприємстві [1].

До складу допоміжних робіт також входять технічні обслуговування та ремонт обладнання та інструменту; транспортні та вантажно-

розвантажувальні роботи, які пов'язані з технічним обслуговуванням та ремонтом автобусів; перегін автобусів усередині автотранспортного підприємства, зберігання, приймання та видача матеріальних цінностей; прибирання виробничих приміщень, пов'язаних із технічним обслуговуванням та ремонтом автобусів.

Час перебування транспорту на технічному обслуговуванні та їх ремонт організовується відповідно до певних нормативів, залежно від виду робіт та клас транспортного засобу. Якщо автобуси інтенсивно працюють на маршрутах протягом зміни, то обслуговування та ремонт проводять в міжзмінний період.

Автобуси підлягають списанню, коли вони більше не можуть забезпечувати безпечну, ефективну та економічну експлуатацію, а також коли їх технічний стан погіршується до такої міри, що подальша експлуатація є недоцільною або небезпечною. Списання автобуса зазвичай здійснюється після досягнення певних критеріїв, які включають технічні, економічні, екологічні та безпекові фактори.

До критеріїв списання автобуса відносять: досягнення максимального терміну експлуатації. У кожного автобуса є нормативний термін служби, після якого він підлягає списанню. Цей термін визначається виробником транспортного засобу або регулюється національними стандартами. Зазвичай, для автобусів:

- 1) легкові автобуси — термін служби може становити від 10 до 15 років;
- 2) вантажні та міжміські автобуси — можуть експлуатуватися до 20 років, якщо вони добре обслуговуються. Після цього автобус може не відповідати сучасним вимогам безпеки, екології та комфорту.

Також сюди відносять критерій технічного стану автобуса, тобто неспроможність автобуса пройти технічний огляд через серйозні несправності в основних системах (двигун, трансмісія, гальмівна система, підвіска, рульове управління). Якщо вартість ремонту перевищує вартість нового автобуса або якщо ремонт неможливий, транспортний засіб списується. Критерій наявності

постійних серйозних поломок та високі експлуатаційні витрати. Якщо автобус постійно ламається, навіть після неодноразових ремонтів, це може вказувати на його недовговічність або недостатній ресурс для подальшої експлуатації. Часті поломки, які неможливо усунути за допомогою економічного ремонту, є підставою для списання. З часом старі автобуси стають менш економічними через високе споживання пального, більшу частоту ремонту, вищі витрати на запасні частини та обслуговування. Якщо витрати на обслуговування та ремонт стають непропорційно великими порівняно з вартістю нового автобуса, це може бути підставою для його списання.

Процедуру списання автобуса можна описати наступними етапами: оцінка технічного стану, проведення технічного огляду, прийняття рішення про списання, видалення з обліку та утилізація.

Система технічного обслуговування транспортних засобів забезпечує належний стан транспорту, знижує ризик аварій і несправностей, підвищує ефективність і знижує експлуатаційні витрати. Вона включає в себе планування, діагностику, поточне обслуговування, ремонт, а також контроль за якістю виконаних робіт і ведення відповідної документації. Регулярне і правильне обслуговування сприяє збереженню безпеки, надійності та економічності транспортних засобів.

1.5 Організація технологічного процесу виконання ТО і ремонту

Технічний відділ підприємства ТОВ «УТНсервіс», очолюється головним інженером, який організовує та координує, а також планує проведення комплексних операцій та заходів, які спрямовані на збереження та підтримання транспортних засобів у відповідно справному стані, у високій технічній готовності для виконання транспортних задач.

Фахівці технічного відділу беруть участь та відповідають за своєчасне

та якісне виконання ТО, ремонту згідно регламенту та норм, також відповідають за ефективну організацію проведення організації роботи ремонтно-обслуговуючого персоналу.

Технічний відділ безперервно співпрацює з підрозділами матеріально-технічного постачання, підрозділом служби головного механіка, підрозділи технічного контролю, з планово- економічним та фінансовим підрозділом. Всі служби взаємопов'язані та є невід'ємними рівноправними структурними підрозділами підприємства. Характеристика діяльності деяких підрозділів можна описати наступним чином:

1) діяльність підрозділу матеріально-технічного постачання відповідає за забезпечення рухомого складу, забезпечення запчастинами, своєчасним заправленням паливом та видючою мастильних матеріалів, забезпечення іншими експлуатаційними матеріалами необхідної якості та номенклатури; також проводять організаційні роботи щодо оснащення підприємства технологічним обладнанням, інструментом та забезпечують їх запасними частинами;

2) діяльність підрозділу служби головного механіка виконує ряд задач, серед них це обслуговування виробничих приміщень, обладнання підприємства технологічним засобами, якісне виконання ТО та ремонт, технічне забезпечення збереження транспортних засобів;

3) діяльність підрозділу технічного контролю направлено щодо організації та контролювання технічного стану рухомого складу; контроль за своєчасним та якісним виконанням ТО та ремонту автобусів та технологічного обладнання; збереження автобусів, допуску їх на маршрут у працездатному стані;

4) діяльність планово- економічного та фінансового підрозділів несуть відповідальність за виконання обліку та звітності, аналізу та планування забезпечення функціонування автобусів.

Найбільшою частиною діяльнісної структури підприємства є виробнича, так як включає комплексну складову структурних підрозділів, які виконують ЩО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, процедури діагностування технічного стану автобусів

та ремонт, їх агрегатів та вузлів; відділ управління виробництвом; технічний відділ; відділ головного механіка; відділ постачання та технічного контролювання, які підпорядковані директору ТОВ «УТНсервіс».

Відділ управління виробництвом в автотранспортному підприємстві є важливою структурною одиницею, яка відповідає за організацію, координацію та контроль за всіма процесами, пов'язаними з експлуатацією, обслуговуванням і ремонтом транспортних засобів, а також за ефективністю виробничої діяльності підприємства в цілому.

Основні функції та завдання, які виконує відділ управління виробництвом на автотранспортному підприємстві: організація роботи автопарку, контроль за технічним станом транспорту, управління запасними частинами та матеріалами та планування та аналіз витрат.

Відділ займається організацією та плануванням графіків роботи транспорту для забезпечення ефективного використання автопарку, оптимізації маршрутів і забезпечення своєчасних перевезень, також контролює фактичне використання транспортних засобів, забезпечує оптимальний розподіл навантаження та використання транспорту відповідно до заданих норм.

Також проводиться аналіз причин поломок транспорту з метою їх усунення та попередження в майбутньому. Відділ взаємодіє з постачальниками і займається закупівлею запасних частин та інших матеріалів за необхідністю та займається плануванням і контролем за роботою водіїв, механіків, техніків, майстрів та іншого персоналу.

Відділ управління виробництвом в автотранспортному підприємстві здійснює комплекс заходів з управління перевезеннями, технічним обслуговуванням і ремонтом транспорту, управління персоналом, витратами, а також забезпечення безпеки і дотримання нормативних вимог. Його основна мета — забезпечити ефективну, безпечну та економічну роботу автопарку підприємства, що включає в себе як організаційні, так і технічні аспекти управління транспортним процесом.

Лічильником технічної служби є головний інженер, який є одночасно

виконуючим обов'язки першого заступника директора підприємства ТОВ «УТНсервіс».

Принцип організації технологічного процесу ТО та ремонт рухомого складу на ТОВ «УТНсервіс» слідує.

Транспортні засоби, які починають свій маршрут та закінчують зміну, постійно проходять огляд відповідальними водіями та працівниками відділу технологічного контролю підприємства (механіками) та на основі огляду дають відомість про готовність транспортного засобу та допуск його до здійснення маршруту. З цією метою на підприємстві додатково організовано функціонування контрольно-технічного пункту з оглядовою канавою, штучним освітленням, а також організовано спеціальний майданчик для оцінки функціонування систем гальмування транспортних засобів, також забезпечена наявність комплексу приладів та інструменту для виконання технічних операцій. Також у межах контрольно-технічного пункту здійснюється облік часу виїзду та прибуття транспортних засобів, звірення показань лічильниками пройдені відстані, згідно маршруту. Проводиться також перевірка залишків пального, перевірок тиску повітря в шинах, аналізується та фіксується ситуація повернення транспортних засобів по технічних причинах у разі зовнішніх пошкоджень.

Після проведеного огляду транспортних засобів на контрольно-технічному пункті відповідальна особа на зміні оформляє технічну документацію про облік та надає його до відділу менеджменту виробництвом. Після закінчення транспортної зміни та проведеного технічного огляду огляду на пункті транспортні засоби повинні бути спрямовані до ЩО. Якщо виникає необхідність в проведенні ремонту, або виникає сумнів щодо надійності та справності транспортного засобу, тоді автобуси прямують на відповідні пункти технічної діагностики та обслуговування, або ремонту.

Контролери технічного стану автобуса щоденно зобов'язані проводити контрольно-оглядові роботи перед введенням в експлуатацію транспортного засобу. Санітарно-технічні роботи та заправку транспортного засобу організовує

та контролює водій. Контролер та водій транспортного засобу виконує перевірку виконання робіт ЩО та ВТК.

На автотранспортному підприємстві ТОВ «УТНсервіс» ТО-1 (поточне обслуговування) та діагностика автобуса є важливими етапами у забезпеченні безпеки та ефективності роботи транспорту. Це обслуговування включає виконання базових перевірок, які дозволяють гарантувати безперебійну роботу автобуса на маршруті. ТО-1 зазвичай проводиться після кожного рейсу або через певний проміжок часу (наприклад, щодня або після визначеного пробігу автобуса). Його основною метою є перевірка основних систем та компонентів автобуса на наявність несправностей, що можуть виникнути під час експлуатації. При цьому перевіряється рівень масла в двигуні, перевіряється рівень антифризу в радіаторі, стан гальмівної рідини та стан охолоджувальної системи, при необхідності доливається або замінюється. Обов'язковим етапом перевірки є справність електричної системи та перевірка ходової частини.

ТО-1 проводиться оперативно і швидко (часто в рамках 15-30 хвилин) для забезпечення того, щоб автобус міг продовжити свій рейс без значних технічних проблем. Діагностика проводиться за допомогою спеціального обладнання або вручну для виявлення прихованих дефектів, які не можна виявити на поверхневий огляд під час ТО-1.

Основні етапи діагностики – це візуальний огляд, електронна діагностика, перевірка на спеціальному обладнанні, технічні огляди та тест-драйви.

Допуск автобуса до виконання маршрутів — це заключний етап після ТО-1 та діагностики, на якому оцінюється готовність автобуса до експлуатації. Після виконання обов'язкових перевірок та обслуговування:

1) підтвердження безпеки:

- якщо автобус пройшов діагностику без виявлених серйозних поломок і всі основні системи працюють належним чином, автобус допускається до рейсу;
- перевіряється відповідність автобусу стандартам безпеки для пасажирських перевезень, зокрема наявність всіх необхідних документів (свідоцтво про технічний стан, акт прийому-здачі після ТО або ремонту);

2) акт допуску:

– після проведеного ТО та діагностики складається акт допуску автобуса до роботи на маршруті, в якому вказується, що автобус готовий до експлуатації;

– в акті зазначаються результати перевірок, виявлені несправності та виконані роботи;

3) випуск на маршрут:

– після отримання дозволу автобус випускається на маршрут під наглядом водія та диспетчера, який забезпечує моніторинг його роботи протягом рейсу.

Таким чином, процес допуску автобуса до виконання маршрутів на підприємстві ТОВ «УТНсервіс» передбачає ретельну перевірку технічного стану транспортного засобу, забезпечення його готовності до безпечної та ефективної експлуатації, а також регулярний контроль під час роботи.

1.6 Характеристика наявного рухомого складу

Автопарк автотранспортного підприємства ТОВ «УТНсервіс» налічує 25 транспортних засоби, які введені в експлуатацію за маршрутом. Умовна місткість автопарку транспортних засобів розподілено за наступними групами (за типом транспортних засобів):

а) автобуси малого класу:

– Mercedes Sprinter (див. рисунок 1.1) різних років випуску – 10 шт.;

б) автобуси середнього класу:

– Богдан А09280 (див. рисунок 1.2) 2011 року випуску – 4 шт.;

– Богдан А302.12 (див. рисунок 1.3) 2013 року випуску – 4 шт.;

– Богдан А09280 2014 року випуску – 2 шт.;

– Богдан А09280 2015 року випуску – 3 шт.;

– Богдан А302.12 2015 року випуску – 6 шт.



Рисунок 1.1 – Автобус Mercedes Sprinter



Рисунок 1.2 – Автобус Богдан А09280



Рисунок 1.3 – Автобус Богдан А302.12



Рисунок 1.4 – Автобус ЛАЗ А292

Тож, на підприємстві автотранспортний парк складає 27 % малих автобусів та 58 % середніх автобусів.

Технічні та експлуатаційні характеристики кожної марки автобуса приведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Технічні та експлуатаційні характеристики автобусів [2,3,4]

Марка автобуса	Кількість	Місткість	Швидкість руху, км-год	Витрати палива, л/100 км
Mercedes Sprinter	9	18	120	8,8
Богдан 09280	9	66	90	22,5
Богдан А30212	10	74	90	24
ЛАЗ А292	5	160	85	28

1.7 Документообіг при виконанні міських пасажирських перевезень

Ось кілька напрямків, які можуть допомогти в оптимізації документообігу.

1. Автоматизація процесів обліку та документів.

Розробка або впровадження цифрової системи обліку шляхових листів, розрахункових листів та інших документів. Це дозволить зменшити паперову роботу, зменшити помилки та пришвидшити передачу інформації між диспетчером, водієм, кондуктором та бухгалтерією.

Використання GPS-трекерів для автоматичного обліку часу виїзду, прибуття та фактичного маршруту.

2. Впровадження мобільних додатків для водіїв та кондукторів.

Мобільний додаток для водіїв може містити електронний шляховий лист, розклад руху, інформацію про витрати палива, а також функцію подання заявок на ремонт.

Для кондукторів — можливість вести облік квитків, готівки та виручки в електронному вигляді.

3. Оптимізація графіка та ресурсів.

Використання алгоритмів для оптимального розподілу автобусів на маршрутах залежно від попиту (наприклад, в години пік чи у вихідні).

Складання гнучких графіків роботи водіїв і кондукторів для підвищення продуктивності.

4. Ремонт та технічне обслуговування.

Впровадження системи попереджувального обслуговування (Predictive Maintenance), яка на основі даних про знос деталей (збір даних через сенсори) дозволяє уникати поломок.

Ведення єдиної електронної бази щодо технічного обслуговування автобусів.

5. Підвищення якості послуг для пасажирів.

Інформування пасажирів у реальному часі про рух транспорту через мобільні додатки або електронні табло.

Впровадження безготівкової оплати за проїзд.

6. Аналіз та звітність.

Введення аналітики щодо виконання плану рейсів, доходів, витрат палива, відгуків пасажирів.

Формування звітів у автоматичному режимі для керівництва.

Покращення документообігу пасажирського парку автобусів може значно підвищити ефективність роботи транспортного підприємства, зменшити адміністративні витрати та мінімізувати людський фактор. Ось кілька конкретних реалізуємих пропозицій.

Всі документи (шляхові листи, журнали обліку, квитки, розрахункові дані тощо) повинні зберігатися в єдиній базі даних із обмеженим доступом для різних категорій персоналу.

Залучені ресурси:

- хмарні сервіси з обмеженням доступу, наприклад, Google Workspace, Microsoft SharePoint або локальні сервери;

- створення цифрових архівів для зберігання історичних даних.

Створення мобільного додатка для водіїв і кондукторів, що включає:

- шляхові листи;

- розклади руху;

- інструкції та документи з технічного обслуговування;
- автоматичний облік квитків (через QR-коди або електронні квитки).

Очікувані результати після оптимізації документообігу:

- зменшення часу на оформлення документів;
- зниження адміністративних витрат (менше паперових документів і друку);
- прозорість і точність обліку (зменшення впливу людського фактора);
- збільшення швидкості передачі інформації між підрозділами;
- покращення якості роботи та задоволення пасажирів.

1.8 Загальна характеристика маршруту «Місто - Підприємство»

Схема маршруту «Місто - Підприємство» наведена на рисунках 1.5, 1.6.

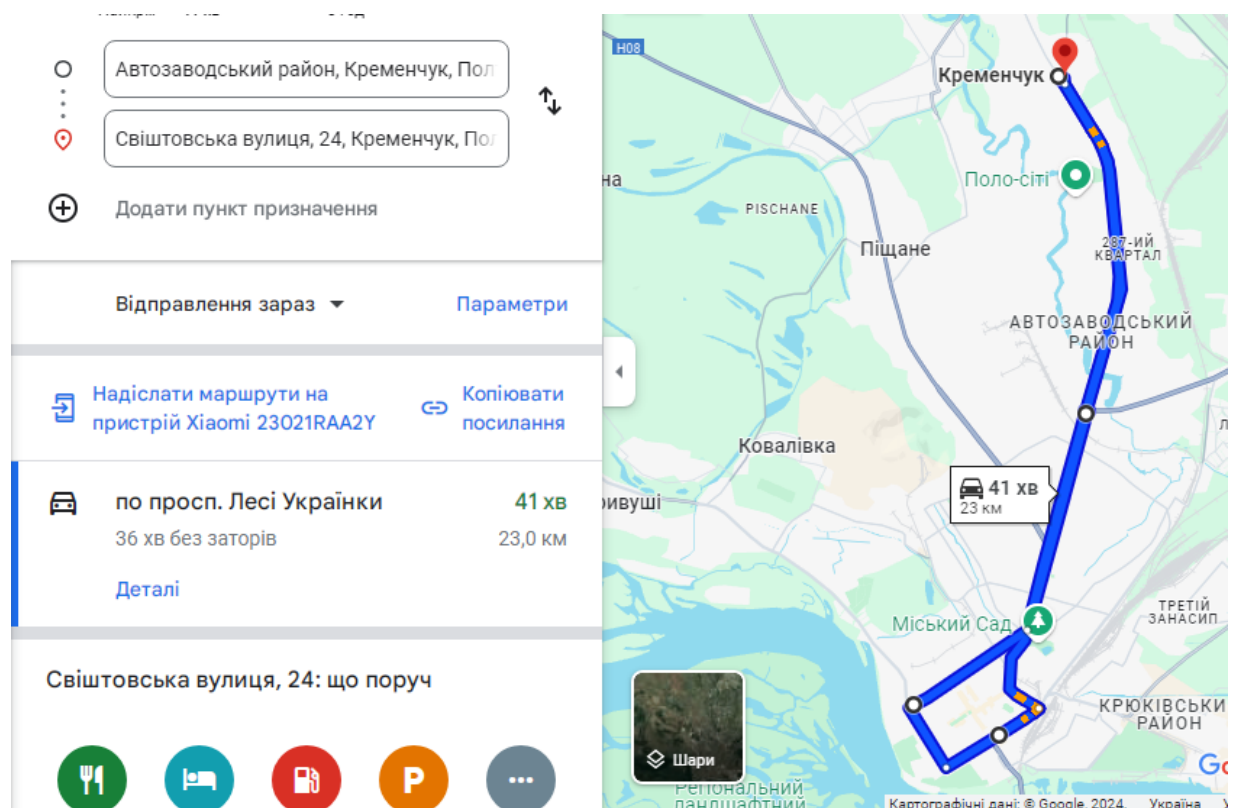


Рисунок 1.5 – Маршрут для виїзду до центральної частини міста

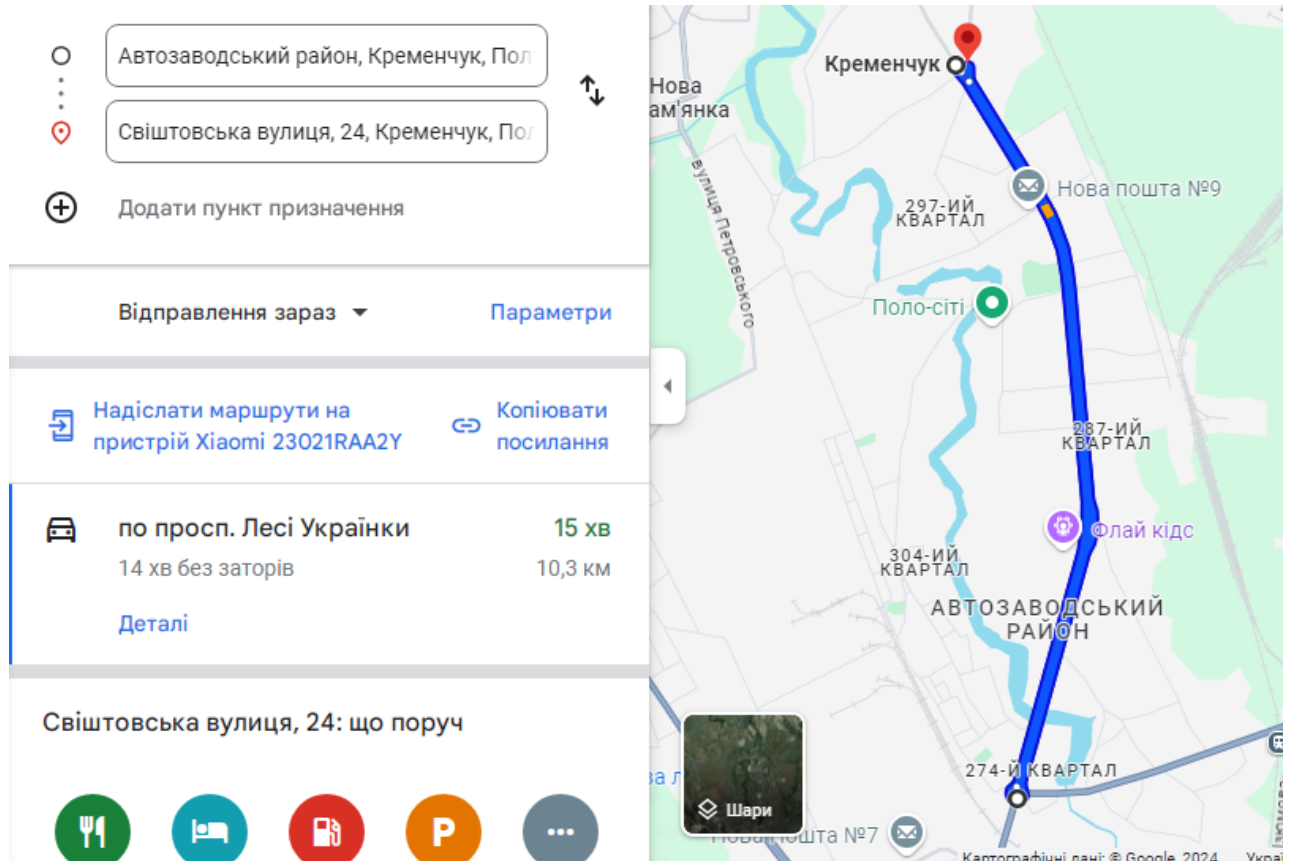


Рисунок 1.6 – Маршрут для виїзду до мікрорайону Молодіжний

Маршрут «Місто - Підприємство» складається із 17 зупинок й обслуговується автобусами малої місткості.

Таблиця 1.2 – Відстані між зупинками всього маршруту при розвозі робітників із підприємства, м

№	Перегони маршруту	Відстань, м
1	2	3
1	УТНсервіс - ДК НПЗ	5800
2	ДК НПЗ – маг. АТБ	1000
3	маг. АТБ - маг. Італійська хімчистка	700
4	маг. Італійська хімчистка - Автовокзал	500
5	вул. Козацька – пр Полтавський	1300
6	пр Полтавський – вул. Пугачева	900

Кінець табл. 1.2

1	2	3
7	вул. Пугачева – маг. Кураж	500
8	ДК КрАЗ – Водоканал	800
9	Водоканал – Міський Сад	1000
10	Міський Сад - Залізничний вокзал	1200
11	Залізничний вокзал - Приват банк	400
12	Приват банк - Университет	1100
13	Университет - Готель Кремень	700
14	Готель Кремень - вул. Акад. Маслова	500
15	вул. Акад. Маслова - вул. Троїцька	700
16	вул. Троїцька - Спартак	400
17	Спартак - УТНсервіс	12600
	Разом	30100

Таблиця 1.3 – Відстані між зупинками всього маршруту при зборі робітників із міста на підприємство

№	Перегони маршруту	Відстань, м
1	2	3
1	УТНсервіс - Спартак	12600
2	Спартак - вул. Троїцька	400
3	вул. Троїцька - вул. Акад. Маслова	700
4	вул. Акад. Маслова - Готель Кремень	500
5	Готель Кремень - Университет	700
6	Университет - Приват банк	1100
7	Приват банк - Залізничний вокзал	400
8	Залізничний вокзал - Міський Сад	1200
9	Міський - Сад Водоканал	1000
10	Водоканал - ДК КрАЗ	800

Кінець табл. 1.3

1	2	3
11	маг. Кураж - вул. Пугачева	500
12	вул. Пугачева - пр Полтавський	900
13	пр Полтавський - вул. Козацька	1300
14	Автовокзал - маг. Італійська хімчистка	500
15	маг. Італійська хімчистка - маг. АТБ	700
16	маг. АТБ - ДК НПЗ	1000
17	ДК НПЗ - УТНсервіс	5800
	Разом	30100

1.9 Формування завдання на магістерську роботу

Таким чином, у магістерській роботі необхідно проаналізувати сучаний стан та можливості транспортного підприємства ТОВ «УТНсервіс» з метою оптимізації транспортних перевезень робітників підприємства. На прикладі транспортного підприємства ТОВ «УТНсервіс» запропонувати варіанти реорганізації та покращення пасажирських перевезень на маршруті «Підприємство-місто».

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір та обґрунтування рухомого складу на маршруті «Місто - Підприємство»

Якісне виконання пасажирського перевезення висувають певні вимоги щодо забезпечення належної розробки та подальшого освоєння проектного пасажиропотоку, також дотриманням на всіх етапах організації перевезення нормативних вимог. Це також стосується до вимог до якості транспортного обслуговування пасажирів, які формуються опираючись на інтереси перевізника.

Для вирішення завдання, яке характеризується ознакою певного типу та визначення кількості транспортних засобів, які призначені для виконання певного маршруту, перш за все є необхідність у розробці та затвердженні паспорту маршруту, проведення спостережень та аналізу пасажиропотоку за встановлені нормативи часу на виконання рейсів [6].

В результаті спостережень виявляється більша потреба у транспортних засобах, в їх визначення типу та маршруту в ранковий період, де випуск автобусів на лінію є максимальним. При розробці плану формування спискового парку рухомого складу автопідприємства даний аспект завжди враховується.

Зважаючи на кількість пасажирів N в одному напрямку маршруту, транспортні засоби, які долають маршрут та є пасажиронапруженими, враховуючи перегін автобусу на кожну годину, а також враховуючи кількість пасажирів в одному напрямку за маршрутом, пропонувано обирати автобуси вказаної пасажиромісткості [6]:

- при пасажиропотоці до 1000 пас./год. — автобуси малого або середнього класу;
- при пасажиропотоці від 1000 до 1800 пас./год. — автобуси середнього або великого класу;
- при пасажиропотоці від 1800 до 3200 пас./год. — автобуси великого класу;

– при пасажиропотоці понад 3200 пас./год — автобуси особливо великого класу або автобусні поїзди.

Більш ефективним являється використання рухомого складу середньої місткості, на основі спостережень та аналізу пасажиропотоку на маршруті. Для задоволення таких потреб підходить автобус Volvo B 10BLE. Даний транспортний засіб добре зарекомендував себе в експлуатації на міських маршрутах.

Автобус Volvo B10BLE являє собою низькопідлогову модель автобусного шасі, яка вироблялася шведською компанією Volvo Buses, який випускався на протязі 1992 до 2005 років.

Шасі Volvo B10BLE виготовлялися на заводах Volvo у Швеції. Кузови встановлюються як на виробництві Volvo, так і у інших компаніях, наприклад, таких як Volgren, Wrightbus, або Jonckheere, залежно від ринку й потреб замовника.

Автобус Volvo B10BLE зарекомендував себе як надійний і функціональний транспортний засіб на ринку України. Найбільш поширене використання для міських і приміських пасажирських перевезень. Дані транспортні засоби в Україні більш поширені і задовольняли своїми технічними характеристиками. Вони з'явилися на ринку в основному як елемент вторинного використання, ввезені з європейських країн.

Даний автобус досить стійкий до інтенсивного використання у складних умовах українських доріг. Шведська якість конструкції та двигуна транспортного засобу виконання на високому рівні, і це має свої переваги над вибором транспортних засобів.

Після інтенсивної експлуатації даних транспортних засобів, отримано дуже багато позитивних відгуків від споживачів-експлуатантів, перш за все це пов'язано з легкістю технічного обслуговування автобуса, відзначено довговічність основних вузлів і агрегатів, двигуна та трансмісії. Також даний автобус дуже зручний для міського використання, де інтенсивний пасажиропотік. Конструкція має низький поріг, і це досить спрощує посадку й висадку пасажирів, а також спрощує перевезення малогабаритного вантажу. Ці аспекти

є досить важливими для міського транспорту, особливо для людей із обмеженими можливостями.

Висока надійність та досить великий міжремонтний інтервал, дали значну перевагу можливостям двигунів Volvo, особливо у використанні пального.

Volvo B10BLE використовувалися як муніципальними перевізниками, так і приватними транспортними компаніями. Автобус отримав хороші відгуки від автопідприємств перевізників та компаній, завдяки ефективно простому технічному обслуговуванню.

Більшість запчастин для Volvo B10BLE імпортуються, завдяки широкому представленню Volvo на ринку України, їхня доступність є прийнятною. Водночас ремонт вимагає кваліфікованих спеціалістів.

Активний випуск транспортних засобів припадає на 2005 рік, інтенсивне використання даних автобусів має ряд своїх переваг, але більшість з них потребують на даний час капітального ремонту та модернізації.

Так як, транспортні засоби використовувалися різними підприємствами, від малих потужностей до підприємств корпорацій, то дані транспортні засоби не однаково проходили своєчасне ефективне технічне обслуговування та планові ремонти, і це все могло спричинити до зменшення технічного ресурсу автобусів які було імпортовано на територія України.

Volvo B10BLE став популярним серед перевізників, так як зарекомендував себе надійним та економічним для роботи на міських маршрутах. Експлуатування автобусів Volvo підтвердило що даний транспортний засіб являється одним із найкращих об'єктів серед уживаних транспортних засобів для українських маршрутів.

Завдяки комфорту, довговічності та надійності даний транспортний засіб є лідером серед конкурентоспроможних моделей автобусів, таких як MAN, Mercedes-Benz або Scania.

Основні характеристики Volvo B10BLE.

1. Низькопідлоговий тип кузова (Low Entry), забезпечує зручність автобуса для пасажирів із обмеженими фізичними можливостями;

2. Двигун: дизельний двигун Volvo DH10A (10-літровий), потужність двигуна: від 245 до 310 кінських сил, залежно від модифікації, відповідає стандартам викидів, прийнятим на момент виробництва (пізні моделі відповідали стандарту Euro 3).

Місткий пасажирський автобус Volvo B10R 1991 року випуску, призначався для перевезення пасажирів на різні інтервали шляху між містами та регіонами, функціонує на сьогодні у якості міжнародного, туристичного та екскурсійного транспортного засобу. Вказана модель автобусу характеризується наступними характеристиками:

- модель – Volvo B10R;
- рік випуску – 1991;
- довжина – 12,00 м;
- ширина – 2,50 метрів;
- число дверей – 2;
- кількість сидячих місць для пасажирів – 56 штук;
- присутній кондиціонер з функцією обігріву.

Конструкційні особливості, які забезпечують комфорт салону великими вікнами, великим простором між сидіннями, індивідуальним обдувом і освітлення, присутні індивідуальні столики. Сидіння регульовані та мають підголівники та підлокітники, наявні полиці для ручної поклажі всередині салону.

Також забезпечено корегування кута повороту дзеркал, передбачена наявність додаткових та протитуманних фар, наявний люк, наявне просторе багажне відділення, гідропідсилювач, мікрофон, дисплеї телевізора і автомагнітола, що досить комфортно для водія маршруту і створює безпечні умови роботи. Хоча, автобус конструктивно не оснащений сучасними засобами безпеки, які наразі використовуються на інших автобусах, але, Volvo B10BLE має можливість подальшого модернізування та додаткового оснащення, як приклад задля безпеки руху додатково оснащується камерами заднього виду і т.д.

На даний час вказаний транспортний засіб є пасажирським далекомагістральним Volvo B10R хоча і дещо застарілого типу. Незважаючи на сказане, все ж даний тип автобусу залишається у активному продажі на вторинному автомобільному ринку не тільки у нас в Україні, а також у ряді країн Європи. Автобус на 1991 рік характеризувався такими технічними параметрами:

- виробник двигуна – Volvo,;
- параметри мотора – об'єм 9.6 літра, потужність 285 к.с. (209 кВт);
- паливо – дизель;
- екологічний стандарт – на рік випуску автобуса не було введено у дію екологічних стандартів в Європі, але його технічні характеристики мають можливість до модернізації конструкції та вдосконалення шляхом капітального ремонту, встановлення додаткових технічних елементів.

- коробка передач – механічна шестиступінчаста, на деяких типах встановлено коробки ZF;
- колісна база – 2x2;
- підвіска – пневматична спереду і пневматична ззаду;
- витрата пального – 26 л на 100 км. у середньому циклі та за умови робочого мотора.

Даний транспортний засіб крім технічних та експлуатаційних переваг має основну перевагу на вторинному ринку це досить низька його закупів на ціна. Досить низька ціна в країнах Європи, що дає досить високу можливість закупити та легко доставити транспортний засіб з тих країн. Єдиним недоліком використання Volvo B10BLE в країнах Європи та України є запитання щодо екологічної відповідності, цей аспект і є основною причиною такої низької вартості.

В процесі придбання транспортного засобу типу Volvo B10BLE, особливо на вторинному ринку, слід звернути увагу та враховувати його базовий технічний стан, справність не тільки силового агрегату, а й інших систем, таких як кондиціонування, опалення, справність посадкових мість для пасажирів, стан салону, ергономічність салону. З метою перевезення пасажирів на різні відстані

враховуючи дешевизну вартості транспортного засобу та комфорт, вказана марка автобусу цілком підходить.

3. Коробка передач:автоматична трансмісія ZF або Voith. Конструкція шасі призначена для міських і приміських перевезень., низькопідлогова зона в передній і середній частинах салону, задня частина піднята через розташування двигуна.

4. Розміри: довжина: 12 м (стандартна версія), але доступні модифікації різної довжини, місткість: від 80 до 100 пасажирів, залежно від конфігурації.

5. Особливості: Низькопідлоговий доступ для зручності посадки та висадки пасажирів, орієнтований на міські й приміські маршрути, надійність і економічність експлуатації, характерні для техніки Volvo.



Рисунок 2.1 - Автобус Volvo B10BLE

Volvo B10BLE здобув популярність у також в таких країнах як Австралія, країни Азії й Америки. Навіть після припинення свого серійного виробництва дані транспортні засоби, завдяки надійності та зручності обслуговування автобус досі використовується в деяких містах Європи та країнах близького Сходу.

2.2 Розрахунок необхідної кількості рухомого складу на маршруті

Для задоволення потреб населення у перевезеннях пасажирів, враховуючи ресурсні обмеження автотранспортного підприємства-перевізника передбачено укладення підприємством договорів на перевезення та схвалено законодавчі обмеження на режими організації роботи водіїв. Обмеження по першому типу надаються у вигляді максимального кількісного складу автобусів та повної кількості годин роботи зазначених автобусів на маршруті. Вказані обмеження регулює автотранспортне підприємство, також ним приймається рішення щодо принципу організації праці водіїв. Обмеження другого виду регламентуються нормами, котрі встановлені законодавством України при максимальній тривалості робочої зміни водіїв та технологічних простоїв транспорту під час їх функціонування на маршруті [7].

Специфіка перерахованих обмежень має певний вплив другого виду. Тож, задля досягнення максимально повного якісного задоволення потреб пасажирів у пасажирських перевезеннях, ефективним є оперативне планування перевезень. Основною планування перевезень є розклади руху і маршрутні графіки автобусів.

Використання методу графоаналітичного розрахунку дає можливість обирати раціональні режими праці водіїв на міських автобусних маршрутах загального користування. Даний метод досить широко використовується для вирішення даних питань, він є найбільш наочним, простим та перевіреним на практиці діяльності автотранспортних підприємств. Даний метод складається з двох частин — аналітичної (обчислювальної) та графічної. Перша частина заключається в здійсненні розрахунків, які необхідні для забезпечення обсягу транспортної роботи та попиту на перевезення пасажирів. Друга частина здійснює розподіл потреб у транспортній роботі між окремими виходами автобусів по годинах доби роботи маршруту [8].

Для здійснення методу графоаналітичного розрахунку необхідно використовувати такі вихідні дані:

P_t (пас./год.) — кількість пасажирів, що проїхали максимально завантаженою ділянкою маршруту при відправленні автобусів з кінцевої зупинки маршруту в годинному інтервалі часового проміжку від t до $t + 1$;

$t_{об}$ (хв.) – тривалість оборотного рейсу на маршруті, який включає рух автобуса у обох напрямках маршруту та сумарну тривалість міжрейсових відстоїв автобуса;

t_0 (хв.) – час на нульові пробіги на маршрут і з маршруту, що залежить від локаційного розташування місця стоянки автобусів та кінцевих зупинок пропонованого маршруту;

I_{max} (хв.) – максимально допустимий інтервал руху у міжпікові інтервали часу, що встановлюється виходячи з нормативів якості транспортного обслуговування пасажирів;

k_{α} – коефіцієнт дефіциту автобусів, що визначає провізні спроможності парку автобусів автотранспортного підприємства;

$q_{н}$, q_{max} (пас.) – номінальна та допустима місткість рухомого складу, при цьому пропонується, що на маршруті однотипні автобуси;

D_t (год.) – середня тривалість робочої автомобілі-зміни, яка визначається законодавчо чи приймається на даному автотранспортному підприємстві з урахуванням вимог законодавства;

$t_{обед}$ (хв.) – середня тривалість обідньої перерви водія;

$t_{см}$ (хв.) – тривалість перезміни водіїв під час виконання зміни на підприємстві чи на маршруті.

Величина P_t визначає потребу у пасажирських перевезеннях і представляється часовою епюрою пасажиропотоку на автобусному маршруті, прив'язаного до якого небудь контрольного пункту маршруту, на якому відбувається керування та менеджмент організації руху автобусів (допуск автобуса на маршрут, зняття автобуса з маршруту, перерви між змінами водіям).

Величини $t_{об}$, t_0 , I_{max} визначають умови роботи автобусів на конкретному

автобусному маршруті. Тож максимально можливий інтервал руху автобусів у міжпікові години доби I_{\max} визначається нормативами якості транспортно-обслуговування пасажирів у даному населеному пункті або на відповідному автобусному маршруті.

Величини k_{α} , q_n , q_{\max} характеризують рівень технологічної готовності рухомого складу спеціалізованої компанії, при цьому коефіцієнт дефіциту автобусів визначається відношенням наявного асортименту автобусів, що готові до випуску, до необхідного виходячи з потреби у рухомому складі на всіх перегонах, що обслуговуються даним автотранспортним підприємством. Це необхідно для справедливого улаштування автобусів між декількома маршрутами у разі їх дефіциту.

Значення D_t , $t_{\text{обід}}$, $t_{\text{см}}$ визначають умови роботи водіїв, що прийняті або склалися в умовах конкретного спеціалізованого підприємства.

Порядок проведення графоаналітичного розрахунку з метою визначення функціонування умов праці водіїв та водійських бригад передбачає послідовне виконання наступних дій:

- розрахунок необхідної кількості автобусів для маршруту на кожну годину роботи автобусів;
- розрахунок необхідної кількості авто-годин роботи автобусів протягом дня роботи автобусів для маршруту;
- визначення змінності роботи автобусних бригад для маршруту;
- встановлення раціонального часу для призначення обідніх перерв водіям та часових проміжків відстоювання автобусів для маршруту;
- вирівнювання тривалості роботи окремих автобусів по кожному з виїздів протягом дня для маршруту;
- остаточне призначення перерв водіям та встановлення режимів роботи автобусних бригад для маршруту.

Необхідна кількість рухомого складу n_t , що повинні перебувати на маршруті кожного часу роботи визначається в залежності від часу обратного рейсу $t_{\text{об}}$ на маршруті та кількості пасажирів, які проїхали в цей час завантаженим

перегоном маршруту та розраховується відповідно до виразу:

$$n_t = \frac{P_t \cdot t_{об}}{60q} , \quad (2.1)$$

де q – пасажиромісткість автобусів, при цьому складає $q = q_{max}$ у години максимального навантаження та $q = q_n$ у міжпікові періоди доби.

Результати виконання першої операції показуються на кшталт погодинної епюри потрібної кількості автобусів для маршруту.

Для визначення необхідної кількості машино-годин роботи атотранспорту для маршруту, епюру потрібної кількості автобусів представляють у графічному вигляді і перетворюють її на діаграму.

В залежності від наявного парку, тобто від коефіцієнта дефіциту їх у автотранспортному підприємстві k_α , визначається максимально можлива кількість транспортних засобів, що може працювати на заданому маршруті у періоди годин пік n_{max} . При цьому слід враховувати, що за наявності дефіциту автобусів у АТП та відсутності можливості забезпечити їх випуск на обслуговуванні маршрути відповідно до попиту на перевезення, на всіх маршрутах, що обслуговує підприємство, забезпечуються рівні умови транспортного обслуговування пасажирів шляхом визначення максимального випуску рухомого складу на маршруті за формулою:

$$n_{max} = k_\alpha \cdot n_{t(max)} , \quad (2.2)$$

де $n_{t(max)}$ – максимальна потреба у кількості автобусів на маршруті.

За розрахованим значенням n_{max} на діаграмі максимум проводять лінію-максимум. Після її проведення клітинки діаграми-максимум, що знаходяться над лінією максимум, відкидають і обсяг транспортної роботи на маршруті зменшується на відповідну величину дефіциту.

Мінімальна кількість автобусів, яку необхідно мати на маршруті у міжпіковій годині доби, n_{\min} , визначається з урахуванням максимально допустимого інтервалу руху автобусів у такі години та розраховується за формулою:

$$n_{\min} = \frac{t_{\text{об}}}{I_{\text{max}}} . \quad (2.3)$$

У відповідності до розрахованого значення на діаграмі-максимум проводять лінію-мінімум. Якщо контур діаграми-максимум у часи доби знаходиться нижче лінії мінімум, то площу, яка лежить між контуром діаграми та лінією-мінімум, плюсують всередину робочого поля діаграми-максимум, тобто збільшують об'єм транспортної роботи на суму клітинок, позначених знаком «+». При цьому лінія-мінімум надалі до уваги не береться, якщо вона знаходиться нижче за контур діаграми протягом усієї довжини часу міжпікових годин.

Після цього визначають мінімальну кількість машино-годин роботи автобусів на маршруті протягом дня T_m , треба для задоволення попиту на перевезення пасажирів. Ця величина рівна кількості клітинок, що знаходяться всередині діаграми максимум (1 клітинка відповідає 1 машино-годині).

Загальну кількість машино-змін роботи автобусів на маршруті протягом дня роботи розраховується за такою формулою:

$$d = \frac{T_m + t_0 \cdot n_{\text{max}}}{\Delta t} . \quad (2.4)$$

Для визначення змінності роботи автобусних бригад на маршруті використовують такий прийом. Спочатку розраховується допоміжна величина $D_n = d - 2n_{\text{max}}$. Після цього, в залежності від отриманого значення роблять висновки: 1) у випадку якщо $D_n = 0$, то це означає, що усі наявні n_{max} автобусів будуть працювати на маршруті у дві зміни; 2) у випадку якщо отримано відємну величину, тобто $D_n > 0$, то це означає, що D_n автобусів будуть працювати на

маршруті у три зміни, а решта $n_{\max} - D_n$ автобусів будуть працювати у дві зміни; 3) у випадку якщо $D_n < 0$, то це означає, що на маршруті будуть працювати $2n_{\max} - d$ однозмінних автобусів, а решта, тобто $d - n_{\max}$ автобусів, будуть працювати у дві зміни.

Призначення часу для обідніх перерв водіям та відстоювання автобусів у парку автотранспортного підприємства має бути таким чином, щоб не порушувалися задані умови задоволення попиту на пасажироперевезення, тобто контури епюри необхідної кількості автобусів по годинно. Через це обідні перерви водіям надаються, як правило, після завершення першої зміни та другої зміни. Тривалість обідніх перерв водіїв залежить від розташування пунктів харчування та режимів їх роботи та регламентується величиною від 30 хвилин до 2 годин.

Під час побудови зон обідніх перерв необхідно слідкувати за тим, щоб при включенні цих зон до діаграми-максимум епюра необхідної кількості автобусів ставала менш ступінчастою. При цьому необхідно також збагнути, що автобусні бригади, які працюють із розривом всередині дня, приймають їжу під час відстоювання автобусів у парку. Через це тривалість їх обідніх перерв не включається до зони обідніх перерв інших автобусних бригад.

Частина зони у міжпикові години доби, що утворюється після виділення зон обідніх перерв водіїв, на діаграмі-максимум позначається літерою С і може бути використана для відстоювання та виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту автобусів у автотранспортному підприємстві.

При цьому така зона відстоювання повинна максимально забезпечувати наявні потреби підприємства в технічному обслуговуванні, ремонті та відстоюванні рухомого складу, а саме задовольняти таким умовам [9]: відстоювання автобусів повинно починатися не раніше ніж через 3 години після початку роботи автобуса на маршруті; тривалість відстоювання кожного з автобусів повинна бути не менше 2,5 годин.

У разі якщо під час відстоювання автобусів виконуються операції ремонту та технічного обслуговування рухомого складу, то автобуси ставляться на ре-

монтажні пости по черзі.

Нормування тривалості роботи на усіх запланованих виходах дозволяє досягти максимально реального наближення тривалості робочої зміни кожного автобуса до середньої величини тривалості роботи загалом по усіх виходах автобусів у добу. Тривалість функціонування автобуса протягом дня на діаграмі визначається кількістю клітинок горизонтально відповідно до кожного виходу. Оскільки діаграма-максимум відбиває потребу у перевезеннях, то тривалості виходів на початку прорахунок суттєво відрізняються друг від друга. Для вирівнювання виходів за їх тривалістю, без додавання до діаграми-максимум будь-яких машино-годин, слід використовувати метод переміщення окремих стовпців або їх частин по вертикалі діаграми. При виконанні такої дії кількість реальних автобусів кожної години дня кількісно клітинам по вертикалі діаграми не змінюється, а тривалості відповідних виходів кількісно клітинкам по горизонталі діаграми зменшується чи збільшується в залежності від переміщення стовпців.

Тож, операцію вертикального переміщення стовпців діаграми слід проводити окремо для автобусів із різними режимами функціонування. Надалі призначення обідніх перерв автобусним бригадам виконується шляхом розграничення попередньо виділених для цього зон обідніх перерв в рамках визначених для них часу. При призначенні обідніх перерв необхідно слідкувати, щоб заданий автобус на кожну годину відповідно має бути до заданого графіку маршруту.

Остаточо, на діаграмі-максимум проводиться лінія розподілу змін, що поділяє двозмінні виходи на частини. Цю дію виконують таким чином, щоб простої та перерви автобусних бригад, що працюють у різних змінах, починалися не пізніше ніж через 4 години після початку роботи водіїв на маршруті. При розподілі змін бажано потрібно забезпечити рівні умови для виконання службових обов'язків водіїв. На цьому розрахунок завершується, що фінішується процедурою графоаналітичного розрахунку.

Робимо графоаналітичний розрахунок для маршруту «Місто -

Підприємство». Для цього спочатку розраховуємо необхідний склад автобусів на маршруті «Місто - Підприємство» на кожну годину доби за формулою (2.1) за такими вихідними даними:

а) місткість міського автобуса Volvo B 10BLE номінальна $q_n = 30$ пас., пікова $q_{max} = 45$ пас.;

б) час оборотного рейсу на маршруті «Місто - ПАТ «Укртатнафта»» $t_{об} = 60$ хвилин;

в) середня тривалість робочої машино-зміни $D_t = 2,5$ год;

г) середня тривалість обідньої перерви водія $t_{обед} = 45$ хв;

д) максимально допустимий інтервал руху на маршруті «Місто - ПАТ «Укртатнафта»» у міжпікові години доби $I_{max} = 30$ хв.

При розрахунках необхідної кількості автобусів приймаємо тривалість пікових періодів на маршруті «Місто - Підприємство»: ранковий рейс з 6:00 до 8:30, вечірній рейс з 22:00 до 00:30.

Розраховуємо необхідну кількість рухомого складу на маршруті «Місто - Підприємство» на кожну годину доби за формулою (2.1):

$$6:00 - 7:00 \quad P_t = 50 \cdot 60 / 60 \cdot 45 = 1,11 = 1 \text{ автобус};$$

$$7:30 - 8:30 \quad P_t = 50 \cdot 60 / 60 \cdot 45 = 1,11 = 1 \text{ автобус};$$

$$22:00 - 23:00 \quad P_t = 40 \cdot 60 / 60 \cdot 45 = 0,89 = 1 \text{ автобус};$$

$$23:30 - 00:30 \quad P_t = 40 \cdot 60 / 60 \cdot 45 = 0,89 = 1 \text{ автобус}.$$

Результати визначення потрібної кількості автобусів на маршруті переносимо до табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Визначена кількість автобусів по годинам

Години доби	6:00 – 7:00	7:30 – 8:30	22:00 – 23:00	23:30 – 00:30
Кількість автобусів	1	1	1	1

Мінімальна кількість машино-годин роботи автобусів на маршруті протягом дня T_m , необхідна для повного задоволення попиту на пасажирські перевезення, відповідає кількості клітинок, що знаходяться всередині діаграми-максимум, тобто для нашого розрахунку маємо $T_m = 5$ машино-годин.

Далі визначаємо за формулою (2.4) потрібну кількість машино-змін роботи транспортних засобів на маршруті «Підприємство-місто» впродовж робочого дня:

$$d = (5 + 0,1 \cdot 1) / 3 = 1,7 = 2.$$

Тож, для визначення змін роботи автобусів по виходах визначаємо величину D_n :

$$D_n = d - 2n_{\max},$$

$$D_n = 2 - 2 \cdot 1 = 0.$$

У таблиці 2.2 відзначаємо номери змін автобусів, час початку зміни та її закінчення, а також часові інтервали призначених міжрейсових відстоїв автобусів на базі підприємства.

Таблиця 2.2 — Результат графоаналітичного розрахунку

Номер виходу	Номер зміни	Початок роботи	Відстій	Завершення роботи
1	1	6:00	7:00-7:30	7:00
2	1	7:30	8:30–22:00	8:30
3	2	22:00	23:00–23:30	23:00
4	2	23:30	00:30–6:00	00:30

Відповідно до розробленого розкладу руху автобусів на маршруті «Місто – Підприємство» встановлюємо, що кількість реальних оборотних рейсів усіма автобусом за добу дорівнює 4 оборотних рейсів. Загальний відпрацьований на маршруті усіма автобусами час за добу дорівнює 4 машино-годин, що відповідає потребам у перевезеннях працівників з підприємства та на підприємство.

2.3 Матриці міжзупиночних пасажирських кореспонденцій маршруту «Місто - Підприємство»

Для визначення середньої відстані поїздки пасажир на автобусному маршруті «Місто - Підприємство», можна використовувати кілька методів залежно від обсягу доступної інформації та бажаної точності розрахунків.

Основні підходи до обчислення середньої відстані:

1) талонний метод (кожному пасажиру видається талон із зазначенням початкової та кінцевої зупинки його поїздки, цей метод дає максимально точний результат, але вимагає значних зусиль для збору та обробки даних);

2) табличний метод (використовуються таблиці пасажиропотоків, які містять дані про кількість пасажирів, що увійшли та вийшли на кожній зупинці, цей метод менш трудомісткий, але точність розрахунків залежить від прийнятих припущень.

Обчислення середньої відстані поїздки пасажира (з прикладом) можна провести наступним чином:

1. Вхідні дані (результати обстеження): на кожній зупинці фіксується кількість пасажирів, які увійшли (потік входу) та вийшли (потік виходу). Відомий маршрут автобуса та відстань між зупинками.

2. Формування матриці міжзупинкових кореспонденцій: визначають кількість пасажирів, які прямують від однієї зупинки до іншої. Це може бути зроблено через припущення рівномірного розподілу пасажирів або з використанням додаткових даних (наприклад, про популярність певних напрямків).

3. Розрахунок середньої відстані.

Чим точніші дані про кореспонденції між зупинками, тим точнішим буде результат. Дані про пасажиропотоки в часі або для різних днів тижня дозволяють побудувати більш достовірну модель. Використання автоматизованих систем обліку пасажирів (наприклад, валідаторів) суттєво спрощує отримання необхідної інформації.

Методи оцінки середньої відстані поїздки пасажира дозволяють адаптувати процес розрахунків до наявних даних і технічних можливостей. У сучасних умовах обробка даних може бути виконана швидко за допомогою комп'ютерних програм, що робить можливим застосування навіть складних моделей для аналізу пасажиропотоків і встановлення тарифів.

Таблиця 2.3 – Результати обстеження пасажиропотоку на маршруті вз підприємства до міста

№	Перегони маршруту	Відстань, м	Наповненість в салоні пасажирів
1	УТНсервіс - ДК НПЗ	5800	1
2	ДК НПЗ – маг. АТБ	1000	2
3	маг. АТБ - маг. Італійська хімчистка	700	3
4	маг. Італійська хімчистка - Автовокзал	500	4
5	вул. Козацька – пр Полтавський	1300	6
6	пр Полтавський – вул. Пугачева	900	8
7	вул. Пугачева – маг. Кураж	500	10
8	ДК КраЗ – Водоканал	800	14
9	Водоканал – Міський Сад	1000	16
10	Міський Сад - Залізничний вокзал	1200	20
11	Залізничний вокзал - Приват банк	400	23
12	Приват банк - Университет	1100	25
13	Университет - Готель Кремінь	700	30
14	Готель Кремінь - вул. Акад. Маслова	500	35
15	вул. Акад. Маслова - вул. Троїцька	700	38
16	вул. Троїцька - Спартак	400	40
17	Спартак - УТНсервіс	12600	45
	Разом	30100	45

Таблиця 2.4 Результати обстеження пасажиропотоку на маршруті із міста на підприємство

№	Перегони маршруту	Відстань, м	Наповненість в салоні пасажирів
1	2	3	4
1	УТНсервіс - Спартак	12600	45
2	Спартак - вул. Троїцька	400	40

Кінець табл. 2.4

1	2	3	4
3	вул. Троїцька - вул. Акад. Маслова	700	38
4	вул. Акад. Маслова - Готель Кремень	500	35
5	Готель Кремень - Університет	700	30
6	Університет - Приват банк	1100	25
7	Приват банк - Залізничний вокзал	400	23
8	Залізничний вокзал - Міський Сад	1200	20
9	Міський - Сад Водоканал	1000	16
10	Водоканал - ДК КрАЗ	800	14
11	маг. Кураж - вул. Пугачева	500	10
12	вул. Пугачева - пр Полтавський	900	8
13	пр Полтавський - вул. Козацька	1300	6
14	Автовокзал - маг. Італійська хімчистка	500	4
15	маг. Італійська хімчистка - маг. АТБ	700	3
16	маг. АТБ - ДК НПЗ	1000	2
17	ДК НПЗ - УТНсервіс	5800	1
	Разом	30100	45

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Порядок розрахунків собівартості перевезень

Згідно з Методикою розрахунку тарифів на послуги пасажирського автомобільного транспорту, затвердженою наказом Міністерства транспорту та зв'язку України №1175 від 17.11.2009 р. проведемо розрахунки собівартості перевезень на один кілометр пробігу автотранспорту Volvo B 10BLE.

Величину собівартості одного кілометра пробігу автотранспорту можна розрахувати наступним чином:

$$C_{\text{км}} = Z_{\text{в}} + Z_{\text{р}} + C_{\text{т}} + C_{\text{тор}} + C_{\text{ш}} + A + C_{\text{а}} + C_{\text{пр}}, \quad (3.1)$$

де $Z_{\text{в}}$ - основна та додаткова заробітна плата водіїв транспортних засобів, з урахуванням єдиного соціального внесоку та заробітної плати працівників інженерно-технічних підрозділів), грн.;

$Z_{\text{р}}$ - основна та додаткова заробітна плата робітників, котрі виконують технічне обслуговування та ремонт автобусів, враховуючи єдиний соціальний внесок, грн.;

$C_{\text{т}}$ - загальні витрати пального на роботу транспортних засобів, грн.;

$C_{\text{см}}$ - витрати на обслуговування транспортних засобів пально-мастильними матеріалами, грн.;

$C_{\text{тор}}$ - витрати на обслуговування та ремонту транспортних засобів з використанням запасних частин і матеріалів, грн.;

$C_{\text{ш}}$ - витрати на придбання шин для автобусів, грн.;

A - оновлення рухомого складу, шляхом амортизаційних відрахувань, грн.;

$C_{\text{а}}$ - витрати на стартерні акумуляторні батареї автобусів, грн.;

$C_{\text{пр}}$ - накладні, адміністративні, загальнопромислові витрати автопідприємства, грн.

Порядок розрахунків заробітної плати водіїв автобусів приведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 — Розрахунок заробітної плати водіїв автобусів

Стаття витрат	Марка автобуса	
	Mercedes Sprinter	Volvo B 10BLE
1. Годинна тарифна ставка водія автобуса, коп/год.	6424	6975
2. Додаткова заробітна плата водія автобуса, коп/год., у тому числі	2216	2406
— доплата за класність (25 %)	1606	1743
— сплата відпусток (9,5 %)	610	663
3. Разом заробітна плата водія автобуса, основна та додаткова, грн/год.	86,40	93,81
4. Експлуатаційна швидкість руху, км/год	22,1	22,1
5. Заробітна плата водія , коп. / км	391	424
6. Заробітна плата інженерно-технічних працівників, адміністративного персоналу та службовців (10 % від фонду заробітної плати водіїв), коп/км.	39,1	42,4
7. Загальний фонд заробітної плати водія та службовців , коп./км	430,1	466,4
8. Відрахування до фондів соціального страхування (єдиний соціальний внесок, 22%) коп/км.	94,6	102,6
Разом заробітна плата водія автобуса, коп. / км .	524,7	569,0

Розрахунки заробітної плати робітників, котрі залучені до виконання технічного обслуговування автобусів зведено до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 — Розрахунок заробітної плати ремонтних робітників

Стаття витрат	Марка автобуса	
	Mercedes Sprinter	Volvo B 10BLE
1	2	3
1. Пробіг автобуса за рік, км	69 250	100 000
2. Встановлена періодичність видів технічного обслуговування автобусів, км:		
ТО-1	5000	5000
ТО-2	20 000	20 000
3. Встановлені нормативи трудомісткості технічного обслуговування та поточного ремонту:		
ЩО, чол-год на одне обслуговування	0,8	0,8
ТО-1, чол-год на одне обслуговування	5,8	5,8
ТО-2, чол-год на одне обслуговування	24,0	24,0
ПР, чол-год на 1000 км пробігу	6,2	6,2
4. Кількість технічних обслуговувань на річний пробіг автобуса, од.:		
ЩО	320	320
ТО-1	14	20
ТО-2	3	5
5. Трудомісткість робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту, чол-год:		
ЩО	256	256
ТО-1	81,2	116
ТО-2	72	120
ПР	429	620
Разом	838,2	1112

Кінець табл. 3.2

1	2	3
6. Трудомісткість робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автобусів на 1000 км пробігу, чол-год.	12,10	11,12
7. Годинна тарифна ставка ремонтних робітників підприємства (III розряд), коп./год.	7625	
8. Встановлені розміри доплат та надбавок до годинної тарифної ставки: доплата за високу професійну майстерність – 12%, надбавка за високі досягнення у праці – 10%	22 %	
9. Годинна тарифна ставка ремонтних робітників з урахуванням доплат та надбавок, коп/год.	9302,5	
10. Оплата відпусток працівників (9,5%), коп./год	724,4	
11. Всього годинна тарифна ставка з урахуванням доплат, надбавок та сплат відпусток працівників, коп./год.	10 027	
12. Відрахування на соціальні заходи (єдиний соціальний внесок, 22%) коп./км.	2206	
13. Разом фонд заробітної плати ремонтних робітників з урахуванням єдиного соціального внеску, коп./год.	12 233	12 233
14. Заробітна плата ремонтних робітників на один кілометр пробігу автобуса, коп./км	148	136

Загальні витрати на пальне, які використовуються для роботи транспортних засобів на маршруті «Підприємство-місто» можна розрахувати за формулою:

$$C_T = 0,01 \cdot (1 + k_{\Sigma}) \cdot N_s \cdot Ц_T \quad (3.2)$$

де H_s - базова лінійна норма витрат палива на пробіг транспортного засобу, л/100 км;

k_{Σ} - коефіцієнт, що враховує додаткові витрати палива у відсотках до базової лінійної норми витрати палива, %;

Π_t – вартість пального (дизельного палива), грн/л.

Розрахунок витрат на паливо автобусами на маршруті «Підприємство-місто» зводимо у таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 — Розрахунок витрат на паливо автобусам

Стаття витрат	Марка автобуса	
	Mercedes Sprinter	Volvo B 10BLE
1. Лінійна норма витрати палива на пробіг автобуса, л/100 км	11,8 дп	17,0 дп
2. Додаткові витрати палива, що враховують умови експлуатації автобусів		
– роботу у місті Кременчук	10	10
– за роботу, пов'язану з частими технологічними зупинками для здійснення пасажирообміну	10	10
3. Вартість 1 л дизельного палива, грн/л	52,37	52,37
4. Витрати палива на 1 км пробігу автобуса, л	0,142	0,204
5. Витрати на паливо на 1 км пробігу автобуса, коп./км	743,65	1068,35

Витрати на мастильні матеріали та матеріали для обтирання приймаємо у розмірі 20 % від витрат на пальне. Для автобусів Mercedes Sprinter маємо $C_{cm} = 148,73$ коп./км, для автобусів Volvo B 10BLE маємо $C_{cm} = 213,67$ коп./км.

Згідно чинних, встановлених нормативів витрат на технічне обслуговування та поточний ремонт за базовими марками автомобілів, затвердженими Наказом міністерства транспорту від 14.11.1995 р. проведемо

розрахунок витрат на запасні частини і матеріали для ремонту автобусів
Результати проведених розрахунків витрат на запасні частини та технічні матеріали для обслуговування та ремонту автобусів зведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 — Розрахунок витрат на запасні частини та матеріали для ремонту автобусів

Стаття витрат	Марка автобуса	
	Mercedes Sprinter	Volvo B 10BLE
1. Витрати на запасні частини, грн/1000 км	700,5	1110
2. Витрати на матеріали для ремонту, грн/1000 км	1230,05	1450,5
3. Витрати на запасні частини та матеріали для ремонту, грн/1000 км	1930,55	2560,5
4. Витрати на запасні частини та матеріали для ремонту, коп./км	193,6	256,1

Витрати на шини для автобусів розраховуємо за наступною формулою

$$C_{ш} = \frac{Ц_{ш}}{L_{ш}} \quad (3.3)$$

де $Ц_{ш}$ - повна ціна комплекту шин автобуса, грн;

$L_{ш}$ - повний термін служби автобусних шин, км.

Розрахунок витрат на шини для автобусів зводимо до таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 — Витрати на шини для автобусів

Стаття витрат	Марка автобуса	
	Mercedes Sprinter	Volvo B 10BLE
1. Кількість шин на автобусі (комплект), од.	4+1	6+1
2. Марка та розмір використовуваних шин	225/70/15C	295/80R22.5
3. Норма пробігу шин до заміни, тис. км	75	80
4. Вартість однієї шини, грн	3 564	5 720
5. Витрати на шини для автобусів на 1 км пробігу, коп./км	23,8	50,1

В розрахунках враховано амортизаційні відрахування на транспортні засоби, з урахуванням річної норми амортизаційних відрахувань 20 %. Результат розрахунків розміру амортизаційних відрахувань на транспортні засоби зведено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 — Амортизаційні відрахування на рухомий склад

Стаття витрат	Марка автобуса	
	Mercedes Sprinter	Volvo B 10BLE
1. Середня балансова вартість автобуса, грн	90 520	1 000 000
2. Річна норма амортизаційних відрахувань, %	20	20
3. Пробіг автобуса за рік, км	69 250	100 000
4. Річні амортизаційні відрахування, грн	18104	200 000
5. Амортизаційні відрахування на 1 км пробігу автобуса, коп./км	26	200

Витрати на стартерні акумуляторні батареї для автобусів розраховуємо за такою формулою:

$$C_a = \frac{100 \cdot C_{аб} \cdot N_{аб}}{N_{аб} \cdot I} \quad (3.4)$$

де $C_{аб}$ - вартість нової акумуляторної батареї, грн;

$N_{аб}$ - кількість акумуляторних батарей, одночасно встановлених на транспортному засобі, од.;

$N_{аб}$ - експлуатаційна норма середнього ресурсу стартерної акумуляторної батареї, встановлена «Експлуатаційними нормами середнього ресурсу акумуляторних свинцево-кислотних стартерних батарей колісних транспортних засобів та спеціальних машин, виконаних на колісних шасі», затвердженими відповідно до наказу Міністерства транспорту та зв'язку України № 489 від 20.05.2010 р.;

I - місячний пробіг або інтенсивність експлуатації автобуса, км/місяць.

Послідовність розрахунків витрат на акумуляторні батареї зведено у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 — Розрахунок витрат на стартерні акумуляторні батареї для автобусів

Стаття витрат	Марка автобуса	
	Mercedes Sprinte	Volvo B 10BLE
1	2	3
1. Марка акумуляторної батареї автобуса	55DL23L	6CT-90
2. Кількість акумуляторних батарей, встановлених на автобусі	1	2
3. Фактичний пробіг автобуса на місяць, км	5 771	8 561
4. Норма середнього ресурсу акумуляторної батареї, міс.	18	18
5. Ціна нового акумулятора, грн.	3592	7980

Кінець табл. 3.7

1	2	3
б. Витрати на стартерні акумуляторні батареї автобусів на 1 км пробіг, коп/км	3,45	10,35

Загальновиборничі, адміністративні та накладні витрати складають 30 %, які розраховуються від розміру основної та додаткової заробітної плати водіїв автобусів. Для транспортних засобів, які застосовуються для даного маршруту, наприклад Mercedes Sprinte:

$$C_{\text{прМ}} = 0,3 \cdot 390,96 = 117,29 \text{ коп./км.}$$

Для транспортних засобів, які пропонуються використовувати на маршруті Volvo B 10BLE:

$$C_{\text{прV}} = 0,3 \cdot 424,5 = 127,35 \text{ коп./км.}$$

Результати проведених розрахунків собівартості перевезень на маршруті «Підприємство-місто» зведено до таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 — Собівартість 1 км пробігу автобусів на міському маршруті «Підприємство - місто» за використовуваними марками автобусів

Стаття витрат	Марка автобуса	
	Mercedes Sprinte	Volvo B 10BLE
1	2	3
1. Заробітна плата водіїв та інженерно-технічних працівників з відрахуваннями на соціальне страхування, коп/км.	524,7	569,0

Кінець табл. 3.8

1	2	3
2. Заробітна плата ремонтних робітників, що виконують технічне обслуговування і поточний ремонт автобусів, коп./км	148	136
3. Витрати на паливо для автобусів, коп./км	743,65	1068,35
4. Витрати на мастильні та обтиральні матеріали, коп./км	148,73	213,67
5. Витрати на шини для автобусів, коп./км	23,8	50,1
6. Витрати на запасні частини та матеріали для автобусів, коп./км	193,6	256,1
7. Амортизаційні відрахування на рухомий склад, коп./км	26	200
8. Витрати на стартерні акумуляторні батареї, коп./км	3,45	10,35
9. Інші (загальнопромислові, адміністративні, накладні) витрати, коп./км	117,29	127,35
Разом собівартість 1 км пробігу автобуса, коп./км	1 929,22	2 630,92

3.2 Розрахунок собівартості перевезення пасажирів

Вартість проїзду пасажирів на маршруті «Підприємство-місто» визначаємо за наступною формулою:

$$T = \frac{k_p \cdot C_{км} \cdot l'}{q_p \cdot \gamma_d} \quad (3.5)$$

де k_p - коефіцієнт, який визначає рентабельність перевезення пасажирів автотранспортом, приймаємо коефіцієнт $k_p = 0,15$;

l' - середня дальність поїздки пасажирів на транспортному засобі, км;

q_p - розрахована пасажиромісткість транспортного засобу, пас.;

γ_d - динамічний коефіцієнт застосування пасажиромісткості транспортного засобу, пас.

Розрахована вартість проїзду пасажирів на маршруті «Підприємство-місто» за використання різних марок автотранспорту має наступний вигляд:

– для експлуатованих мікроавтобусів Mercedes Sprinter:

$$T_{\text{мерс}} = \frac{1,15 \cdot 1929 \cdot 9,4}{18 \cdot 0,95} = 1219 \text{ коп.};$$

– для пропонувананих автобусів середньої місткості Volvo B 10BLE:

$$T_{\text{баз}} = \frac{1,15 \cdot 2631 \cdot 9,4}{45 \cdot 0,95} = 665 \text{ коп.}$$

Таким чином, виходячи із результатів розрахунків, використання автобусу Volvo B 10BLE є більш економічно вигідним завдяки їх більшій пасажиромісткості.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В даній магістерській роботі «Оптимізація перевезення працівників підприємства ТОВ «УТН сервіс» м. Кременчук» проаналізовано потенційні небезпеки, котрі маможуть мати місце під час збору статистичних даних. Пропоновані заходи по їх уникненню. Дослідник має ті ж ризики що і пасажери.

Аналіз потенційних небезпек

Дорожньо-транспортні пригоди (ДТП), котрі виникають у зв'язку з технічними несправностями транспортних засобів, недотримання Правил дорожнього руху, непоінформованістю, стосовно небезпечних ділянок дороги, що може ризвести до травмування чи до загибелі учасників дорожнього руху під час пересування за допомогою транспортного засобу.

Ненормальний фізичний стан водія може стати причиною передчасної втоми, в наслідок чого можливе створення аварійної ситуації на маршруті, що може призвести до ДТП.

Далі аналіз показаний в Додатку А. В Додатку Б показані заходи по їх усуненню. В Додатку В було проведено дослідження важкості та напруженості праці при роботі на комп'ютері, які довели, що якщо параметри навколишнього середовища не відповідають нормативним значенням, то при розрахунках визначаються надбавки для робітників.

В розділі також розглянуто питання з цивільного заходу. А саме, приділено увагу енергетичній безпеці транспортної інфраструктури. Акцентовано увагу на важливість забезпечення енергетичної безпеки відповідальних споживічав.

ВИСНОВКИ

При виконанні виконання магістерської роботи було проаналізовано функціонування та реалізацію організації перевезень пасажирів при перевезенні працівників підприємства ТОВ «УТН сервіс» м. Кременчук, що обслуговуються автотранспортним підприємством ТОВ «УТН сервіс» у режимі вахтового автобуса.

За результатами аналізу пасажирських перевезень на досліджуваному маршруті було виявлено недоліки, котрі на пряму залежать від використання на маршруті автобусів малої пасажиромісткості, що збільшувало кількість рейсів.

Таким чином, на усунення недоліків було виконано обстеження пасажиропотоків на маршруті та за результатами розрахунків обґрунтовано запропоновані транспортні засоби більшої пасажиромісткості та визначено їх потрібну кількість на досліджуваному маршруті, проведено розрахунок техніко-економічного обґрунтування запропонованого проєкту обслуговування пасажирів на маршруті, розроблено заходи щодо охорони праці.

Запропоновані проєктні рішення передбачають запровадження на маршруті «Підприємство-місто» нового рухомого складу Volvo B 10BLE у кількості 1 одиниця.

Капіталовкладення за пропонованим варіантом відсутні.

Розрахована вартість проїзду пасажирів на маршруті «Підприємство-місто» при використанні Volvo B 10BLE складає 6,65 грн, що у 2 рази нижче розрахункової вартості проїзду при використанні одного мікроавтобуса Mercedes Sprinter, а враховуючи, що їх на маршруті дві одиниці, то проєкт економічно вигідніший у 4 рази.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Acero, B., Saenz, M. J., & Luzzini, D. Introducing synchronomodality: One missing link between transportation and supply chain management. *Journal of Supply Chain Management*, 2022, 58(1), Pp. 51-64.
2. Beifert, A., & Prause, G. Integrating air cargo road feeder services into green transport corridors. In *Reliability and Statistics in Transportation and Communication: Selected Papers from the 18th International Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication, RelStat'18, 17-20 October 2018, Riga, Latvia* 18. Pp. 409-420.
3. Containerization International Online (2023). Liner Shipping Connectivity Index (LSCI). <https://www.gica.global/activity/liner-shipping-connectivity-index-lsci>
4. Eurostat (2023). Modal split of air, sea, and inland freight transport. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tran_hv_ms_frmod/settings_1/table?lang=en
5. Gharehgozli, A., de Vries, H., & Decrauw, S. The role of standardization in European intermodal transportation. *Maritime Business Review*, 2019, № 4(2). Pp. 151-168.
6. Greaves, R. The Single European Transport Area and Sustainability of the transport industry. In *Sustainable and Efficient Transport*. 2019. Pp. 34-50.
7. World Bank (2023). Aggregated LPI 2012-2018. <https://lpi.worldbank.org>
8. Науково-технічні дослідження у галузі транспорту: колективна монографія / за заг. ред. Д.В. Ломотька. – Академія технічних наук України. – Івано-Франківськ: Видавець Кушнір Г.М. – 2022. Т2. – 216 с.
9. Oleksii Kotov, Dmytro Obidin, Serhii Boiko, Maksym Pavlovskyi, Maryna Nozhnova The Problems of Ensuring the Efficiency and Competitiveness of the Ukrainian Transport Industry to Meet the Modern Challenges and Threats. *Khazar Journal of Humanities and Social Sciences*. *Khazar Journal of Humanities and Social Sciences (Special Issue): Vol. 26 No. 3. 2023.* Pp.48-63.

10. Сторонянська І.З. Стале ендогенне зростання регіонів України в умовах децентралізації: монографія. Львів: ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України», 2019. 501 с.
11. Крихтіна Ю.О. Державна політика розвитку транспортної галузі України: теорія, методологія, практика: монографія. Харків: «Діса плюс», 2022. 336 с.
12. Ареф'єва О.В. Конкурентоспроможність підприємств у міжнародному цифровому просторі: монографія. Київ: НАУ, 2019. 342 с.
13. Державна служба статистики. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
14. Ширяєва С.В., Данківська К.І. Визначення параметрів транспортних вузлів // Науково-технічний збірник «Вісник Національного транспортного університету». Серія «Технічні науки», 2017. Вип. 1 (37). С. 452-458.
15. Нестеренко Г. І., Озерова О. О., Яновський П. О. Особливості організації сучасних приміських перевезень європейських країн. Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. 2012. № 4. С. 89–92.
16. Strelko O., Hrushevska T., Gaba V., Berdnychenko Y., Kyrychenko H. (). Improvement of the System of Arranging Commuter Passenger Transportation Based on the Kyiv Transport Hub. Arsenyeva, O., Romanova, T., Sukhonos, M., Tsegelnyk, Y. (eds) Smart Technologies in Urban Engineering. STUE 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, Springer, Cham. 2023. Vol 536. P. 752–763.
17. Габа В.В., Грушевська Т.М. Дослідження ймовірності вибору пасажиром виду транспорту на конкурентному транспортному ринку. Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології». Вип. 33. Т. 2. ДУІТ.: 2019. С. 167–180.
18. Попович П.В. Підвищення ефективності технологій перевезень організаційними шляхами надання транспортних послуг / Попович П., Шевчук О., Мурований І. // Вісник ХНТУСГ. – Харків, 2017. – Вип. № 184. – С. 124 - 130.
19. Методичні вказівки до економічної частини дипломного проекту для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні

технології (за видами)» / Укл. Кузькін О.Ф., Харченко Т.В., Васильєва Л.О., Лебідь Г.О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 34 с.

20. Бабій М.В. Обґрунтування раціональної тривалості робочого часу водія при виконанні транспортних операцій / М.В. Бабій, А.Й. Матвійшин// Вісник ХНТУСГ. – Харків, 2016. – Вип. №169. – 232-236 с..

21. Лазуткін М. І., Журавель М. О. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання : Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС, / Укл.: Лазуткін М. І., Журавель М. О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 35 с.

22. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. [На заміну ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 ; чинний від 2014-05-30]. – К.: МОЗ України, 2014. – 37 с. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>. (Державні санітарні норми та правила)

Додаток А

Аналіз небезпек

Неправові дії пасажирів і інших громадян під час виконання рейсу, можуть призвести до непередбачених подій, також і до створення ДТП;

Нервово-емоційне напруження при керуванні транспортом, яке виникає через постійну концентрацію уваги при роботі на міському маршруті, а саме: різке гальмування, обгін, об'їзд та ускладнений проїзд регульованих та нерегульованих перехресть, вхід в транспортний потік, виїзд з нього, прийняти гроші від пасажирів за проїзд, якщо автобус не орендований підприємством, об'ява зупинок;

Основними джерелами шуму є двигун з вентиляційною системою охолодження і випускними трубопроводами, ходова частина й кузов. Це може впливати на водія, сам перед, на пасажирів. Під впливом шуму знижується гострота зору, порушується рівновага нервових процесів, як збудження так і гальмування. Все це може призвести до ДТП;

В наслідок негерметичності відсіку двигуна наявність у повітрі салону автобуса шкідливі речовини, а саме вихлопних газів, які потрапляють в організм людини і привести до небажаних результатів;

Недодержання параметрів мікроклімату в салоні автобуса, може призвести до застудних захворювань, швидкої втоми, і як наслідки-до аварій;

Скупчення на двигуні бруду і олії, що може призвести до короткого замикання електропроводки, застосування відкритого вогню при підігріві двигуна в холодний період - все це може призвести до пожежі;

При обробці статистичних даних на комп'ютері можливе виникнення важкості та напруженості праці, та можуть діяти інші фактори санітарно-гігієнічного характеру (освітлення, мікроклімат, шум та інші).

Додаток Б

Заходи по забезпеченню безпеки

При роботі на лінії водій повинен виконувати вимоги НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті». Для попередження ДТП необхідно проводити передрейсовий технічний огляд автобуса, з відміткою головного механіка у шляховому листі. Перед виїздом водій повинен пройти медичний огляд. Пройти інструктаж з охорони праці, з розгляданням особливо небезпечних діляниць маршруту.

Для запобігання втоми водія треба дотримуватися Положення про робочий час і час відпочинку водія автобуса. Перерва для відпочинку та харчування надається тривалістю не менш 45 хвилин і не більш 2 годин, як правило, не пізніш через ніж через 4 години після початку роботи.

При неправових діях пасажирів водій повинен негайно прийняти міри по висадці цих пасажирів з салону або відвезти їх до відділку поліції. Про ЧП негайно повідомити по рації або телефону у диспетчерську.

Для зняття напруження при керуванні автобусом в салоні дозволяється слухати музику (не гучно, для себе). Музика поліпшує настрій та позитивно впливає на емоційний стан людини.

Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

Відповідно до ДСН 3.3.6-037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку, інфразвуку» рівень внутрішнього шуму в салоні автобуса не повинен перевищувати 60 дБ. Це забезпечується використанням звукоізоляції відсіку двигуна і днища автомобіля звукоізолюючими матеріалами (шумоізоляцією), використанням глушителів двигуна.

Для безпеки пасажирів та водія потрібно зробити перевірку системи вентиляції і вихлопної системи. Систему вентиляції треба зробити більш герметичною, щоб не відбувалося засмоктування відпрацьованих газів у салон автобуса. Для запобігання отруєння парами окису вуглецю проводять прогрів двигуна на збідненій суміші, оснащення бензинових двигунів каталітичними нейтралізаторами, а дизельні – комбінованими.

Для забезпечення оптимального рівня параметрів мікроклімату в салоні автобуса передбачена вентиляція з подачею теплого повітря в салон.

Додаток В

Шкідливі та небезпечні фактори виробничого середовища

В рамках дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості та напруженості праці були проведені відповідні виміри мікроклімату, освітлення, рівня шуму та інші у лабораторії де є ПК.

Результати вимірів

Фактор (показник)	Фактичне значення	Час дії год.
1	2	3
Умови праці:		
Мікроклімат за ТНС-індексом, t, °C	29	9
Освітленість приміщення E, лк	150	9
Розряд і під розряд зорових робіт, Z _{ор}	Б-2	-
Рівень шуму L, дБ А	109	6
Напруженість праці:		
Загальні енергозатрати організму, Вт	340	6
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	61000	6
Важкість праці		6
Тривалість зосередженої уваги (в % від часу зміни)	80	6
Тривалість робочого дня, год	9	9

Далі було оброблено отримані данні.

Результати оцінювання за бальною шкалою

Фактор (показник)	Виміряні показники, $P_{вим.}$	Час дії, год.	ГДК, ГДР, показники $P_{доп.}$	X <small>вип.</small> , бали	Клас умов праці	X_i , бали
1	2	3	4	5	6	7
Мікроклімат за ТНС-індексом, $t, ^\circ C$	29	10	22-25.1	3.2	3.3	3
Освітленість приміщення $E, лк$	150	9	200	-	3.2	2
Розряд і підрозряд зорових робіт, $Z_{вр}$	Б-2	-	-	-	-	-
Рівень шуму $L, дБА$	109	6	60	-	3.3	2.25
Загальні енергозатрати організму, $Вт$	340	6	290	0.87	3.2	2
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	61000	6	40000	1.14		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	80	6	75	0.8		
Тривалість робочого дня, год.	9	9	8	0.18		

Розрахунковий коефіцієнт $X_{\text{шк}}^{\text{мк}}$ при оцінці мікроклімату розраховується в балах, за формулою:

$$X_{\text{шк}}^{\text{мк}} = \frac{1 \cdot t_1 + 2 \cdot t_2 + 3 \cdot t_3 + 4 \cdot t_4}{T}, \quad (4.1)$$

де t_1, t_2, t_3, t_4 - час дії фактора на відповідному ступені 3 класу, год.;

T - тривалість робочої зміни, год.;

1, 2, 3, 4 - ступені 3 класу (шкідливі умови праці).

$$X_{\text{шк}}^{\text{мк}} = \frac{3 \cdot 8}{8} = 3$$

Загальні енерговитрати організму:

$$X_{\text{ен}} = \frac{P_{\text{ен}} \cdot T \cdot K_{\text{ен}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}}, \quad (4.2)$$

де $P_{\text{ен}}$ - вимірні показники важкості та напруженості праці;

T - час дії показника важкості та напруженості праці;

$K_{\text{ен}}^{\text{осн}}$ - коефіцієнт значимості показника, для основних показників $K_{\text{ен}}^{\text{осн}} = 1,0$,
для допоміжних $K_{\text{ен}}^{\text{осн}} = 0,15$;

8 - тривалість робочої зміни, год.;

$P_{\text{доп}}$ - допустимі рівні показників важкості та напруженості праці;

$$X_{\text{ен}} = \frac{340 \cdot 6 \cdot 1}{8 \cdot 290} = 0.87$$

Стереотипні робочі рухи:

$$X_{\text{ен}} = \frac{61000 \cdot 6 \cdot 1}{8 \cdot 4000} = 1.14$$

Тривалість зосередженої уваги:

$$X_{\text{ен}} = \frac{80 \cdot 6 \cdot 1}{8 \cdot 75} = 0.8$$

Тривалість робочого часу:

$$X_{\text{ен}} = \frac{9 \cdot 9 \cdot 0.15}{8 \cdot 8} = 0.18$$

Сума всіх коефіцієнтів:

$$X_{\text{сум}} = \sum_{i=1}^n x_i \quad (4.3)$$

$$X_{\text{сум}} = 0.87 + 1.14 + 0.8 + 0.18 = 2.99$$

Для визначення конкретного розміру доплати, умови праці оцінюємо по сумі значень X_i , по формулі 5.4.

$$X_{\text{факт}} = \sum_{i=1}^n x_i \quad (4.4)$$

$$X_{\text{сум}} = 3 + 2 + 2.25 + 2 = 9.25$$

На підставі результатів загальної гігієнічної оцінки умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, а також дослідження фактичного стану умов праці робимо висновки та пропозиції:

1 Умови, важкості та напруженості праці на робочому місці, згідно результатів досліджень, належать до 3 класу, 2 ступеню (особливо важкі та особливо шкідливі умови праці), що не відповідає вимогам Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» до даного робочого місця;

2 Відповідно до класифікації умови, важкість та напруженість праці дослідника належать до категорії Іб, тому необхідно привести ці умови у відповідність до нормативних значень, які відповідають оптимальним параметрам для категорії Іб, а саме:

- мікрокліматичні умови, за інтегральним показником теплового навантаження середовища - ТНС-індексом - 22-25,1°C;
- освітленість приміщення для роботи з дисплеями й відеотерміналами відповідає розряду зорових робіт Б-2, нормована загальна освітленість якого, на робочих столах – $E = 200$ лк;
- рівень шуму в робочій зоні – 60 дБА;
- загальні енергозатрати організму, до 290 Вт;

- стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), до 40000;
- тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни), до 75%;
- тривалість робочого дня, 8 год.

3 Для приведення умов, важкості та напруженості праці до вищезазначених показників необхідно передбачити комплекс заходів які забезпечать нормалізацію умов праці, наприклад:

- для приведення мікрокліматичних умов до відповідності, необхідно забезпечити припливно-витяжну механічну вентиляцію та кондиціювання приміщення;
- збільшити кількість освітлювальних приладів, щоб загальна освітленість приміщення становила 200 лк.
- для зниження рівня шуму в робочій зоні дослідників де є ПК необхідно замість матричних принтерів застосувати лазерні; з метою зниження зовнішнього шуму замінити вікна на пластикові з трикамерним склопакетом;
- для зменшення загальних енергозатрати організму, необхідно скоротити тривалість робочого дня до 8 год;
- для зменшення напруженості праці від стереотипних рухів за зміну при локальному навантаженні кистей рук та пальців необхідно передбачити перерви, не менш 15 хвилин, кожні 1-2 години;
- для зменшення тривалості зосередження уваги, необхідно скоротити тривалість робочого дня, передбачити додаткові перерви.

4 Якщо, з об'єктивних причин, вищезазначені заходи неможливо виконати, необхідно забезпечити доплати до тарифної ставки (окладу) за особливо шкідливі та особливо важкі умови праці, у розмірі 20 %.