

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний

(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти)

на тему УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПАСАЖИРСЬКИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА МАРШРУТІ «МІСТО - ЗАЕС» В МІСТІ ЕНЕРГОДАР

Виконала: студентка II курсу, групи T-311м

Спеціальності 275 Транспортні технології

(на автомобільному транспорті)

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Транспортні технології

(на автомобільному транспорті)



Олександра ШИШКОВА

(прізвище та ініціали)

Керівник



Роман СУЩЕНКО

(прізвище та ініціали)

Рецензент



Олександр АРТЮХ

(прізвище та ініціали)

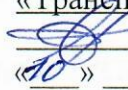
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
 (повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет _____ машинобудівний, транспортний
 Кафедра _____ «Транспортні технології»
 Ступінь вищої освіти _____ магістр
 Спеціальність _____ 275 Транспортні технології
 _____ (на автомобільному транспорті)
 _____ (код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) _____ Транспортні технології
 _____ (на автомобільному транспорті)
 _____ (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

 Сергій ТУРПАК

«10» 10 2022 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

Шишкової Олександри Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Удосконалення організації пасажирських перевезень на маршруті «Місто - ЗАЕС» в місті Енергодар

керівник проєкту (роботи) Сущенко Роман Віталійович,

доктор пед.наук, професор

затверджені наказом закладу вищої освіти від «31» жовтня 2022 р. №352

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 01.12.2022 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) існуюча схема автобусного маршруту, існуючий розклад руху, існуючий рухомий склад

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина. 2. Основна частина. 2.1 Обстеження пасажиропотоків на маршруті. 2.2 Основні характеристики та показники маршруту. 2.3 Визначення необхідної кількості автобусів на маршруті. 2.4 Удосконалення організації пасажирських перевезень на маршруті. 2.5 Розробка розкладу руху автобусів. 3. Економічна частина. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

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

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Сущенко Р.В., професор		
Основна частина	Сущенко Р.В., професор		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доцент		

7. Дата видачі завдання «10» жовтня 2022 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

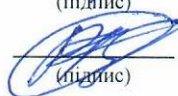
№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	24.10-07.11.2022	
2	Основна частина	07.11-27.11.2022	
3	Економічна частина	28.12-05.12.2022	
4	Охорона праці	05.12-10.12.2022	
5	Оформлення МР	10.12.-13.12.2022	
6	Перевірка МР на плагіат	12.12.-18.12.2022	
7	Отримання зовнішніх рецензій	12.12.-16.12.2022	
8	Захист магістерських робіт	19.12.-23.12.2022	

Студент(ка)


(підпис)

Олександра ШИШКОВА
(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

Роман СУЩЕНКО
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 94 стор., 5 табл., 29 рис., 7 посилань, 5 додатків.

АВТОБУС, АВТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ГРАФІК РУХУ, ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ, ІНТЕРВАЛ РУХУ, КОЕФІЦІЄНТИ НЕРІВНОМІРНОСТІ ПАСАЖИРОПОТОКУ, МАРШРУТ, ОБСТЕЖЕННЯ ПАСАЖИРОПОТОКУ, ОРГАНІЗАЦІЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ПАСАЖИРОПОТІК, РОЗКЛАД РУХУ

Об'єктом дослідження є виробничий процес автотранспортного підприємства ВАТ «АТП-12339».

Мета роботи – удосконалити організацію пасажирських перевезень на маршруті «Місто – ЗАЕС».

Методи дослідження: аналітичний, графоаналітичний.

Зроблений аналіз структури АТП 12339; 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 пропонованих варіантів.

ЗМІСТ

	с.
Завдання на магістерську роботу.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	7
1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА.....	8
1.1 Загальні характеристики АТП 12339.....	8
1.2 Структура керування та служби АТП 12339.....	8
1.3 Структура і функції експлуатаційного відділу.....	10
1.4 Характеристика системи технічного обслуговування.....	11
1.5 Організація технологічного процесу виконання ТО і ремонту.	17
1.6 Характеристика наявного рухомого складу.....	22
1.7 Документообіг при виконанні міських пасажирських перевезень.....	24
1.8 Загальна характеристика маршруту «Місто - ЗАЕС».....	27
1.9 Постановка завдання для виконання магістерської роботи.....	37
2 ОСНОВНА ЧАСТИНА.....	38
2.1 Обстеження пасажиропотоків на маршруті.....	38
2.2 Основні характеристики та показники маршруту.....	40
2.3 Визначення необхідної кількості автобусів на маршруті.....	48
2.4 Удосконалення організації пасажирських перевезень на маршруті.....	50
2.4.1 Використання автобусів підвищеної місткості.....	51
2.4.2 Використання системи «парного виходу».....	52
2.5 Розробка розкладу руху автобусів.....	57
3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	61
3.1 Розрахунок заробітної платні водіїв.....	61
3.2 Витрати на соціальне страхування і накладні витрати.....	64

3.3 Амортизаційні відрахування.....	64
3.4 Розрахунок витрат на паливо та мастильні матеріали.....	65
3.5 Розрахунок витрат на ремонт рухомого складу.....	68
3.6 Визначення собівартості перевезень на маршруті.....	69
3.7 Визначення загального прибутку підприємства і встановлення відсотку рентабельності.....	69
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	72
Висновки.....	74
Перелік джерел посилання.....	75
ДОДАТОК А.....	76
ДОДАТОК Б.....	83
ДОДАТОК В.....	85
ДОДАТОК Г.....	87
ДОДАТОК Д.....	93

ВСТУП

Автомобільний транспорт є найпопулярнішим видом пасажирського транспорту. Саме тому йому приділяється важливе місце у забезпеченні потреб населення країни.

Однак, незважаючи на масштаби транспорту, досягнуті показники ефективності часто не задовольняють потреби населення у транспорті, а сам транспорт потребує прогресивних організаційних методів. Недостатня продуктивність пасажирського транспорту знижує якість обслуговування пасажирів і не створює умов для ефективного використання транспортних засобів.

Для забезпечення потреби населення у транспортних послугах важливим є не лише підвищення якості виробничої діяльності АТП, а й удосконалення матеріально-технічної бази, методів планування, організації та організації роботи на підприємствах. У багатьох випадках достатньо правильно організувати експлуатацію транспортних засобів під час служби, щоб покращити як використання автобусів, так і умови перевезення пасажирів, а іноді й отримати велику економічну вигоду.

Удосконаленню організації пасажирських перевезень на основі маршруту «Місто – ЗАЕС» АТП 12339 міста Енергодара присвячена ця магістерська робота.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальні характеристики АТП 12339

У 1985 році було створено Енергодарське автотранспортне підприємство АТП 12339. Мета створення – забезпечення транспортного обслуговування жителів міста Енергодар. Основна задача підприємства – перевезення пасажирів з міста на Запорізьку атомну електростанцію і у зворотному напрямку.

Раніше до складу підприємства входили дві автоколони: АК №1 – автобусна, АК №3 – таксомоторна. В даний час залишилася тільки автобусна автоколона.

ВАТ «АТП 12339» виконує обслуговування пасажирів на міському маршруті «Місто - ЗАЕС», а також виконує приміські та міжміські перевезення. Основну частину перевезень складає вивіз жителів Енергодару на ЗАЕС і назад, а також районні пасажирські перевезення в самому місті та приміські перевезення.

Підприємство виконує перевезення на маршруті зі звичайним режимом руху. Щоденно на маршруті «Місто – ЗАЕС» (далі маршрут) працює 16 мікроавтобусів (Mercedes Sprinter). Транспортні засоби працюють по кільцевому маршруту. Робота на ЗАЕС проходить у три зміни. 16 автобусів виїжджають з гаражу і за кільцевим маршрутом забирають людей по місту на 10 зупинках і вивозять їх на АЕС та з АЕС.

1.2 Структура керування та служби АТП 12339

АТП 12339 характеризується функціональною лінійною структурою. Принцип такої структури полягає у підпорядкуванні нижніх ланок системи управління, утворених виробничими функціями, верхнім ланкам, де

формується функціональні підрозділи для забезпечення прийняття рішень. Переваги такої конструкції [1]:

- самостійність та повна відповідальність за закріплені ділянки роботи;
- спеціалізація співробітників за функціями;
- інтенсивне використання праці кваліфікованих спеціалістів;
- висока пристосованість до роботи у колективних та орендних умовах;
- чіткий розподіл функцій.

До недоліків лінійної функціональної структури можна віднести підвищені вимоги до кваліфікації менеджерів та якості керівництва [1].

АТП 12339 очолює Голова Правління, який обирається Зборами акціонерів. Він розпоряджається всіма ресурсами компанії, керує та спрямовує діяльність усіх підрозділів, відповідає за виконання транспортних планів, є координатором та розробником стратегії розвитку компанії.

Першим заступником Голови є головний інженер. Його основними обов'язками є керівництво технічною службою підприємства, спрямованої на підтримку автомобілів в технічній справності, розвиток та керівництво матеріально-технічною базою підприємства, відділом постачання та складами.

Другою основною службою АТП є експлуатаційна служба, якою керує заступник Голови із експлуатації транспорту. На цю службу покладено завдання, пов'язані з організацією, управлінням та контролем пасажирських перевезень, виконанням планів перевезень та доходів, організацією роботи автобусних бригад та розробкою графіків руху транспорту.

Крім цих двох виробничих служб (технічної та експлуатаційної) структура АТП включає ряд функціональних відділів.

Планово-економічний відділ займається плануванням усієї виробничо-господарської діяльності підприємства, контролює виконання планів, організує статистичний та оперативний облік та розробляє заходи щодо підвищення ефективності діяльності підприємства.

Бухгалтерія організує облік руху важливих активів, здійснює облік

робочого дня та всіх грошових розрахунків усередині та поза підприємством, аналізує фінансово-господарську діяльність.

Відділ кадрів здійснює прийом на роботу, звільнення працівників, організує облік руху кадрів та професійне навчання.

В організації АТП є відділ, який займається питаннями безпеки дорожнього руху та запобіганням дорожньо-транспортним пригодам.

Структура формування автобусних парків забезпечує створення колон, сформованих за типом або типом і моделлю транспортного засобу. Кількість цих транспортних засобів залежить від розміру компанії та структури автобусного парку.

1.3 Структура і функції експлуатаційного відділу

Транспортна організація, управління та планування покладено на експлуатаційний відділ, який очолює заступник голови по експлуатації транспорту.

Основним завданням експлуатаційних служб є забезпечення своєчасних та якісних перевезень пасажирів із мінімально можливими витратами при контролі доходів.

Склад експлуатаційної служби:

- автоколону №1;
- група паливно-мастильних матеріалів;
- відділ лінійного контролю;
- експлуатаційний відділ.

Автоколону включає весь існуючий парк автобусів. Тут організують роботу водіїв, ведуть облік робочого дня та стежать за технічним станом автобусів. Керівник автоколони проводять різноманітну роботу серед водіїв.

Група паливно-мастильних матеріалів відповідає за облік руху паливно-

мастильних матеріалів та забезпечення їх доставки, зберігання та видачі до виїзду транспортних засобів з парку.

Експлуатаційний відділ є центральною ланкою оперативних служб. Він відповідає за всі основні функції, пов'язані з керуванням та організацією транспорту. Співробітники відділу займаються розробкою розкладів та графіків руху, а також керують роботою автобусів на маршруті. Вони відповідають за виконання добового обсягу перевезень і при невиконанні плану аналізують та усувають недоліки у роботі.

Відділ виставлення рахунків (таксування) входить до складу експлуатаційного відділу та веде комп'ютерний облік виконаних перевезень відповідно до дорожнього листа водія. Надалі на основі цих даних розраховуватиметься заробітна плата водіїв. Визначаються відхилення від норм витрати палива та складаються різні звіти.

Працівники диспетчерського відділу відповідають за експлуатацію та управління в оперативному режимі.

Функції диспетчерської служби [1]:

- контроль відправлення автобусів за маршрутом згідно з щоденним розкладом;
- здійснення нормативних заходів щодо усунення наявних відхилень від плану (графіка) та організація заходів щодо усунення заторів на дорогах, спричинених позаштатними умовами;
- оперативний контроль використання автобусних місткостей на окремих ділянках чи маршрутах загалом.

1.4 Характеристика системи технічного обслуговування

Справний стан автобусів забезпечується своєчасним та якісним проведенням технічного обслуговування та ремонту, дотриманням правил технічної експлуатації та виконанням вимог безпеки руху.

На підприємстві застосовується планово-попереджувальна система технічного обслуговування та ремонту автобусів, яка є сукупністю засобів та виконавців, необхідних для забезпечення справного стану автобусів відповідно до нормативно-технічної документації.

В основі планово-попереджувальної системи технічного обслуговування та ремонту автобусів укладено принцип забезпечення роботи сполучених деталей у межах допусків, встановлених конструкторською та нормативно-технічною документацією. Система базується на інформації, що отримується при оцінці надійності та технічного стану автобусів з використанням засобів контролю та діагностування [1].

Системою технічного обслуговування та ремонту передбачаються дві складові частини операцій — контрольна та виконавська. Планово-попереджувальний характер системи технічного обслуговування та ремонту визначається плановим та примусовим (через встановлені пробіги або час роботи автобусів) виконанням контрольної частини операцій з подальшим виконанням виконавчої частини. Частина операцій технічного обслуговування та ремонту (наприклад, мастильні та очисні операції) можуть виконуватись у плановому порядку без попереднього контролю. Своєчасне та якісне їх виконання у встановленому обсязі забезпечує високу технічну готовність автобусів та знижує потребу в ремонті [1].

Під справним станом (справністю) автобуса розуміється стан, у якому він відповідає всім вимогам нормативно-технічної документації. Стан автобуса, за якого він не відповідає хоча б одній із вимог нормативно-технічної документації, є несправним (несправністю) [1].

Технічний стан автобусів та їх складових частин без розбирання визначається за допомогою контролю та діагностування, які є технологічними елементами технічного обслуговування та ремонту. Мета контролю та діагностування при технічному обслуговування полягає у визначенні дійсної потреби у виконанні операцій, передбачених нормативно-технічною документацією, та прогнозуванні моменту виникнення несправного стану

шляхом зіставлення фактичних значень параметрів із граничними, а також в оцінці якості виконання робіт. Метою контролю та діагностування при ремонті є виявлення несправного стану, причин його виникнення та встановлення найбільш ефективного способу усунення (на місці, зі зняттям вузла або агрегату з повним або частковим розбиранням), нарешті, заключний контроль якості виконання робіт [1].

Нормативно-технічна документація технічного обслуговування та ремонту як складова частина системи включає принципи, визначення, нормативи та методи їх коригування з урахуванням умов експлуатації; рекомендації щодо організації та управління виробництвом, технології.

Потужності технічного обслуговування та ремонту на підприємстві складаються з:

- виробничо-технічної бази (будівлі, споруди, обладнання);
- елементів матеріально-технічного забезпечення (з урахуванням конструкції автобусів, пробігу з початку експлуатації, інтенсивності та умов експлуатації).

Технічне обслуговування.

Під технічним обслуговуванням розуміється комплекс операцій з підтримки автобусів у працездатному стані та належному зовнішньому вигляді, забезпечення надійності та економічності роботи, безпеки руху, захисту навколишнього середовища, зменшення інтенсивності зміни параметрів технічного стану; запобігання несправностям, а також виявлення їх з метою своєчасного усунення [1].

За періодичністю, переліком операцій та трудомісткості виконуваних робіт технічне обслуговування підрозділяється на щоденне технічне обслуговування (ЩО), перше технічне обслуговування (ТО-1), друге технічне обслуговування (ТО-2) та сезонне технічне обслуговування (СО) [1].

ЩО включає контроль, спрямований на забезпечення безпеки руху, а також роботи з підтримки належного зовнішнього вигляду, заправки паливом,

мастилами та охолоджувальною рідиною. ЩО виконується на підприємстві після роботи автобусів на лінії.

Контроль технічного стану автобусів перед виїздом на лінію, а також за зміни водіїв на лінії здійснюється ними за рахунок підготовчо-заключного часу.

ТО-1 та ТО-2 включають контрольно-діагностичні, кріпильні, регулювальні, мастильні та інші роботи, спрямовані на попередження та виявлення несправностей, зниження інтенсивності зміни параметрів технічного стану автобусів, економію палива та інших експлуатаційних матеріалів, зменшення негативного впливу автобусів на навколишнє середовище. Періодичність та трудомісткість виконання технічного обслуговування на підприємстві Залежить від конкретної марки та моделі автобусу та його пробігу.

СО проводиться два рази на рік і включає роботи з підготовки автобусів до експлуатації в холодну та теплу пору року. Часто СО поєднується з ТО-2 з відповідним збільшенням трудомісткості.

Усі види технічного обслуговування автобусів виконуються в обсязі переліків основних операцій та хімотологічної карти, передбачених «Положенням про технічне обслуговування та ремонт рухомого складу автотранспорту».

Технічного обслуговування має забезпечувати безвідмовну роботу автобусів у межах встановлених періодичностей щодо впливів, включених до переліку операцій. Нормативи трудомісткості ТО-1 та ТО-2 не включають трудомісткість щоденного обслуговування. Нормативи трудомісткості СО складають від трудомісткості ТО-2 20%.

Ремонт.

Під ремонтом розуміється комплекс операцій з відновлення справного чи працездатного стану, ресурсу та безвідмовності роботи автобусів, їх агрегатів, вузлів та систем. Ремонт виконується як за потребою, після появи

відповідної несправності, так і за планом через певний пробіг або час роботи автобусів - планово-попереджувальний. При цьому першочерговому регламентуванню підлягають роботи з попередження несправностей, що впливають на безпеку руху, вартість усунення яких нижча за вартість виконання ремонту за потребою, включаючи збитки від простоїв автобусів на лінії, найбільш часто виникають при використанні автобусів у конкретних умовах експлуатації [1].

Частина операцій ТР (планово-попереджувального) малої трудомісткості може виконуватися разом із ТО. Цей вид ремонту називається супутнім.

Відповідно до призначення та характеру виконуваних робіт ремонт поділяється на поточний ремонт (ПР) та капітальний ремонт (КР).

КР автобусів, агрегатів та вузлів призначений для відновлення їх справності та близького до повного (не менше 80%) відновлення ресурсу. Технічний стан автобусів, агрегатів та вузлів, що направляються до КР, та якість виконання КР на підприємстві відповідають вимогам державних стандартів та іншої нормативно-технічної документації на КР.

Направлення автобусів та агрегатів на КР проводиться на підставі результатів аналізу їх технічного стану із застосуванням засобів контролю та діагностування, з урахуванням пробігу, виконаного до або після КР, сумарної вартості витрачених запчастин із початку експлуатації та інших витрат на ПР. Норми пробігу до КР автобусів та основних агрегатів залежать від марки та моделі самого автобуса.

Агрегат прямує в КР, якщо базова та основні деталі вимагають ремонту з повним розбиранням агрегату; працездатність агрегату не може бути відновлена або її відновлення є недоцільним шляхом проведення ПР. Автобус прямує до КР за потреби КР кузова. За термін служби автобус, як правило, піддається не більше ніж одному КР, за винятком КР агрегатів і вузлів до і після КР автобуса.

ПР призначений для забезпечення справного або працездатного стану автобусів із відновленням або заміною окремих агрегатів, вузлів та деталей (крім базових), що досягли гранично допустимого стану. При ПР допускається одночасна заміна (комплектом) агрегатів, вузлів та деталей, близьких за ресурсом. Відпрацьовані агрегати, вузли та деталі направляються на спеціалізовані виробництва для відновлення як запчастини та комплектування з них ремонтних комплектів.

Під ремонтними комплектами розуміються набори агрегатів, вузлів та деталей, необхідних для усунення несправностей. Застосування ремонтного комплекту повинно виключати додаткові втрати робочого часу на доведення його елементів та доставку деталей, що відсутні, на робоче місце [1].

Для скорочення часу простою автобусів та підвищення якості ремонту на підприємстві ПР виконується, як правило, агрегатним методом, при якому проводиться заміна несправних або таких, що вимагають КР, агрегатів та вузлів на справні, взяті з оборотного фонду, створюваного за рахунок надходження нових та відремонтованих агрегатів та вузлів, у тому числі й оприбуткованих зі списаних автомобілів.

ПР повинен забезпечувати безвідмовну роботу відремонтованих агрегатів, вузлів та деталей на пробігу, не меншому, ніж до чергового ТО-2. 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 входять обслуговування та ремонт обладнання та інструменту; транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи, 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.

Загальна тривалість перебування автобусів на технічному обслуговуванні та ремонті не повинна перевищувати певних нормативів, які залежать від виду робіт та класу самого автобусу. Для збільшення тривалості роботи автобусів протягом доби, більшість робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту виконується в міжзмінний час.

Автобуси, які не придатні за своїм технічним станом до подальшої експлуатації, пройшли встановлений амортизаційний термін або пробіг, підлягають списанню. Списання рухомого складу, що не пройшов амортизаційний термін, провадиться відповідно до інструкції про списання. При списанні автобусів агрегати, вузли та деталі, придатні для подальшого використання, оприбутковуються в установленому порядку для поповнення оборотного фонду підприємства, а ті, що підлягають КР, прямують на відновлення.

1.5 Організація технологічного процесу виконання ТО і ремонту

Технічна служба, очолювана головним інженером, здійснює заходи щодо підтримки автобусів у справному стані та забезпечення їх високої технічної готовності. Вона несе відповідальність за своєчасне та якісне виконання ТО та ремонту з дотриманням встановлених нормативів, за ефективну організацію праці ремонтно-обслуговуючого персоналу, дотримання державних стандартів та правил технічної експлуатації автобусів, усунення на лінії несправностей, що виникають.

За підтримку справного стану автобусів разом із технічною службою відповідають також: підрозділи матеріально-технічного постачання - забезпечення рухомого складу, запчастинами, паливом та іншими експлуатаційними матеріалами необхідної якості та номенклатури; оснащення підприємства технологічним обладнанням, оснащенням, інструментом та забезпечення їх запасними частинами та експлуатаційними

матеріалами; управління та відділи кадрів, організації праці та заробітної плати - укомплектування підприємства кваліфікованим ремонтно-обслуговуючим персоналом та водіями, виховання та стабільність колективу підрозділів; підрозділи служби головного механіка - якісне утримання виробничих приміщень, оснащеність підприємства технологічним обладнанням, оснащенням, інструментом та своєчасним, якісне виконання ТО та ремонту, технічне забезпечення зберігання автобусів; підрозділи технічного контролю - проведення контролю технічного стану автобусів, технологічного обладнання, оснащення, інструменту та ремонтного фонду; контроль за своєчасним та якісним виконанням ТО та ремонту автобусів та технологічного обладнання; проведення контролю якості одержуваних запчастин та експлуатаційних матеріалів, зберігання автобусів, випуску їх у працездатному стані та дотримання чинної нормативно-технічної документації; планово-економічні та фінансові підрозділи - за якісну організацію обліку та звітності, проведення аналізу та планування показників забезпечення працездатного стану автобусів; служба безпеки дорожнього руху - дотримання Правил дорожнього руху та іншої нормативно-технічної документації з безпеки дорожнього руху; служба експлуатації, очолювана заступником начальника АТП, забезпечує випуск автобусів на лінію у працездатному стані, ефективно використання їх та робочого часу водіїв, які перебувають у віданні цієї служби[1].

Виробнича структура підприємства включає комплекс підрозділів, які здійснюють ЩО, ТО-1, ТО-2, СО з діагностуванням технічного стану автобусів, їх агрегатів та вузлів; комплекс підрозділів, що виконують роботи з ПР безпосередньо на автобусі (комплексна ділянка ПР); комплекс підрозділів, що виконують ремонт агрегатів, вузлів та деталей, знятих з автомобілів; комплекс підрозділів, які забезпечують підготовку виробництва; відділ керування виробництвом; технічний відділ; відділ головного механіка; відділ постачання; відділ технічного контролю, підпорядкований директору АТП, та

відділ паливних енергетичних ресурсів, а також виробничі підрозділи, які здійснюють роботи безпосередньо на автобусі.

Комплексна ділянка підготовки виробництва поєднує: проміжний склад, що здійснює зберігання агрегатів, вузлів та деталей та контроль за рівнем запасу, що забезпечує безперебійну роботу виробництва; ділянку комплектації, що забезпечує комплектування оборотного фонду, підбір за завданням відділу управління виробництвом запчастин, необхідних для виконання ремонтних робіт, та доставку їх на робочі місця, а також транспортування агрегатів, вузлів та деталей, знятих для ремонту; інструментальна ділянка, що забезпечує зберігання, видачу та ремонт інструментів; транспортна ділянка, що здійснює перегін автобусів та транспортування агрегатів, вузлів та деталей; мийну ділянку, що здійснює миття всіх агрегатів, вузлів і деталей, знятих з автобусів, перед їх відправкою в ремонт.

Відділ управління виробництвом забезпечує планування та оперативне управління роботою всіх виробничих комплексів, а також адміністративне та оперативне керівництво підрозділами комплексу підготовки виробництва. Оперативне керівництво всіма роботами з ТО та ПР автобусів здійснюється групою управління, що складається з диспетчерів та їх помічників-техніків-операторів. Керівництво процесами ТО та ремонту автобусів забезпечується засобами автоматики, телемеханіки, зв'язку та оргтехніки як двосторонній диспетчерський зв'язок між відділом управління виробництвом та робочими постами, складами та іншими підрозділами АТП.

Технічний відділ розробляє плани та заходи щодо впровадження нової техніки та технології виробничих процесів, плани проведення ТО і ремонтів, організує та контролює їх виконання; розробляє та проводить заходи з охорони праці та техніки безпеки, вивчає причини виробничого травматизму та вживає заходів щодо їх усунення; проводить технічне навчання з підготовки кадрів та підвищення кваліфікації робітників.

Відділ головного механіка (ВГМ) забезпечує утримання у технічно справному стані будівель, споруд, енергосилового та санітарно-технічного господарств, а також обслуговування та ремонт виробничого обладнання.

Відділ постачання забезпечує безперебійне матеріально-технічне постачання АТП, правильну організацію роботи складського господарства, складає заявки щодо матеріально-технічного постачання.

Відділ технічного контролю (ВТК) здійснює контроль та аналіз якості робіт, що виконуються всіма підрозділами, а також якості продукції підприємств, послугами яких користується АТП; технічного стану рухомого складу та дотримання правил технічної експлуатації.

Відділ паливно-енергетичних ресурсів планує потреби в паливі та мастильних матеріалах; організує прийом їх, зберігання та видачу; раціональне застосування; контролює якість палива та мастильних матеріалів; організує збирання та зберігання відпрацьованих мастил та здачу їх на регенерацію; здійснює облік та звітність з палива та мастильних матеріалів; проводить організаційно-роз'яснювальну роботу щодо застосування та економного витрачання палива та мастильних матеріалів та інші роботи.

Технічну службу очолює головний інженер, який є одночасно першим заступником керівника АТП.

Схема організації технологічного процесу ТО та ремонту автобусів на підприємстві наступна.

Усі автобуси, що повертаються з лінії та виїжджають на лінію, оглядаються водіями та працівниками відділу технологічного контролю АТП (контролерами технічного стану, механіками). Для цього в АТП організований контрольно-технічний пункт достатньої пропускної спроможності з оглядовою канавою, штучним освітленням, комплектом приладів та інструменту. Перед контрольно-технічним пунктом є майданчик із твердим та рівним покриттям для оцінки дії гальмівних систем автобусів.

На контрольно-технічному пункті здійснюється облік часу виїзду автобусів на лінію, часу прибуття, показань лічильниками пройденної відстані

та залишку палива в баку, перевірок тиску повітря в шинах, заявок на ПР, повернення автобусів з технічних причин із зовнішніми пошкодженнями.

На підставі результатів огляду автобуса на контрольно-технічному пункті черговий оформляє «Листок обліку» та передає його до відділу управління виробництвом. Після огляду на контрольно-технічному пункті автобуси прямують до зон ЩО або зберігання. Автобуси, що підлягають черговому ТО чи ремонту, прямують на відповідні пости діагностики, обслуговування, ремонту чи зону очікування.

При ЩО контрольно-оглядові роботи виконуються контролером технічного стану автобуса. Мийно-прибиральні роботи виконує спеціалізована бригада, а заправні роботи водій. Якість робіт ЩО перевіряє контролер ВТК та водій автобуса.

Перед ТО-1 автобуси проходять загальну діагностику Д-1. У разі виявлення несправностей вони усуваються до виконання ТО-1 у комплексі ПР. ТО-1 виконується спеціалізованою бригадою, що складається з робочих необхідних спеціальностей, відповідно до специфіки технології робіт, що виконуються. Якість виконання робіт перевіряють бригадир ТО-1 та представник ВТК як у процесі їх виконання, так і після завершення.

До проведення ТО-2 автобуси прямують на діагностику Д-2. За відсутності засобів діагностики, автобуси ретельно оглядають кваліфіковані фахівці. Виявлені несправності усувають до ТО-2 у комплексі ПР. Результати діагностування автобусів відображаються у контрольно-діагностичній карті, яка передається до відділу управління для підготовки виробництва, комплектування запчастин та матеріалів, необхідних для виконання робіт по конкретному автобусу.

Диспетчер відділу управління виробництвом забезпечує підготовку та виконання ТО-2. При цьому всі відомості про роботи з підготовки виробництва заносяться в «Листок обліку». Весь комплекс робіт ТО-2, включаючи супутній ремонт здійснюється спеціалізованими бригадами комплексу ТО на тупикових постах. Запчастини та матеріали, необхідні для

проведення ТО-2, доставляються на робочі місця персоналом комплексу підготовки виробництва за вказівкою диспетчера відділу управління та передаються безпосередньо бригадиру замість знятих з автобуса. Якість робіт перевіряють бригадир ТО-2 та представник ВТК з використанням за необхідності засобів діагностики як у процесі їх виконання, так і після закінчення.

ПР автобусів виконується спеціалізованими бригадами комплексу ПР за вказівкою диспетчера відділу управління виробництвом. Запчастини та матеріали, необхідні для проведення робіт, доставляють у комплекс ПР безпосередньо на робочі місця персоналом комплексу підготовки виробництва. Якість ПР у процесі його виконання та після закінчення перевіряють бригадир та персонал ВТК. Постановка автобуса на пости, а також їх переміщення в зонах очікування, ТО та ремонт здійснюються водіями-перегонниками за вказівкою диспетчера відділу управління виробництвом.

При виконанні ТО та ремонту автобусів особливу увагу слід приділяти агрегатам, вузлам та системам, що забезпечують безпеку руху, економне витрачання палива та захист навколишнього середовища.

1.6 Характеристика наявного рухомого складу

У розпорядженні АТП 12339 33 автобуси. За місткістю парк наявних транспортних засобів можна поділити на такі групи:

а) автобуси малого класу:

- Mercedes Sprinter (див. рисунок 1.1) різних років випуску – 9 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.;

в) автобуси особливо великого класу:

- ЛАЗ А292 (див. рисунок 1.4) 2010 року випуску – 5 шт.



Рисунок 1.1 – Зовнішній вигляд автобуса Mercedes Sprinter



Рисунок 1.2 – Зовнішній вигляд автобуса Богдан А09280



Рисунок 1.3 – Зовнішній вигляд автобуса Богдан А302.12



Рисунок 1.4 – Зовнішній вигляд автобуса ЛАЗ А292

У відсотковому співвідношенні 27 % малих автобусів, 58 % середніх автобусів та 15 % особливо великих 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
1	Mercedes Sprinter	9	18	120	8,8
2	Богдан 09280	9	66	90	22,5
3	Богдан А30212	10	74	90	24
4	ЛАЗ А292	5	160	85	28

1.7 Документообіг при виконанні міських пасажирських перевезень

Для перевезення пасажирів на міських автобусних маршрутах водії та кондуктори перед виходом на маршрут отримують такі документи:

- шляховий лист;
- квитки та розрахункові листи;

- лист обліку роботи кондуктора.

Щомісячний шляховий лист використовується як основний первинний обліковий документ міських автобусних перевезень. Кожен автобус має парні та непарні шляхові листи. Водії отримують шляховий лист від диспетчера вранці перед виїздом із парків на маршрут. У ньому диспетчер зазначає:

- дату;
- номер маршруту;
- номер виходу автобуса;
- номер зміни;
- кількість рейсів;
- запланований час відправлення та прибуття.

При оформленні шляхового листа диспетчер вносить до нього кількість палива, необхідну автобусу для руху по маршруту. Разом із шляховим листом водії також отримують розклад руху.

Після отримання дорожнього листа водій проходить медичний огляд, що позначається в дорожньому листі.

Якщо водій працює без кондуктора, він повинен отримати бланк обліку квитків у касі. У цій формі касир записує номери квитків, ціну квитка та суму грошей для розміну, яка видається водієві.

Коли водій працює з кондуктором, кондуктор отримує квитки та реєстраційний лист. Крім того, кондуктор одержує від диспетчера лист обліку роботи кондуктора. Це щомісячний лист, схожий на дорожній, і буває двох форматів для парних та непарних днів місяця. У цьому листі диспетчер також виставляє:

- дату;
- державний номер автобуса;
- прізвище водія;
- номер маршруту та виходу;

- номер зміни.

Після отримання всіх необхідних документів водій вирушає на маршрут. При виїзді з автоколони механік впише фактичний час відправлення до дорожнього листа та перевірить технічний стан автобуса.

При роботі на маршруті водій або кондуктор виписуватиме квитки на кожній кінцевій зупинці та при вході до парку.

Автобуси, які повертаються з маршрутів, механіки перевіряють наявність несправностей. У разі поломки складається заявка на ремонт, яка відправляється до Центру управління перевезення (ЦУТ), де вона реєструється. Далі передається на відповідну ділянку, де ремонт буде зроблено.

Коли автобус повертається з маршруту, у шляховий лист вноситься фактичний час повернення до парку.

Після повернення до парку водій чи кондуктор здають квитки та гроші до каси, отримуючи корінець листа обліку, який разом з дорожнім листом та листом обліку роботи кондуктора здаються в диспетчерську службу. Касир також фіксує фактичний розмір отриманих грошей за час роботи автобуса у дорожньому листі та листі обліку роботи кондуктора.

Шляховий лист, лист обліку кондуктора та маршрутний лист обліку квитків передаються диспетчеру. Диспетчер встановлює обсяг виконаних робіт, оформляє фактуру (план виторгу, загальну кількість годин, пробіг, встановлює кількість палива за нормою) та лист кондуктора. При виставленні рахунку диспетчер вводить усі дані в комп'ютер, а також фіксує в журналі диспетчера: номер маршруту, номер виходу, номер автобуса та прізвище водія, заплановану кількість рейсів, фактичну кількість рейсів, причини зриву рейсів, а також планові та фактичні показники виручки.

Диспетчерська служба зберігає такі документи для оперативного керування перевезеннями:

- графік проводок у журналі обліку робочого часу;

- щоденний розклад автобусів (експлуатаційний план);
- інформація щодо виконаної роботи (рейсів);
- щогодинний зведений журнал;
- журнал для інструктажів у випадку перевезення неповнолітніх.

На контрольно-пропускних пунктах АТП для автобусного контролю зберігаються такі документи:

- журнал виїзду та повернення транспортних засобів;
- витяги з журналів обліку технічного обслуговування та ремонту;
- перелік транспортних засобів, які потребують технічного обслуговування.

1.8 Загальна характеристика маршруту «Місто - ЗАЕС»

Загальна схема маршруту наведена на рисунку 1.5.

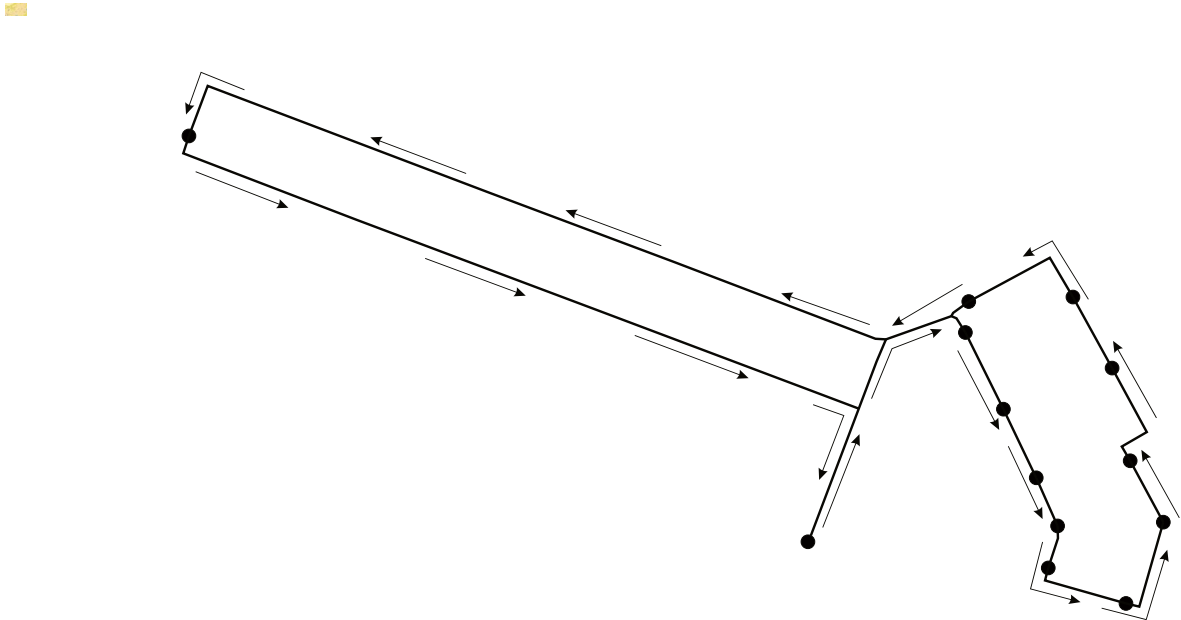


Рисунок 1.5 – Загальна схема маршруту «Місто - ЗАЕС»

В таблиці 1.2 наведені дані про зупинки маршруту та відстані між ними.

Таблиця 1.2 – Відстані між зупинками маршруту, м

№	Перегони маршруту	Відстань, м
1	АТП – Кільце	1200
2	Кільце - Ринок	500
3	Ринок - Автовокзал	300
4	Автовокзал – Котеджі	400
5	Котеджі – маг. Козачок	500
6	маг. Козачок – маг. Кураж	600
7	маг. Кураж – Вузол зв'язку	300
8	Вузол зв'язку – маг. Таврія	300
9	маг. Таврія - Грязелікарня	500
10	Грязелікарня – БК «Сучасник»	500
11	БК «Сучасник» - Завод НСО	1500
12	Завод НСО - ЗАЕС	4000
	Разом	10600

Маршрут має 13 зупинок й обслуговується автобусами середньої місткості.

На рисунках 1.6 – 1.13 наведені масштабні плани руху маршрутом згідно паспорту маршруту [5].

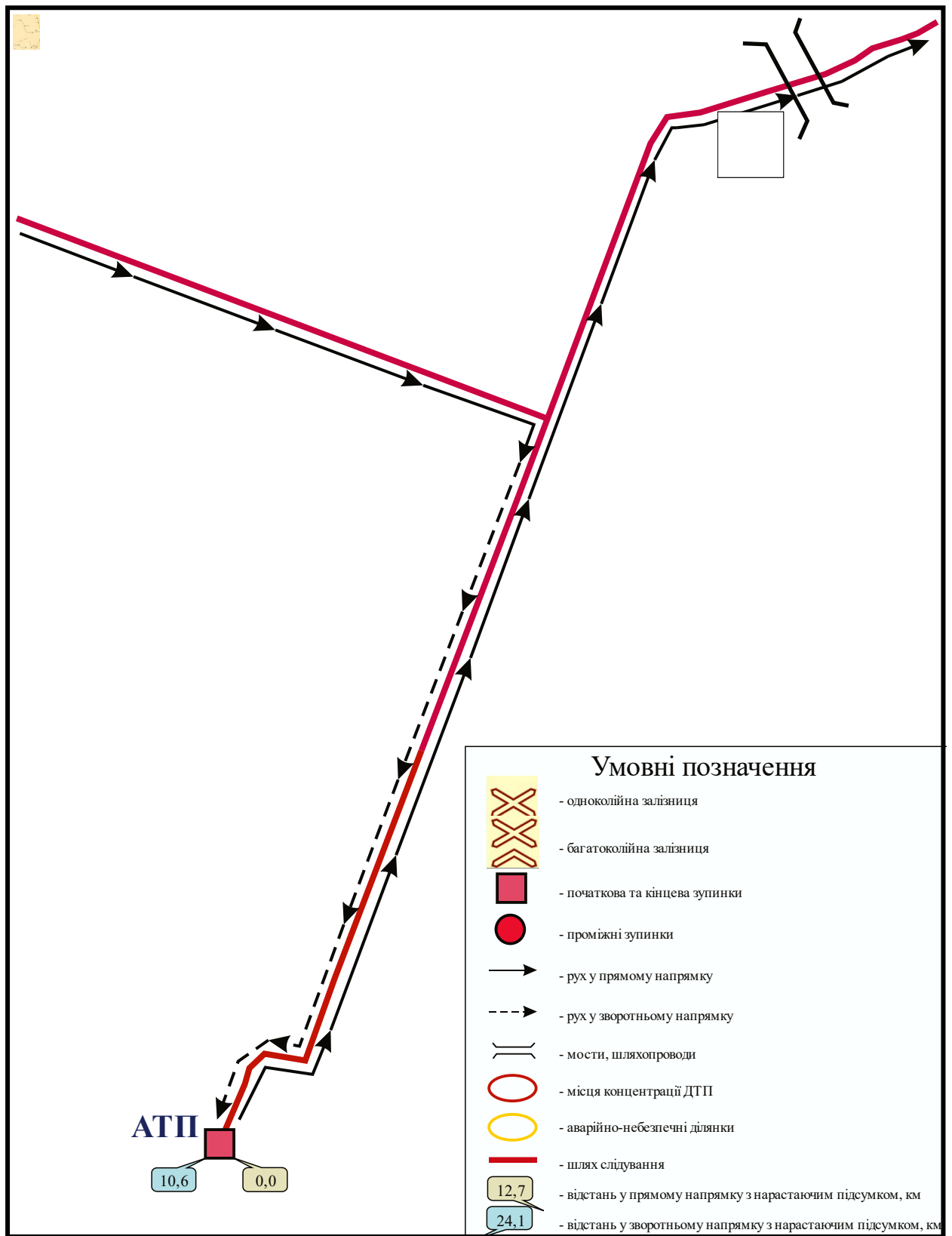


Рисунок 1.6 - Схема руху маршрутом «Місто - ЗАЕС»



Рисунок 1.7 - Схема руху маршрутом «Місто - ЗАЕС» (продовження)

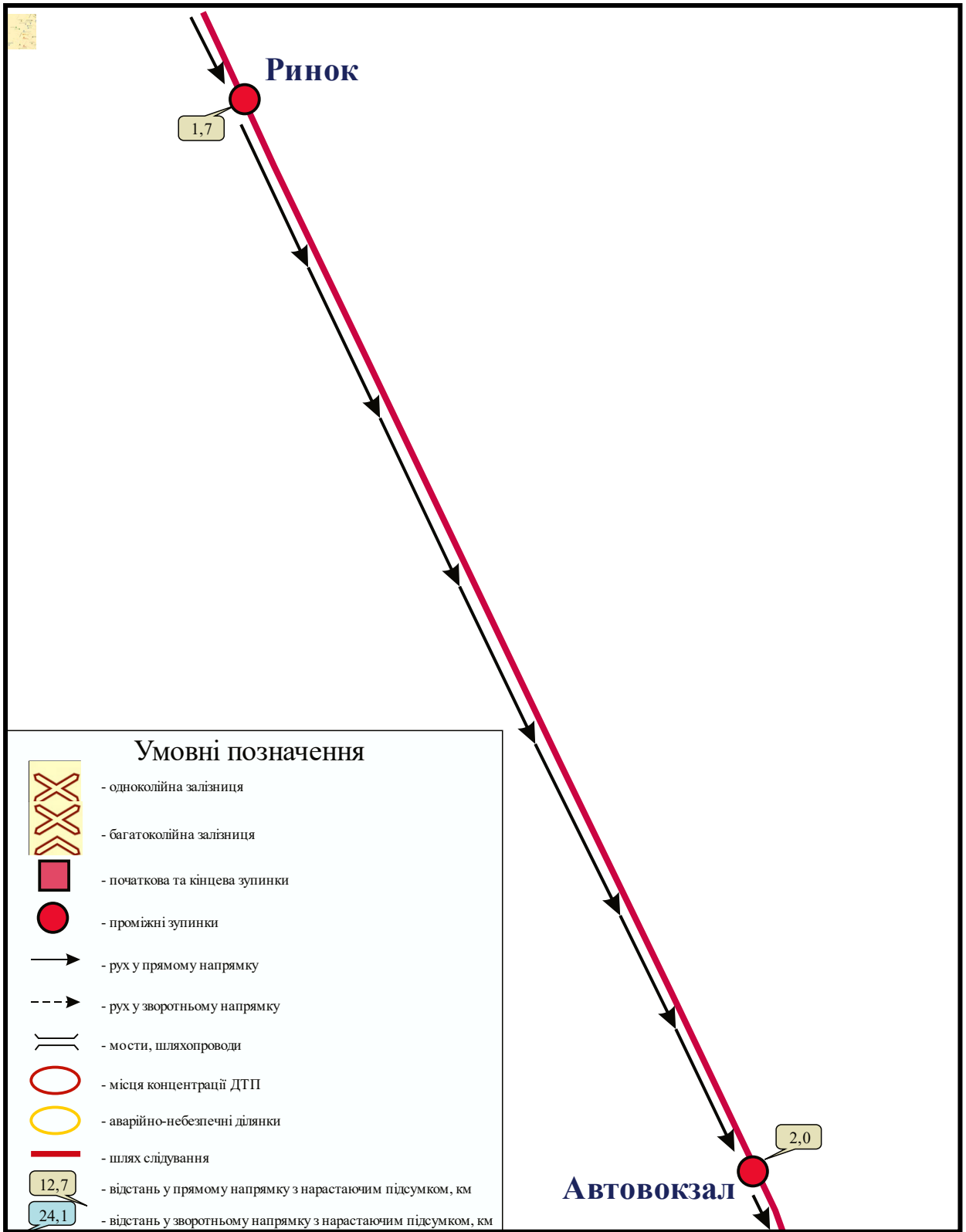


Рисунок 1.8 - Схема руху маршрутом «Місто - ЗАЕС» (продовження)

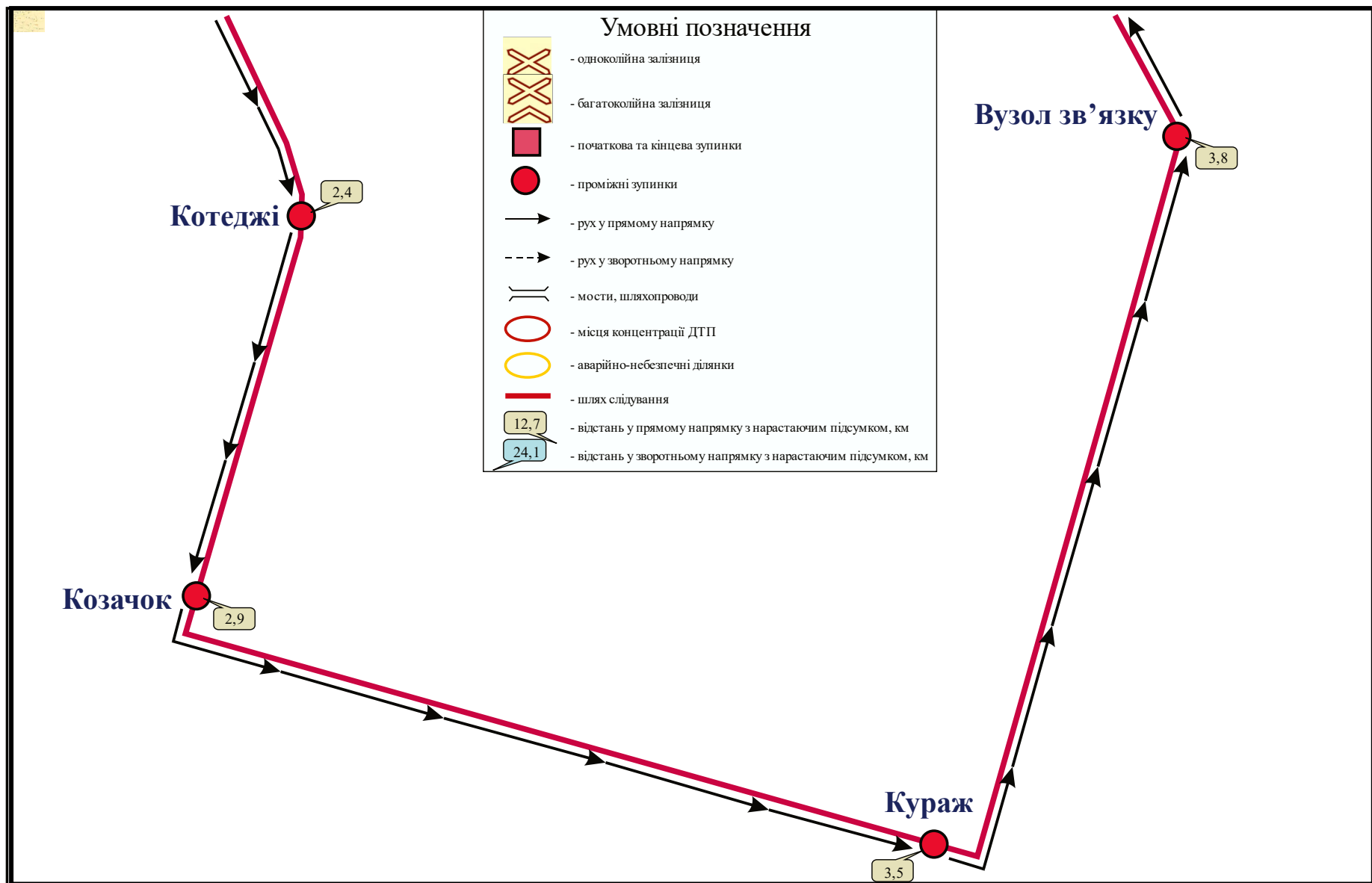


Рисунок 1.9 - Схема руху маршрутом «Місто - ЗАЕС» (продовження)

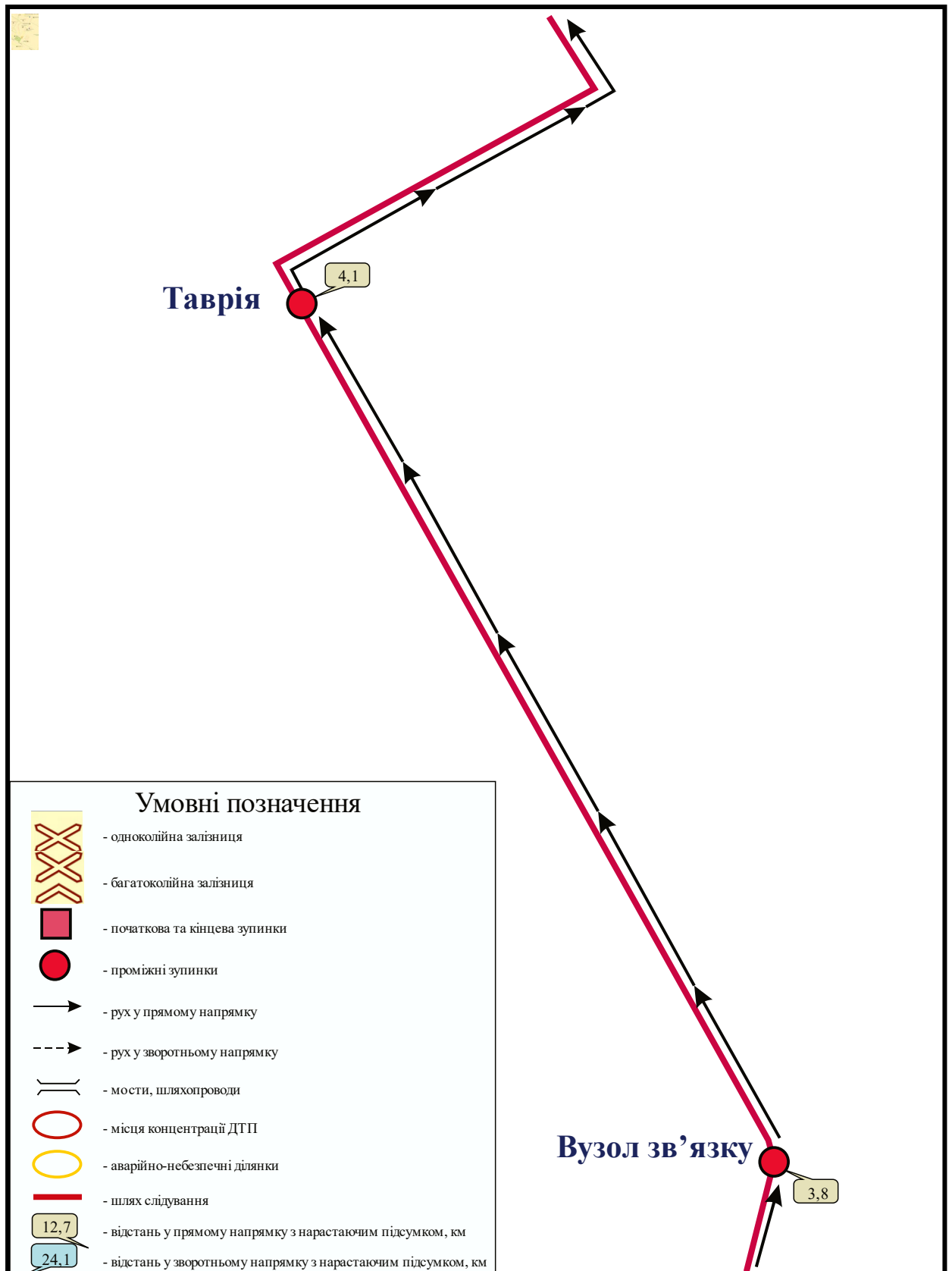


Рисунок 1.10 - Схема руху маршрутом «Місто - ЗАЕС» (продовження)

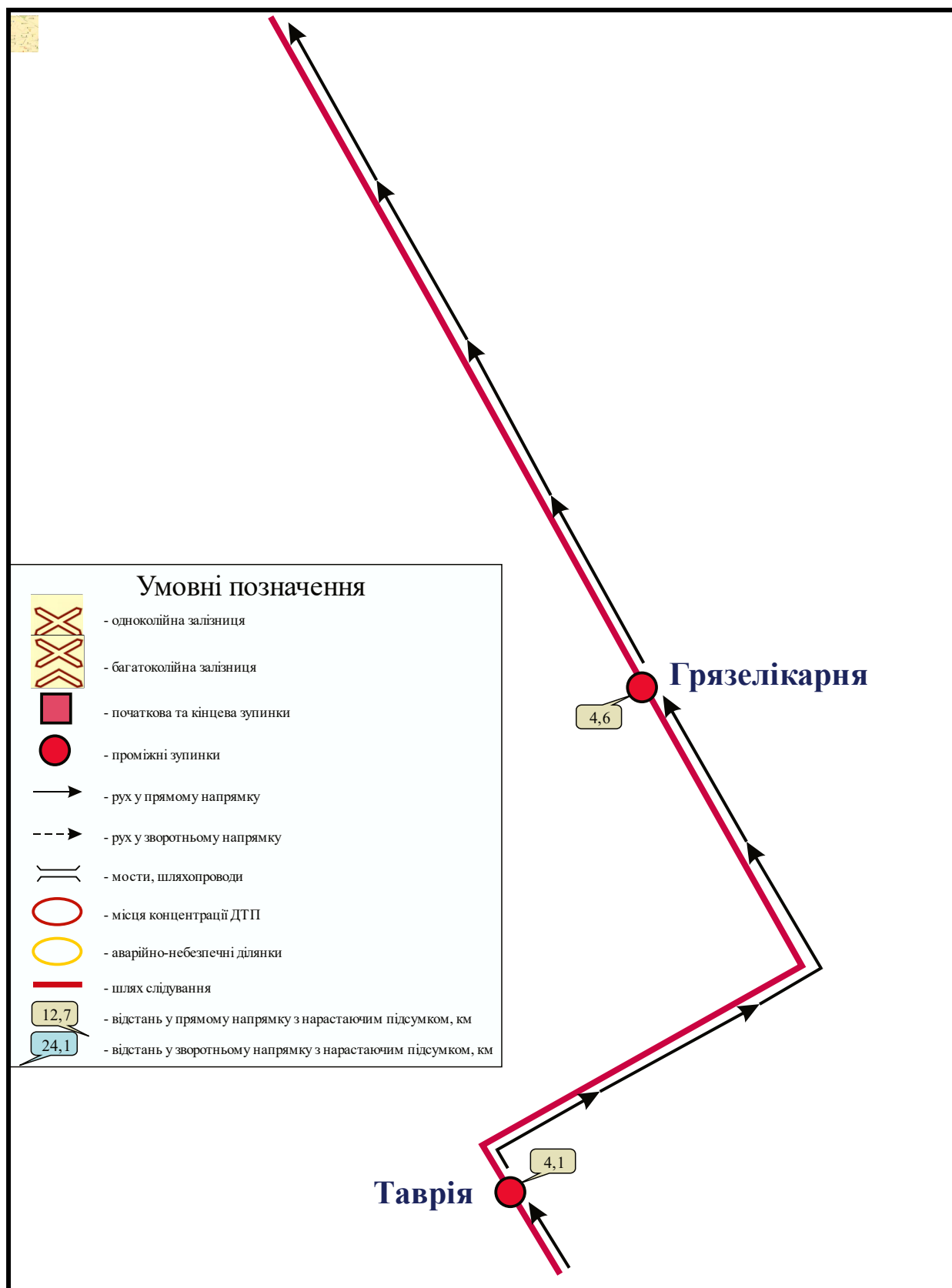


Рисунок 1.11 - Схема руху маршрутом «Місто - ЗАЕС» (продовження)

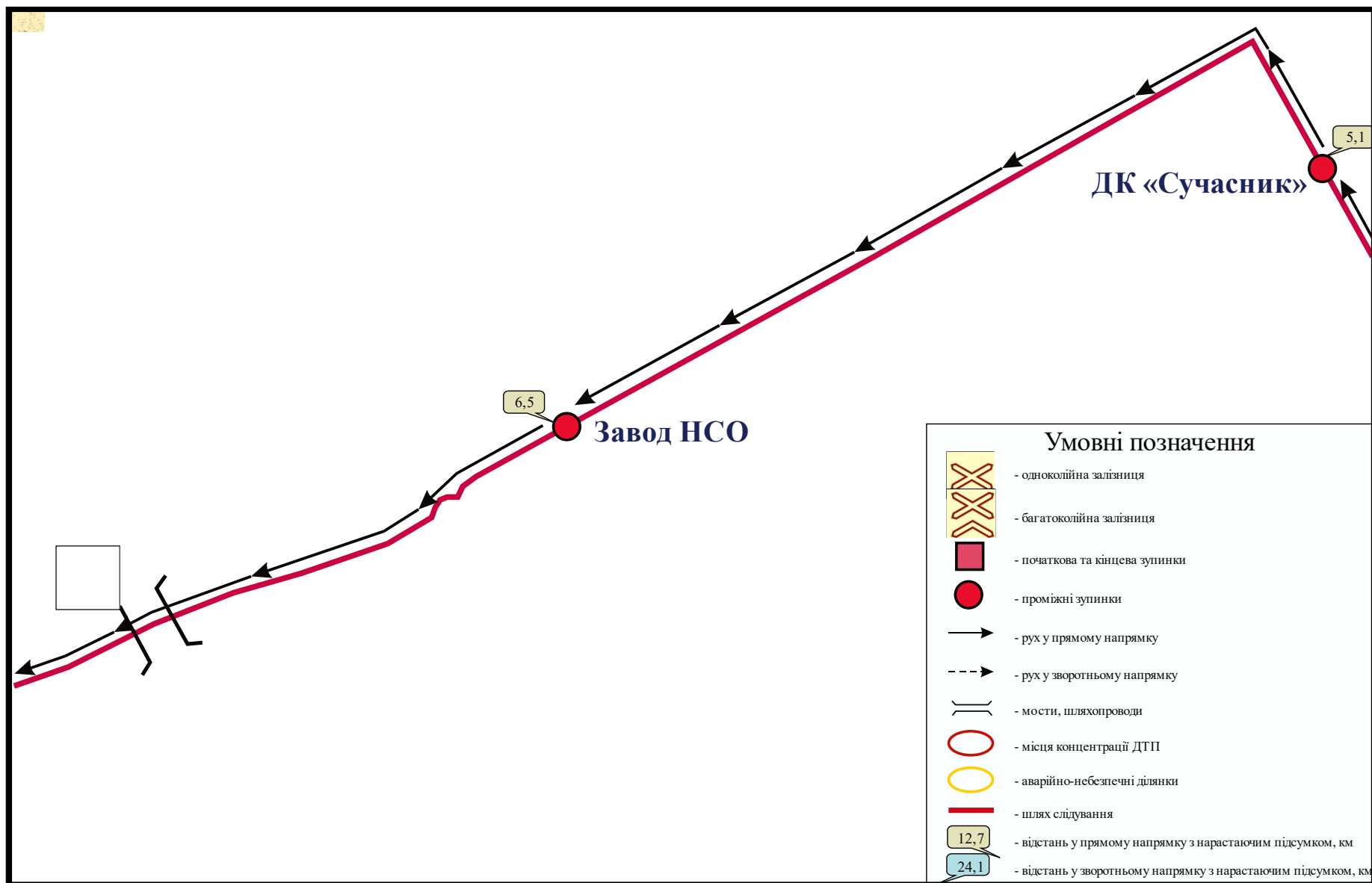


Рисунок 1.12 - Схема руху маршрутом «Місто - ЗАЕС» (продовження)

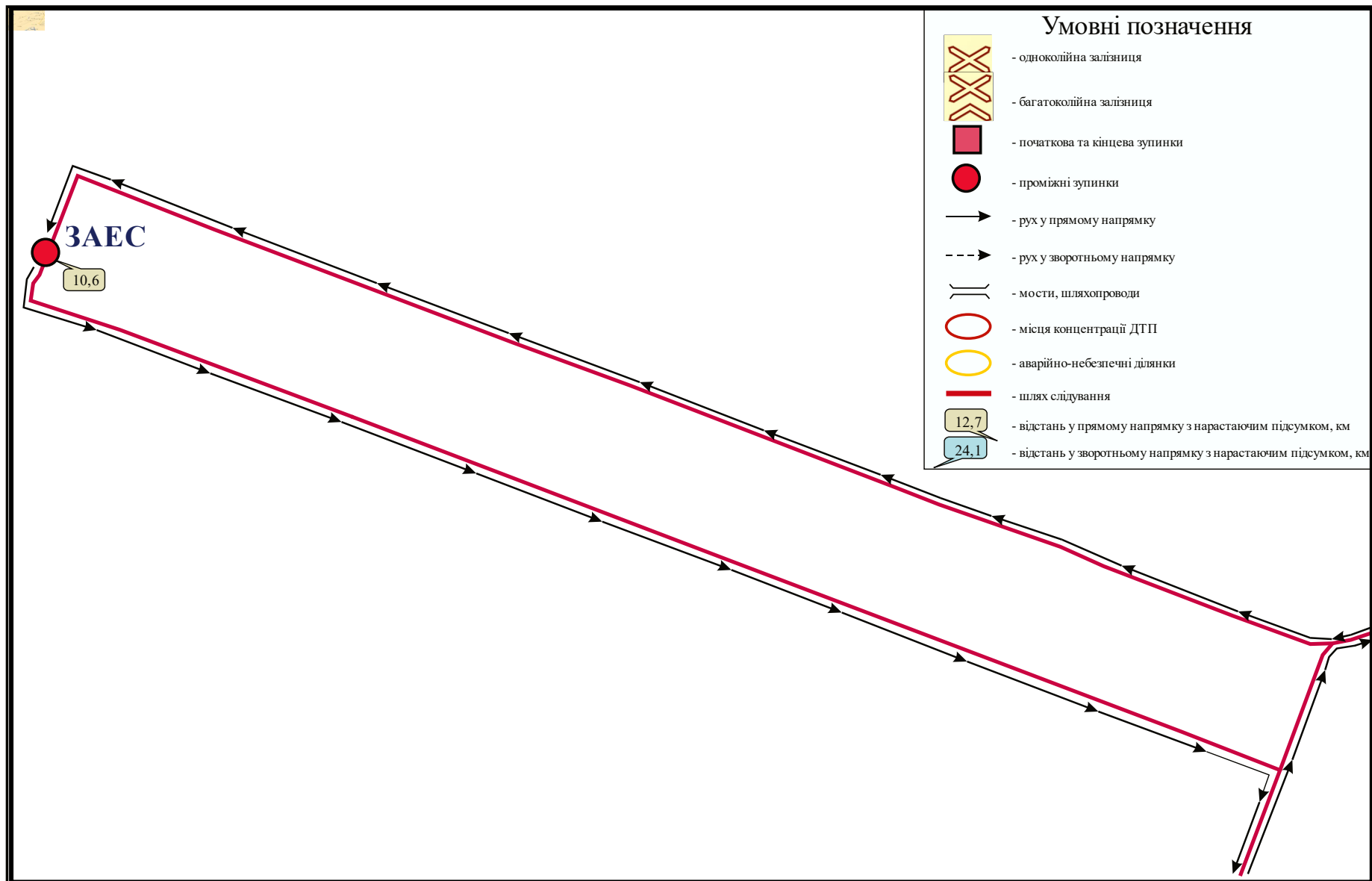


Рисунок 1.13 - Схема руху маршрутом «Місто - ЗАЕС» (продовження)

1.9 Постановка завдання для виконання магістерської роботи

Під час виконання магістерської роботи потрібно вирішити наступні питання:

- дослідити пасажиропотік на автобусному маршруті «Місто-ЗАЕС»;
- обробити результати обстеження пасажиропотоку;
- отримати основні характеристики маршруту;
- отримати коефіцієнти нерівномірності пасажиропотоку з різних компонентів;
- запропонувати варіанти реорганізації та покращення пасажирських перевезень на маршруті;
- зробити відповідні економічні розрахунки та висновки;
- розглянути питання охорони праці.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Обстеження пасажиропотоків на маршруті

Потоком пасажирів називається кількість прямуючих в одному напрямку пасажирів, які повинні бути перевезені або фактично перевозяться за одиницю часу в окремому місці маршруту та напрямку руху [6].

Величина потоків пасажирів служить фактором, який визначає можливі розміри перевезень пасажирів транспортними засобами загального користування. Для цього пасажиропотоки постійно вивчаються і результати використовуються для визначення загальних розмірів перевезень [6].

Маршрут, що розглядається, наведений в пункті 1.7 аналітичної частини. Загальна схема маршруту представлена на слайді 2.

У магістерській роботі для подальшого вивчення маршруту та поліпшення обслуговування пасажирів на ньому було зроблено разове обстеження. Обстеження проводились на протязі кількох тижнів у робочі дні.

Для обстеження потоку пасажирів використовувався табличний метод. Цей метод потребує мінімальних затрат часу та коштів. Метод базується на реєстрації кількості пасажирів, що входять в автобус та виходять з нього на кожній зупинці маршруту. Реєстрація проводилася безпосередньо у салоні автобусів.

Цей метод дозволяє визначити наповнення автобусу за ділянками та по всій довжині маршруту, а також зміну потоків пасажирів на маршруті за годинами доби та пасажирообіг кожної зупинки [6].

Результати обстежень для ранкових пікових годин наведені у додатку А цієї пояснювальної записки до магістерської роботи.

На підставі зібраної інформації щодо розмірів пасажиропотоків був розроблена діаграма розподілу потоків пасажирів за ділянками маршруту, яка наведена на рисунку 2.1 та на слайді 3.

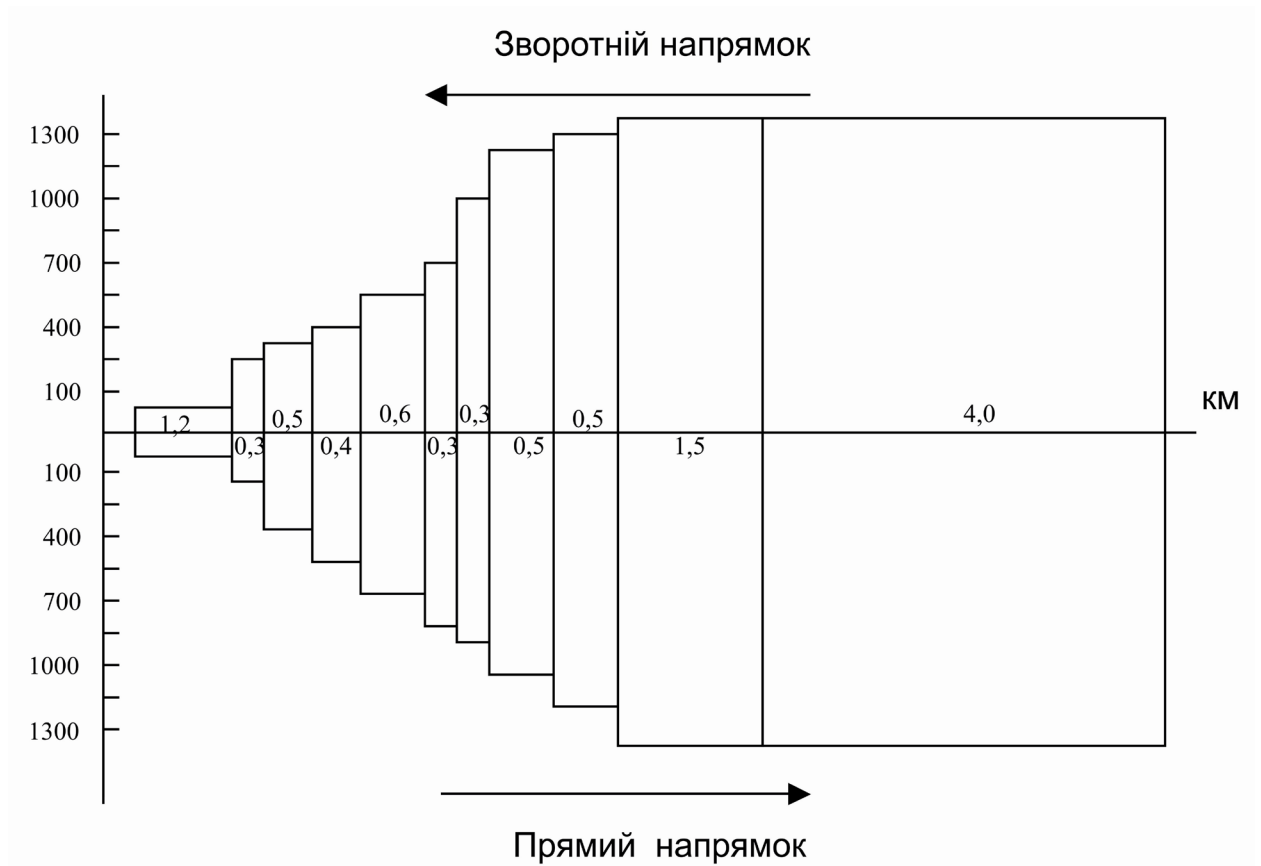


Рисунок 2.1 - Діаграма розподілу потоків пасажирів за ділянками маршруту

У результаті обробки табличних обстежень було зроблено діаграму розподілу потоків пасажирів за годинами доби, що дуже важливо для організації перевезень та розробки розкладу руху транспортних засобів на маршруті. Ця діаграма наведена на рисунку 2.2 та слайді 4.

Зміна об'єму перевезень пасажирів за годинами доби залежить головним чином від встановлених у місті годин початку та закінчення роботи промислових підприємств, торгівельних та учбових закладів та інших організацій, які є місцями скупчення людей.

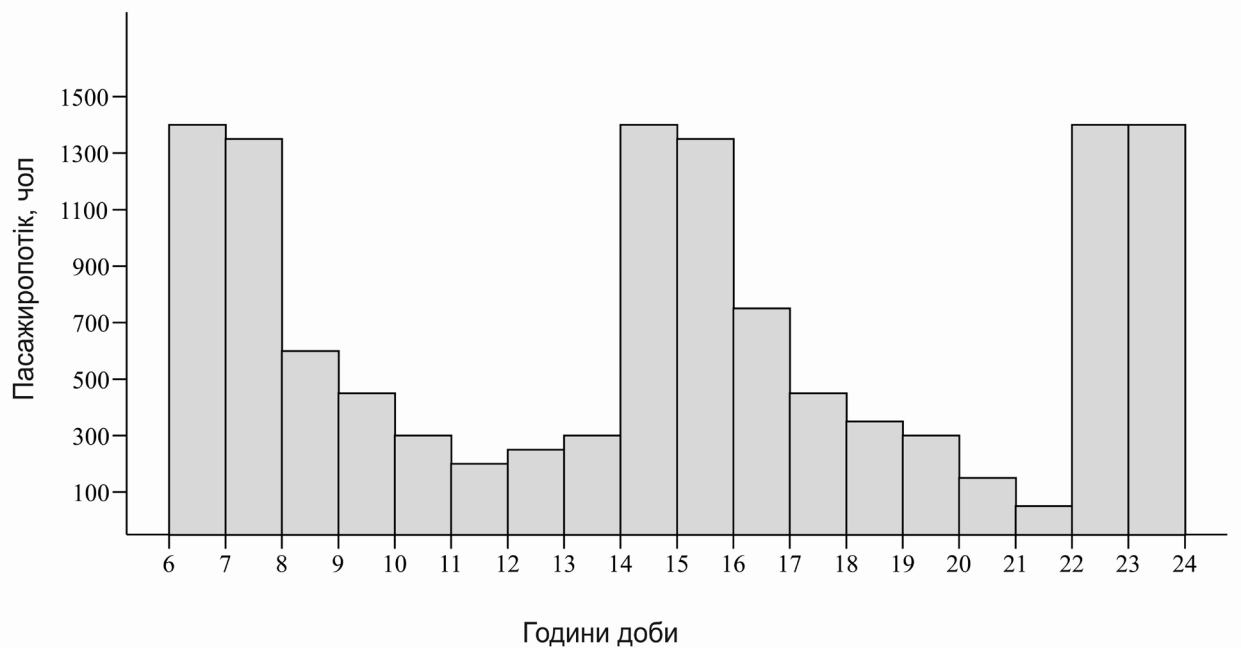


Рисунок 2.2 - Діаграма розподілу потоків пасажирів за годинами доби

На маршруті, який є об'єктом дослідження, найбільша частка пасажирів припадає на 6–8 годину ранку, 14–16 годину дня та 22–24 годину ночі. Такі «незвичайні» пікові години є наслідком трьохзмінної роботи Запорізької атомної станції. Початок робочих змін відповідно 7, 15 та 23 години. Робітники атомної станції, згідно з проведеним обстеженням, складають більш 50 % від загальної кількості пасажирів.

При цьому, треба відмітити, що з 6 до 7, з 14 до 15 і з 22 до 23 пасажиропотік значно зростає у напрямку з міста на станцію. А з 7 до 8, з 15 до 16 і з 23 до 24 змінюється на протилежний напрямок. Це обумовлено транспортуванням робітників на станцію відповідно робочим змінам і транспортуванням робітників після праці до місць постійного мешкання.

2.2 Основні характеристики та показники маршруту

При організації перевезень пасажирів автобусами враховують декілька коефіцієнтів нерівномірності:

- за годинами доби;

- за ділянками маршруту;
- за напрямком руху.

Годинні коливання розміру потоку пасажирів характеризуються коефіцієнтом добової нерівномірності η_c який знаходиться за наступною формулою [6]:

$$\eta_c = \frac{Q_{\max c}}{Q_{\text{ср}c}} \quad , \quad (2.1)$$

де $Q_{\max c}$ – максимальний розмір потоку пасажирів у пікові години;
 $Q_{\text{ср}c}$ – середній розмір потоку пасажирів за окремий період часу.

Коефіцієнт нерівномірності за ділянками маршруту знаходиться за формулою [6]:

$$\eta_y = \frac{Q_{\max y}}{Q_{\text{ср}y}} \quad , \quad (2.2)$$

де $Q_{\max y}$ – максимальна кількість пасажирів у пікові години на окремій ділянці маршруту;
 $Q_{\text{ср}y}$ – середня кількість пасажирів на всіх ділянках маршруту за той же час.

Маршрут руху автобусів, що розглядається, має різні потоки пасажирів у прямому та зворотному напрямках. Ця особливість характеризується коефіцієнтом нерівномірності потоків пасажирів за напрямками руху [6]:

$$\eta_n = \frac{Q_{\max n}}{Q_{\text{ср}n}} \quad , \quad (2.3)$$

де $Q_{\max n}$ – кількість пасажирів, що перевозяться, в одному напрямку;

$Q_{срн}$ – середня кількість пасажирів, що перевозяться, в обох напрямках.

При русі автобусів на проміжних зупинках має місце часткове оновлення пасажирів, що перевозяться. За весь час руху автобуса від початкової до кінцевої зупинки (не в пікові години) склад пасажирів оновлюється майже повністю.

За кожний рейс, особливо в пікові години, автобусом може бути перевезено значно більше пасажирів, ніж мається місць у кузові автобуса. Фактично перевезена кількість пасажирів за рейс майже постійно є більшою за номінальну місткість автобуса.

Показник, який характеризує ступінь оновлення складу пасажирів за рейс, називається коефіцієнтом змінності пасажирів і розраховується за формулою [6]:

$$\eta_{зпр} = \frac{Q_p}{q_n} \quad , \quad (2.4)$$

де Q_p – кількість пасажирів фактично перевезених за рейс;
 q_n – номінальна місткість автобуса.

Для практичного використання дуже важливим є цей показник, віднесений не до рейсу, а до маршруту в цілому [6]:

$$\eta_{змм} = \frac{Q_m}{q_n} \quad , \quad (2.5)$$

де Q_m – кількість пасажирів фактично перевезених на маршруті;
 q_n – номінальна місткість автобуса.

При великій різниці у розмірах перевезень пасажирів за напрямками необхідно враховувати коефіцієнти, які впливають на розміри потоків

пасажирів за напрямками руху та часом доби. У цьому разі годинний коефіцієнт змінності розраховується за формулою [6]:

$$\eta_{змг} = \frac{v_e \eta_g \eta_n}{l_{nm}}, \quad (2.6)$$

де v_e – експлуатаційна швидкість автобусу, км/ч;

l_{nm} – середня довжина пересування пасажирів на маршруті, км.

Дані вище згаданих коефіцієнтів для маршруту, що розглядається, наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Коефіцієнти, які характеризують маршрут

№	Коефіцієнт	Значення
1	добової нерівномірності η_c	1,99
2	нерівномірності за ділянками маршруту η_y	1,96
3	нерівномірності потоків пасажирів за напрямками руху η_n	1
4	змінності пасажирів за рейс $\eta_{змп}$	1,1
5	змінності пасажирів на маршруті $\eta_{змм}$	1,1

Для обліку кількості перевезених пасажирів і для визначення транспортної роботи необхідно знати середню довжину їздки пасажирів, яку можна знайти за наступною формулами, км [6]:

$$l_n = L_p / \eta_{змп} \quad (2.7)$$

та

$$l_n = P / Q, \quad (2.8)$$

де L_p – довжина рейсу, м;

P – транспортна робота, пас·км;

Q – кількість пасажирів.

$$l_n = 10600 / 1,1 = 9636 \text{ м (9,6 км)}.$$

Відстань між двома поруч розташованими зупинками називається перегonom. Чим рідше зупинки, тим більше середня довжина їздки пасажирів і вище швидкість на маршруті. Час прибуття (відправлення) їдучих один за одним автобусів називається інтервалом руху і розраховується за формулою, хв [6]:

$$I = 60 \cdot T_m / A_m, \quad (2.9)$$

де T_m – загальний час знаходження транспортного засобу на маршруті, год;

A_m – кількість транспортних засобів на маршруті.

У пікові години: $I = 60 \cdot 1,2 / 16 = 4,5$ хвилини.

В загальний час: $I = 60 \cdot 1,2 / 8 = 9$ хвилин.

Мінімальні розміри інтервалів руху дуже залежать від пропускної спроможності зупинок, дорожніх умов вулиць та ін.

Пропускна спроможність проміжної зупинки - це спроможність зупинки пропустити максимальну кількість транспортних засобів у одиницю часу. Вона залежить від динамічних якостей транспортного засобу і конструктивних – параметрів кузова, включаючи висоту підніжок, ширину вхідних та вихідних дверей, наявність і розміри накопичувальних майданчиків та внутрішніх проходів [6].

Пропускна спроможність зупинки за одну годину доби може бути визначеною із умов руху транспортних засобів незалежно від величини потоку пасажирів за наступною формулою [6]:

$$P_3 = \frac{3600}{\Sigma t_2 + \Sigma t_4 + \Sigma t_6 + \Sigma t_8}, \quad (2.10)$$

де Σt_2 – час, який витрачається на розгін транспортного засобу при русі від зупинки, сек.;

Σt_4 – час гальмування перед зупинкою, сек.;

Σt_6 – час простою автобусу на зупинці, який потрібен для входу та виходу пасажирів, сек.;

Σt_8 – час, який потрібен для відкриття та закриття дверей, сек (для автобусів Богдан, обладнаних пневматичним приводом $t_8 = 2$ сек).

$$t_2 = \sqrt{\frac{2l_6}{j}}, \quad (2.11)$$

де l_6 – відстань безпеки між транспортними засобами, які під'їжджають до зупинки, м (для автобусів Богдан приймаємо $l_6 = 8$ м [3]);

j – прискорення при розгоні, м/сек² (для автобуса $j = 0,5$ м/сек [6]).

$$t_4 = \sqrt{\frac{2l_6}{i}}, \quad (2.12)$$

де i – уповільнення при гальмуванні, м/сек² (для автобуса $i = 3,7$ м/сек²[6]).

$$t_6 = \frac{q_n \eta_3 t_9}{n}, \quad (2.13)$$

де η_3 – коефіцієнт змінності пасажирів на зупинці (як показали дослідження, для розрахунків можна прийняти максимальне значення $\eta_3 = 0,15$ [6])

t_9 – час, який затрачується одним пасажиром на вхід або вихід (згідно з [6] приймається $t_9 = 0,9$ сек);

n – кількість дверей, призначених для одночасного користування пасажирами транспортного засобу.

Проведемо розрахунки згідно формулам (2.11 – 2.13).

$$t_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot 8}{0,5}} = 5,6 \text{ сек.}$$

$$t_4 = \sqrt{\frac{2 \cdot 8}{3,7}} = 2,1 \text{ сек.}$$

$$t_6 = \frac{68 \cdot 0,15 \cdot 0,9}{2} = 4,6 \text{ сек.}$$

Таким чином, середня пропускна здатність зупинок на маршруті складає:

$$P_3 = \frac{3600}{5,6 + 2,1 + 4,6 + 2} = 252 \text{ пас /год.}$$

Кількість автобусів, які проходять в одному напрямку через певну зупинку за годину, характеризує щільність руху автобусів. Щільність руху є зворотною величиною інтервалу руху. Розраховується за наступною формулою [6]:

$$\Pi = 60 / I \quad . \quad (2.14)$$

У пікові часи: $\Pi = 60 / 4,5 = 13$ автобусів.

У загальний час: $\Pi = 60 / 9 = 6$ автобусів.

Загальний добовий пробіг автобусів знаходиться за формулою, км [6]:

$$l_{\text{доб}} = l_n + l_{\text{н}} , \quad (2.15)$$

де l_n – пробіг з пасажирами, км;
 $l_{\text{н}}$ – нульовий та порожній пробіг, км.

$$l_{\text{доб}} = 8 \cdot 10,6 \cdot 7 \cdot 3 + 8 \cdot 10,6 \cdot 2 \cdot 3 = 2290 \text{ км.}$$

Результати розрахунків наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Результати розрахунків параметрів та характеристик маршруту

№	Параметр	Значення
1	Середня довжина їздки на маршруті, км	4,8
2	Інтервал руху автобусів, хв	
	в пікові години	4,5
	в загальний час	9
3	Пропускна спроможність зупинки, пас/год	252
4	Щільність руху автобусів, авт/год	
	в пікові години	13
	в загальний час	6
5	Загальний добовий пробіг автобусів, км	2290

2.3 Визначення необхідної кількості автобусів на маршруті

Необхідну кількість автобусів на маршруті розраховують двома способами: або за кількістю пасажирів на ділянках з максимальним потоком пасажирів, в цьому випадку використання автобусів на інших ділянках буде низьким, або за середнім розміром потоків за рейс. Другий спосіб більш коректний за умов врахування коефіцієнту нерівномірності. При великих значеннях цього коефіцієнту потрібно для пікових годин виділяти додаткову кількість автобусів з резерву [6].

Для того, щоб прийняти правильне рішення щодо кількості автобусів на маршруті необхідно визначити потоки пасажирів та провізну спроможність автобусів з урахуванням коефіцієнту змінності пасажирів на проміжних зупинках.

Кількість автобусів на маршруті визначають у такій послідовності. На початку обумовлюють обсяг перевезень пасажирів та коефіцієнт нерівномірності потоку пасажирів на маршруті за годинами доби, після чого визначають можливу продуктивність автобусу [6].

Продуктивність автобусів за годину в залежності від їх номінальної місткості, коефіцієнтів використання місткості та змінності пасажирів на маршруті знаходять за формулою, пас / год [6]:

$$W_{год} = \frac{q_n \gamma_{\partial} v_e \eta_{змм}}{L_m}, \quad (2.16)$$

де γ_{∂} – динамічний коефіцієнт використання місткості автобусу;

L_m – довжина шляху маршруту, км.

$$W_{год} = \frac{67 \cdot 1,45 \cdot 25 \cdot 1,1}{10,6} = 252 \text{ пас/год.}$$

Провізна спроможність автобусу знаходиться за формулою, пас/км [6]:

$$W_{км} = \frac{q_n \gamma_{\partial} \eta_{змм}}{L_m}. \quad (2.17)$$

$$W_{\text{км}} = \frac{67 \cdot 1,45 \cdot 1,1}{10,6} = 10,1 \text{ пас/км.}$$

Час знаходження автобусу на маршруті розраховується за формулою, год [6]:

$$T_n = T_p + \Sigma t_5 + \Sigma t_6 + \Sigma t_\tau, \quad (2.18)$$

де T_p – час руху автобусу, год;

Σt_5 – час простою автобусу перед перехрестями, год;

Σt_τ – час простою автобусу на початковій та кінцевій зупинках, год.

$$T_n = 0,42 + 0,15 + 0,32 + 0,1 = 0,99 \text{ год.}$$

Експлуатаційна швидкість руху автобусів на маршруті, який розглядається, дорівнює $v_e = 25$ км/год.

Кількість пасажирів, що перевозяться автобусами за певну кількість годин експлуатації при середньодобовій тривалості роботи T_n знаходиться за формулою [6]:

$$Q = W_{\text{год}} \cdot T_n \cdot D_0, \quad (2.19)$$

де D_0 – певна кількість годин роботи.

Кількість перевезених пасажирів за добу:

$$Q = 252 \cdot 0,99 \cdot 9 = 2245 \text{ пасажирів.}$$

Значить, при розрахунку кількості автобусів для маршруту необхідно визначити кількість пасажирів, що перевозяться, з урахуванням коефіцієнта

нерівномірності за часом на направленням і поділити цю отриману величину на продуктивність автобусу за цей час.

Таким чином, кількість автобусів для маршруту можна визначити за формулою [6]:

$$A_m = Q \cdot \eta_c \cdot \eta_n / W_{год} \quad (2.20)$$

$$A_m = 2245 \cdot 1,99 \cdot 1 / 252 = 17 \text{ автобусів.}$$

Із розрахунків виходить, що необхідна кількість автобусів для маршруту прямо пропорційна кількості пасажирів, що треба перевезти на протязі доби, і зворотно пропорційна тривалості роботи автобусів на маршруті, номінальній місткості автобусів та ступеню її використання.

2.4 Удосконалення організації пасажирських перевезень на маршруті

Виходячи з проведених розрахунків та з результатів обстеження потоків пасажирів для удосконалення організації пасажирських перевезень на маршруті пропонується розглянути два варіанти.

Перший варіант передбачає використання в пікові години, тобто на 6 виходах на добу автобусів підвищеної місткості ЛАЗ А292. АТП має такий рухомий склад, та використовує його на перевезенні пасажирів на дачні ділянки за межі міста. Використання автобусів ЛАЗ А292 на цих перевезеннях цілком доцільно, але тільки в вихідні дні, коли потоки пасажирів за місто значно зростають. У робочі дні на цих маршрутах було б достатньо автобусів Богдан.

Таким чином, АТП має можливість виділити 3 автобуси ЛАЗ А292 для роботи їх замість Богданів у найбільш пікові виходи, згідно з обстеженням потоків пасажирів.

Другий варіант передбачає скорочення інтервалу виходу автобусів в пікові години за системою “парний вихід”. Ця система пропонує випускати автобуси з початкового пункту з мінімальним інтервалом (0,5 – 1 хвилина).

Як видно з обстеження потоків, маршрут має декілька зупинок, на яких потоки пасажирів значно більші за інші. Автобус, проходячи 2-3 таких зупинки у пікові години наповнюється на 90 – 120 % своєї номінальної місткості. На подальших зупинках це призводить до затримки пасажирообміну та не задовольняє потреби пасажирів, які стоять на цих зупинках, в необхідних перевезеннях.

Схема маршруту має кільцевий вигляд і дозволяє за цих умов використати систему “парного виходу”. Перший автобус заповнюється на перших 3-4 зупинках і по короткому шляху прямує до зупинок 7, 8 і далі. Другий автобус проходить усі зупинки, але так як інтервал виходу невеликий, то на 3-4 зупинках він буде заповнюватись десь на 40 – 50 % від номінальної місткості, що дозволить забирати пасажирів з зупинок 5, 6, передбачаючи їм ліпші умови перевезення, ніж раніше.

Ця система дозволяє більш рівномірно розподіляти місткість рухомого складу для використання на всіх зупинках маршруту.

2.4.1 Використання автобусів підвищеної місткості

Як вже говорилося раніше, передбачається використовувати у пікові години автобуси ЛАЗ А292.

Продуктивність рухомого складу типу ЛАЗ А292:

$$W_{\text{год}} = \frac{122 \cdot 1,45 \cdot 25 \cdot 1,1}{10,6} = 459 \text{ пас/год.}$$

Провізна спроможність ЛАЗ А292:

$$W_{\text{км}} = \frac{122 \cdot 1,45 \cdot 1,1}{10,6} = 18,4 \text{ пас/км.}$$

Час знаходження автобусу ЛАЗ А292 на маршруті:

$$T_n = 0,45 + 0,15 + 0,38 + 0,1 = 1,08 \text{ год.}$$

Кількість пасажирів, що перевезеться автобусами ЛАЗ А292:

$$Q = 459 \cdot 1,08 \cdot 6 = 2974 \text{ пасажирів.}$$

Фактично, це той об'єм пасажиропотоку, який обслуговують у пікові години 8 автобусів Богдан. Тому можна стверджувати, що використання автобусів ЛАЗ А292 не тільки поліпшить якість обслуговування пасажирів, але й дозволить зняти з маршруту 5 автобусів Богдан (3 автобуси потрібно залишити для згладжування пасажиропотоків в інтервалах руху ЛАЗ А292).

2.4.2 Використання системи «парного виходу»

Система “парного виходу” призначена в першу чергу для рівномірного розподілення рухомого складу на зупинках кільцевих маршрутів, що дозволяє поліпшити якість обслуговування пасажирів.

На рисунках 2.3-2.14 та на слайдах 5-7 наведені діаграми, які показують кількість пасажирів на кожній зупинці на протязі двох пікових годин при існуючій системі перевезень.

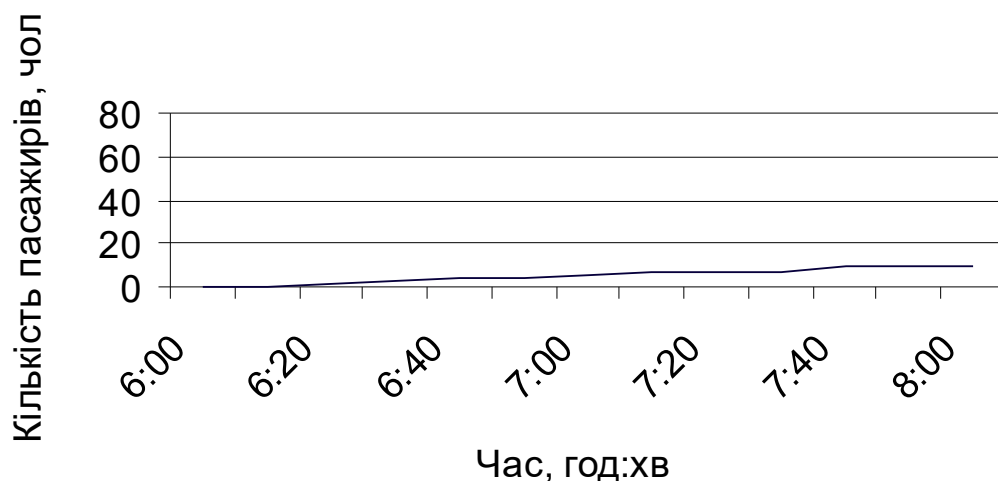


Рисунок 2.3 – Кількість пасажирів на зупинці «АТП» у пікові години

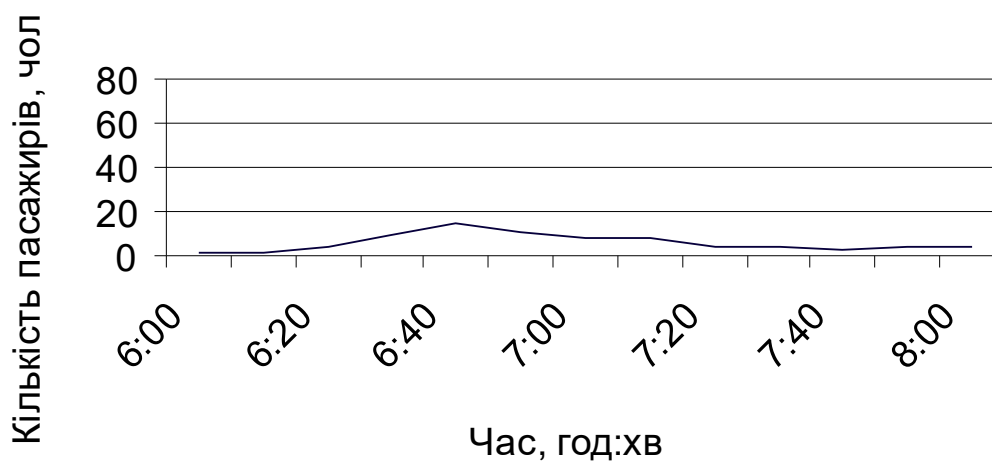


Рисунок 2.4 – Кількість пасажирів на зупинці «Кільце» у пікові години

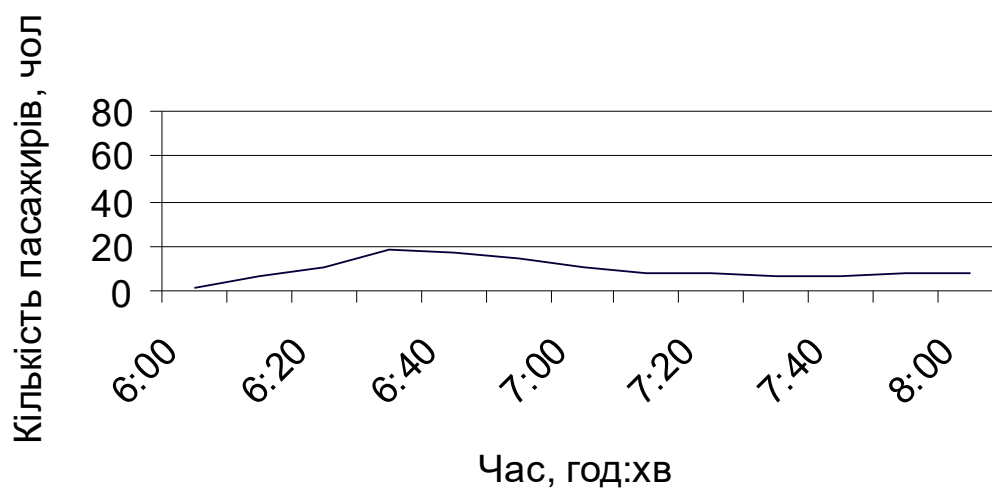


Рисунок 2.5 – Кількість пасажирів на зупинці «Ринок» у пікові години

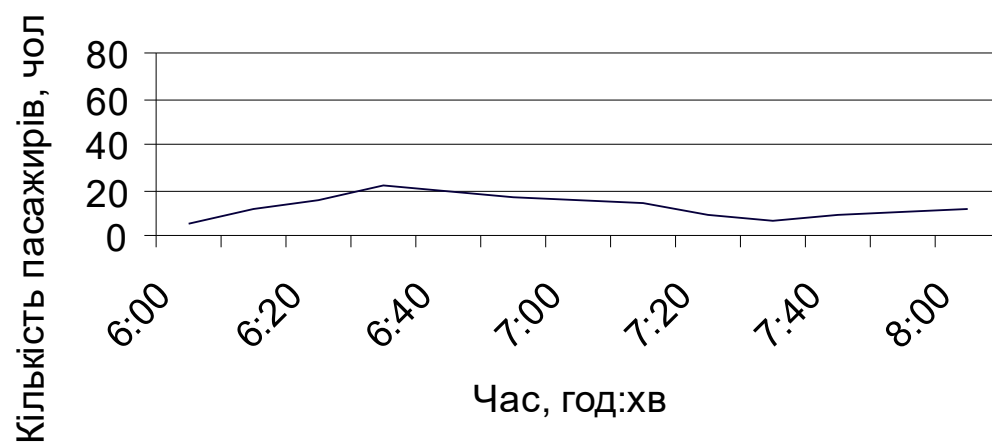


Рисунок 2.6 – Кількість пасажирів на зупинці «Автовокзал» у пікові години

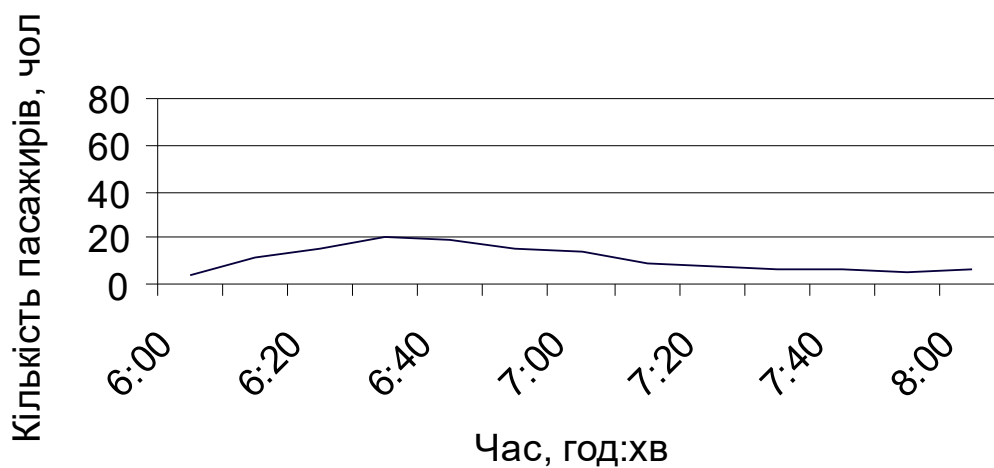


Рисунок 2.7 – Кількість пасажирів на зупинці «Котеджі» у пікові години

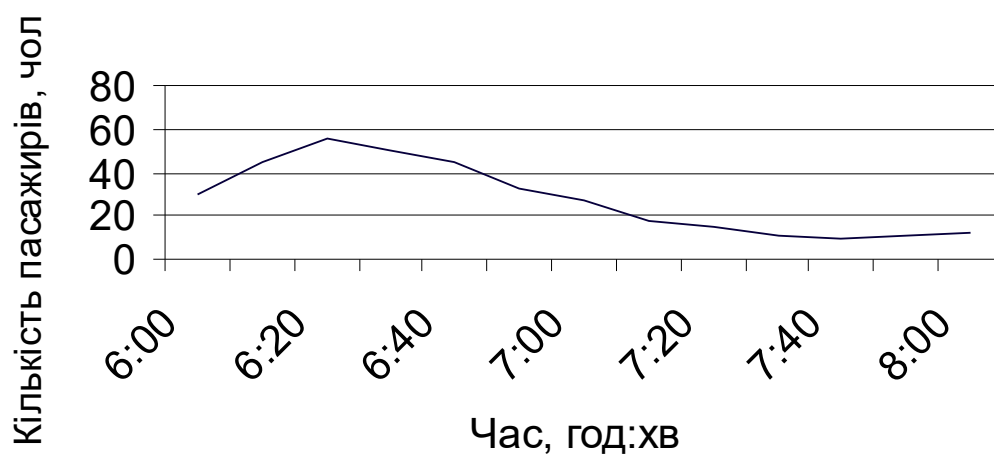


Рисунок 2.8 – Кількість пасажирів на зупинці «маг. Козачок» у пікові години

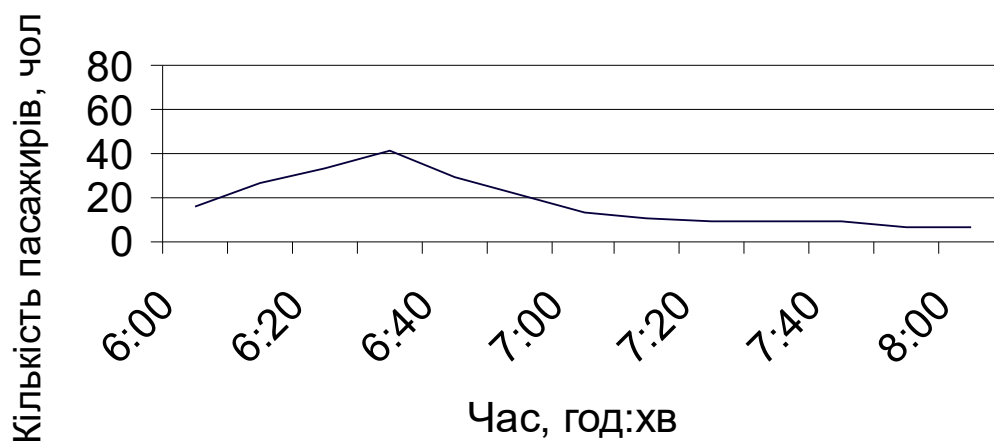


Рисунок 2.9 – Кількість пасажирів на зупинці «маг. Кураж» у пікові години

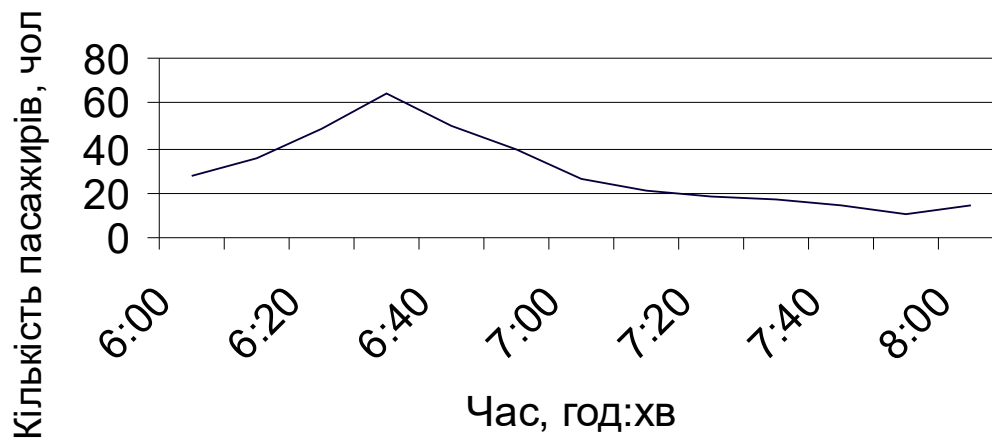


Рисунок 2.10 – Кількість пасажирів на зупинці «Вузол зв'язку» у піковій годині

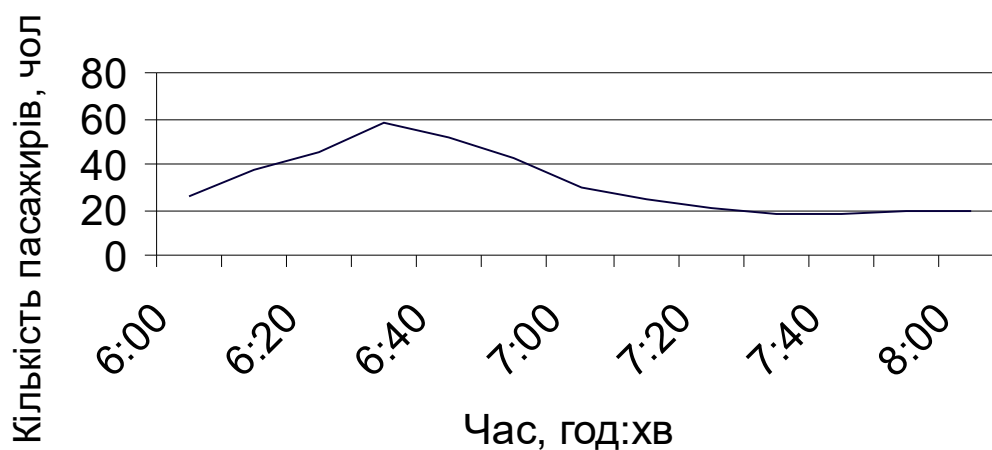


Рисунок 2.11 – Кількість пасажирів на зупинці «маг. Таврія» у піковій годині

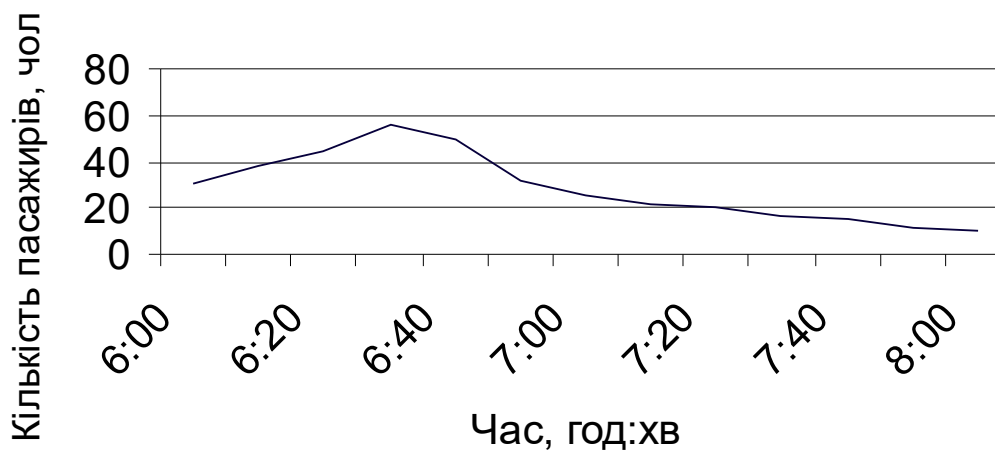


Рисунок 2.12 – Кількість пасажирів на зупинці «Грязелікарня» у піковій
години

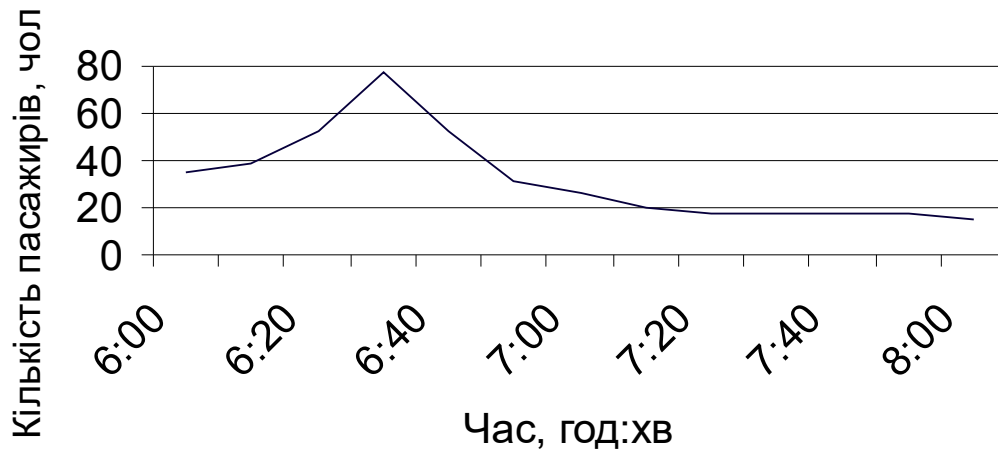


Рисунок 2.13 – Кількість пасажирів на зупинці «БК «Сучасник»» у піковій
години

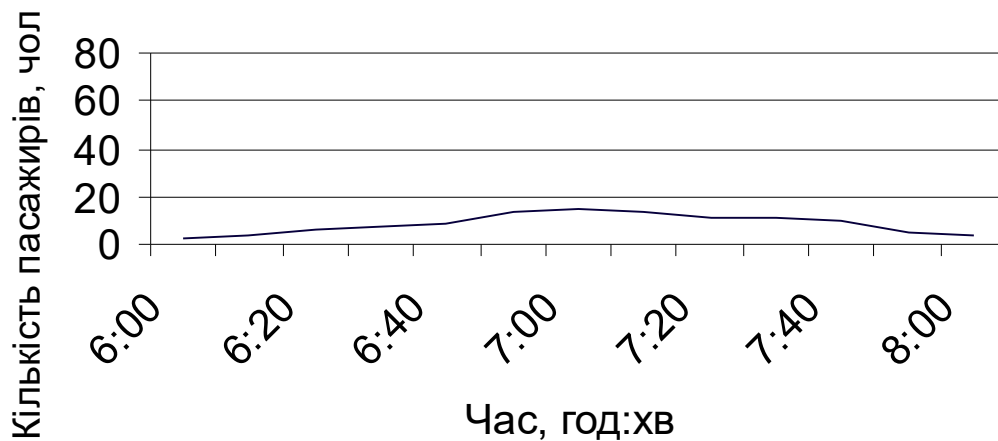


Рисунок 2.14 – Кількість пасажирів на зупинці «Завод НСО»» у піковій годині

Наповнення автобусу виконується на кожній зупинці, починаючи з першої. Якщо взяти пікові години, то автобус буде наповнений вже на четвертій - шостій зупинці. Пасажири, які очікують на подальших зупинках, просто не в змозі увійти у цей автобус. У половині випадків заповнені вщерть автобуси минають такі зупинки і пасажирам доводиться чекати наступного автобусу.

Парний вихід у пікові години дозволяє частково вирішити цю проблему. Перший автобус забирає пасажирів на першій частині маршруту. Другий, мінуючи першу частину коротшим шляхом, забирає пасажирів з

зупинок другої частини маршруту. Така система дозволяє розподілити рухомий склад більш рівномірно по зупинках маршруту. Це дозволить поліпшити транспортне обслуговування пасажирів, скоротити час їх очікування.

Парний вихід пропонується зробити тільки у прямому напрямку маршруту: місто – ЗАЕС. У зворотному напрямку в пікові години основна частка пасажирів потребує перевезень на кінцевій станції, тобто на ЗАЕС, і використання парного виходу у цьому випадку не доцільно.

2.5 Розробка розкладу руху автобусів

Регулярний рух автобусів по маршруту повинний здійснюватись строго за розкладом. Основною вимогою при складанні розкладу є забезпечення пасажиром мінімальних витрат часу на очікування автобусу і на транспортування до місць призначення при найбільш раціональному та економічно корисному використанні транспортних засобів, що мають [6].

Дотримання розкладу руху автобусів не тільки створює зручність для населення, яке користується цим видом транспорту, але й дисциплінує водіїв та весь лінійний персонал, який зв'язаний з забезпеченням руху автобусів, включаючи ремонтних робочих і адміністрацію АТП. Інакше кажучи, усі ланцюги підприємства повинні підкорятися розкладу руху автобусів, що, безумовно, добре для загальної культури праці та підвищення продуктивності праці людей, які приймають участь у транспортному процесі.

При складанні розкладу руху автобусів по маршруту треба визначити час руху автобуса від початкової до кінцевої станції, час простою на зупинках, час простою на перехрестях та час інших простоїв, які залежать від регулювання вуличного руху, а також час відстою автобуса на початковій та кінцевій станціях [6].

Розклад руху для кожного автобусу видається водію при виїзді із АТП. У ньому зазначають час виїзду, час прибуття та відправлення з кінцевої станції, час обідньої перерви, початок та кінець зміни, перерв та інші показники, які відносяться до режиму роботи водія та автобуса з моменту виїзду до повернення в АТП.

Розклад руху кожного автобусу складається на кожний рейс маршруту з урахуванням часу проїзду всіх зупинок. Останнє демонструє докладну картину роботи автобусу на протязі часу перебування його в наряді від моменту виїзду до моменту повернення в АТП. Користуючись таким розкладом, у будь-якому пункті можливо перевірити виконання розкладу і у випадку порушень прийняти відповідні заходи щодо виправлення становища.

Добовий розклад руху автобусів за двома проєктними варіантами у графічній формі наведений на рисунках 2.15, 2.16 та на слайдах 8,9.

Рисунок 2.15 – Розклад руху з використанням автобусів ЛАЗ А292

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок заробітної платні водіїв

Розрахунок заробітної платні водіїв за місяць проводиться по формулі:

$$Z_{\text{в}} = T_{\text{н}} \cdot Z_{\text{доб}}, \quad (3.1)$$

де $Z_{\text{доб}}$ - зарплата водія за 1 добу роботи, грн/год,
 $T_{\text{н}}$ - час в наряді, год.

$$Z_{\text{доб}} = K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5 + K_6 + K_7 + K_8 + K_9, \quad (3.2)$$

де K_1 — тарифна ставка;
 K_2 — доплата за класність;
 K_3 — доплата за роботу без кондуктора;
 K_4 — доплата за підготовчо-заклучні роботи;
 K_5 — доплата за понаднормові години роботи;
 K_6 — доплата за нічні часи роботи;
 K_7 — доплата за роботу у вечірній час;
 K_8 — доплата за інтенсивність;
 K_9 — премія.

Розрахуємо заробітну платню водія на кожному з варіантів обслуговування маршруту.

Данні для автобусів Богдан: тарифна ставка водія – 59,66 (грн/год); тарифна ставка кондуктора – 38,08 (грн/год); доплата за класність – 9,9 (грн/год); доплата за підготовчо-заклучні роботи – 2,5 (грн/год); доплата за понаднормові години роботи – 0,36 (грн/год); доплата за нічні часи роботи – 15,8 (грн/год); доплата за роботу у вечірній час – 0,88 (грн/год); доплата за

інтенсивність – 1,92 (грн/год); премія 1,38 (грн/год).

Данні для автобусів ЛАЗ А292: тарифна ставка водія – 61,86 (грн/год); тарифна ставка кондуктора – 42,15 (грн/год); доплата за класність – 10,46 (грн/год); доплата за підготовчо-заклучні роботи – 2,5 (грн/год); доплата за понаднормові години роботи – 0,36 (грн/год); доплата за нічні часи роботи – 16,6 (грн/год); доплата за роботу у вечірній час – 0,88 (грн/год); доплата за інтенсивність – 1,92 (грн/год); премія 1,38 (грн/год).

Існуючий варіант. Кількість годин в наряді для 16 автобусів Богдан – 192 год.

Загальна кількість водіїв на маршруті 32 чоловіка.

Заробітна платня водія за годину роботи в існуючому варіанті (на автобусах «Богдан»), грн.:

$$З_{доб}^{исн} = 59,66 + 38,08 + 9,9 + 2,5 + 0,36 + 15,8 + 0,88 + 1,92 + 1,38 = 130,48 \text{ грн.}$$

Заробітна платня 32 водіїв за добу роботи в існуючому варіанті, грн.:

$$З_{г}^{исн} = 192 \cdot 130,48 = 25052,16 \text{ грн.}$$

Річна заробітна платня всіх водіїв, що працюють, визначається по формулі:

$$З_{річ}^g = З_{г} \cdot 365, \quad (3.3)$$

Заробітна платня водіїв, що працюють на автобусах Богдан, в існуючому варіанті складає:

$$З_{річ}^{(исн)} = 25052,16 \cdot 365 = 9144039 \text{ грн.}$$

Розрахуємо заробітну платню для першого пропонованого варіанту з використанням автобусів ЛАЗ А292.

Кількість годин в наряді для 3 ЛАЗів – 18 год., для 11 Богданів – 162 год.

Загальна кількість водіїв на маршруті 30 чоловік.

Заробітна платня 27 водіїв за добу роботи на Богданах буде, грн.:

$$Z_{\text{Богдан}}^{\text{Богдан}} = 162 \cdot 130,48 = 21137,76 \text{ грн.}$$

Заробітна платня 3 водіїв за добу роботи на ЛАЗ А292 буде, грн.:

$$Z_{\text{доб}}^{\text{ЛАЗ}} = 61,86 + 42,15 + 10,46 + 2,5 + 0,36 + 16,6 + 0,88 + 1,92 + 1,38 = 138,11 \text{ грн}$$

$$Z_{\text{ЛАЗ}}^{\text{ЛАЗ}} = 18 \cdot 138,11 = 2485,98 \text{ грн}$$

Заробітна платня водіїв на рік, що працюватимуть на автобусах Богдан складає:

$$Z_{\text{річ}}^{\text{Богдан}} = 21137,76 \cdot 365 = 7715283 \text{ грн.}$$

Заробітна платня водіїв на рік, що працюватимуть на автобусах ЛАЗ складає:

$$Z_{\text{річ}}^{\text{ЛАЗ}} = 2485,98 \cdot 365 = 907383 \text{ грн.}$$

Загальна заробітна платня водіїв в першому пропонованому варіанті складе:

$$Z_{\text{річ}}^{(I)} = 7715283 + 907383 = 8622666 \text{ грн.}$$

Для другого пропонованого варіанту заробітна платня водіїв буде такою ж, як у існуючому варіанті.

3.2 Витрати на соціальне страхування і накладні витрати

Витрати на соціальне страхування складають – 22 %.

Загальні річні витрати на соціальне страхування в існуючому варіанті складають, грн.:

$$Z_{\text{річ(існ)}}^{\text{соц.страх}} = 9144039 \cdot 22 / 100 = 2011689 \text{ грн.}$$

Звичайно на автотранспортних підприємствах накладні витрати складають 25 % від фонду оплати праці, грн.:

$$Z_{\text{річ(існ)}}^{\text{накл.витр}} = 0,25 \cdot (9144039 + 2011689) = 2788932 \text{ грн.}$$

Виконаємо розрахунки для першого пропонованого варіанту.

Загальні річні витрати на соціальне страхування складуть, грн.:

$$Z_{\text{річ(I)}}^{\text{соц.страх}} = 8622666 \cdot 22 / 100 = 1896987 \text{ грн.}$$

$$Z_{\text{річ(I)}}^{\text{накл.витр}} = 0,25 \cdot (8622666 + 1896987) = 2629914 \text{ грн.}$$

Витрати на соціальне страхування та накладні витрати по другому пропонованому варіанту такі ж, як в існуючому варіанті.

3.3 Амортизаційні відрахування

В існуючому варіанті рухомий склад складається з 16 автобусів Богдан різних модифікацій та років випуску (2011-2015). Середня залишкова вартість одного з цих автобусів на початок 2021 року за даними бухгалтерії

АТП складала 143125 грн. Річний відсоток на амортизаційні витрати для автомобілів складає 25 %.

Амортизаційні відрахування існуючого варіанту складають:

$$A_{icn} = 16 \cdot 143125 \cdot 0,25 = 572500 \text{ грн.}$$

В першому пропонованому варіанті: 11 автобусів Богдан та 3 автобуси ЛАЗ А292. Залишкова вартість одного ЛАЗу складала 379200 грн.

$$A_I = 11 \cdot 143125 \cdot 0,25 + 3 \cdot 379200 \cdot 0,25 = 677994 \text{ грн}$$

Амортизаційні відрахування другого пропонованого варіанту дорівнюють існуючим відрахуванням.

3.4 Розрахунок витрат на паливо та мастильні матеріали

Розрахунок витрат на паливо проводиться по нормативним даним витрат палива на 100 км пробігу.

Потреба в паливі на рік складає, л [7]:

$$P_{пал}^{рік} = 365 \frac{n \cdot L_{доб}}{100}, \quad (3.4)$$

де n – норма витрат палива на 100 км пробігу певною маркою автобуса;

$L_{доб}$ - пробіг транспортного засобу за добу, км.

Виконаємо розрахунки для існуючого варіанту. Згідно п. 2.2 $L_{доб} = 2290$ км. Потрібна кількість палива на рік складає, л:

$$P_{пал}^{рік(існ)} = 365 \frac{23,25 \cdot 2290}{100} = 194336 \text{ л.}$$

В розрахунках вище взята середня норма розходу палива для різних модифікацій автобусів Богдан.

Вартість річної потреби у паливі в існуючому варіанті знайдемо за формулою:

$$Z_{річ}^{нал} = P_{нал}^{рік} \cdot C_{нал}, \quad (3.5)$$

де $C_{нал}$ - вартість одного літру палива, грн.

В нашому випадку вартість дизельного палива та бензину на кінець 2021 року становила $C_{нал} = 30$ грн./л.

$$Z_{річ}^{нал(існ)} = 194336 \cdot 30 = 5830080 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріали складають 2,8 % від витрат на паливо [7]:

$$Z_{маст.мат.} = 0,028 \cdot Z_{річ}^{нал}, \quad (3.6)$$

$$Z_{маст.мат.}^{існ} = 0,028 \cdot 5830080 = 163243 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на паливо та мастильні матеріали складають, грн.:

$$Z_{пмм} = Z_{річ.}^{нал} + Z_{маст.мат.}, \quad (3.7)$$

$$Z_{пмм}^{існ} = 5830080 + 163243 = 5993323 \text{ грн.}$$

Виконаємо розрахунки для першого пропонованого варіанту.

Добовий пробіг Богданів повинен скласти 1893 км, ЛАЗів – 191 км.

Потрібна кількість палива на рік складе, л:

$$P_{\text{рік}}^{\text{Богдан}} = 365 \frac{23,25 \cdot 1893}{100} = 160645 \text{ л.}$$

$$P_{\text{рік}}^{\text{ЛАЗ}} = 365 \frac{28 \cdot 191}{100} = 19521 \text{ л.}$$

Для автобусів Богдан вартість потреби у паливі складе:

$$З_{\text{річ}}^{\text{нал}} = 160645 \cdot 30 = 4819350 \text{ грн.}$$

Для автобусів ЛАЗ А292 вартість потреби у паливі складе:

$$З_{\text{річ}}^{\text{нал}} = 19521 \cdot 30 = 585630 \text{ грн.}$$

Загальна вартість потреби у паливі в першому пропонованому варіанті:

$$З_{\text{річ}}^{\text{нал}^{(I)}} = 4819350 + 585630 = 5404980 \text{ грн.}$$

$$З_{\text{мат. мат.}}^{(I)} = 0,028 \cdot 5404980 = 151340 \text{ грн.}$$

$$З_{\text{нмм}}^{(I)} = 5404980 + 151340 = 5556320 \text{ грн.}$$

Виконаємо розрахунки для другого пропонованого варіанту.

Добовий пробіг 16 Богданів складе 2254 км.

$$L_{\text{річ}}^{\text{заг}} = 2254 \cdot 365 = 822710 \text{ км}$$

Потрібна кількість палива за рік складе, л:

$$P_{\text{рік}}^{(II)} = \frac{23,25 \cdot 822710}{100} = 191280 \text{ л.}$$

$$З_{\text{річ}}^{\text{нал}^{(II)}} = 191280 \cdot 30 = 5738400 \text{ грн.}$$

$$З_{\text{мат. мат.}}^{(II)} = 0,028 \cdot 5738400 = 160676 \text{ грн.}$$

Отже, витрати на паливно-мастильні матеріали в другому

пропонованому варіанті повинні скласти:

$$Z_{пмм}^{(II)} = 5738400 + 160676 = 5899076 \text{ грн.}$$

3.5 Розрахунок витрат на ремонт рухомого складу

Витрати на ремонт рухомого складу — це витрати на 1 км пробігу, що складають 1,04 грн (за даними АТП 12339).

Витрати на ремонт по пробігу, грн.:

$$Z_{р.км}^{річ} = L_{річ} \cdot 1,04, \quad (3.9)$$

Витрати на ремонт автобусів в існуючому варіанті складають:

$$Z_{р.км}^{річ(існ)} = 835850 \cdot 1,04 = 869284 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт автобусів в першому пропонованому варіанті складуть:

$$Z_{р.км}^{річ(I)} = 760660 \cdot 1,04 = 791087 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт автобусів в другому пропонованому варіанті складуть:

$$Z_{р.км}^{річ(II)} = 822710 \cdot 1,04 = 855619 \text{ грн.}$$

3.6 Визначення собівартості перевезень на маршруті

Визначення собівартості перевезень на маршруті [7]:

$$C = Z_{річ}^в + Z_{річ}^{соц.страх} + Z_{річ}^{накл.випр} + A_{річ} + Z_{річ}^{нмм} + Z_{річ}^{рем}, \quad (3.10)$$

Собівартість перевезень в існуючому варіанті складає, грн.:

$$C_{існ} = 9144039 + 2011689 + 2788932 + 572500 + 5993323 + 869284 = \\ = 21379767 \text{ грн.}$$

Собівартість перевезень першого пропонованого варіанту складе, грн.:

$$C_{(I)} = 8622666 + 1896987 + 2629914 + 677994 + 5556320 + 791087 = \\ = 20174968 \text{ грн.}$$

Собівартість перевезень другого пропонованого варіанту складе, грн.:

$$C_{(II)} = 9144039 + 2011689 + 2788932 + 572500 + 5899076 + 855619 = \\ = 21271855 \text{ грн.}$$

3.7 Визначення загального прибутку підприємства і встановлення відсотку рентабельності

Загальний прибуток визначається, як сума пасажиропотоку або вантажопотоку, перевезених транспортними засобами з урахуванням коефіцієнтів для пільгових категорій перевезень і вартості проїзду для пасажирського автотранспорту.

Загальний прибуток визначається по формулі [7]:

$$\Pi_{\text{річ}} = N_{\text{пас.заг}}^{\text{річ}} \cdot K_1 \cdot C_{\text{пр}}, \quad (3.11)$$

де $N_{\text{пас.заг}}^{\text{річ}}$ - пасажиропотік на маршруті за рік, люд./рік.;

K_1 - коефіцієнт, що враховує число пільгових пасажирів, $K_1 = 0,75$;

$C_{\text{пр}}$ - вартість проїзду, $C_{\text{пр}} = 10$ грн.

Загальний прибуток за рік складе, грн.:

$$\Pi_{\text{річ}} = 2847000 \cdot 0,75 \cdot 10 = 21352500 \text{ грн.}$$

Суму прибутку, отриманого при роботі транспортних засобів одержуємо шляхом вирахування з загальних прибутків собівартості перевезень, грн.:

$$\Pi_{\text{річ}}^{\text{існ}} = 21352500 - 21379767 = -27267 \text{ грн.}$$

Отримане значення є від'ємним і це відповідає дійсності. Зараз маршрут є неприбутковим і дотаційним з бюджету міста Енергодар.

Прибуток для першого пропонованого варіанту повинен скласти:

$$\Pi_{\text{річ}}^{(I)} = 21352500 - 20174968 = 1177532 \text{ грн.}$$

Прибуток для другого пропонованого варіанту повинен скласти:

$$\Pi_{\text{річ}}^{(II)} = 21352500 - 21271855 = 80645 \text{ грн.}$$

Відсоток рентабельності при організації роботи визначаємо по формулі [7]:

$$P = \frac{\Pi_{\text{річ}}}{C} \cdot 100\% \quad . \quad (3.12)$$

Рентабельність в існуючому варіанті:

$$P_{icn} = \frac{-27267}{21379767} \cdot 100\% = -0,13\%.$$

Рентабельність в разі впровадження першого пропонованого варіанту:

$$P_{(I)} = \frac{1177532}{20174968} \cdot 100\% = 5,84\%.$$

Рентабельність в разі впровадження другого пропонованого варіанту:

$$P_{(II)} = \frac{80645}{21271855} \cdot 100\% = 0,38\%.$$

Розрахунки довели, що обидва пропоновані варіанти можуть дати певний економічний прибуток для підприємства.

Економічні показники роботи наведені на слайді 10.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Питання, розглянуті в розділі з охорони праці магістерської роботи «Удосконалення організації пасажирських перевезень на маршруті «Місто - ЗАЕС» в місті Енергодар» стосуються аналізу потенційних небезпек, що можуть вплинути на дослідника. Для усунення цих небезпек запропоновані певні заходи

Виконання роботи в умовах військового стану значно обмежує можливості щодо збору матеріалу й роботи безпосередньо на об'єкті дослідження. Більшість часу дослідник проводить за комп'ютером. Тому розглянемо небезпеки саме при цьому процесі.

Аналіз потенційних небезпек

До потенційних небезпек можуть входити:

- можливість короткого замикання, через несправності чи пошкодження у силових дротах комп'ютеру, що може призвести до ураження електричним струмом;
- монотонність роботи за комп'ютером, що може призводити до втоми, головного болю ;
- електромагнітне випромінювання комп'ютера може мати негативний вплив на нервову систему і визивати головний біль та погіршення самопочуття;
- при виникненні короткого замикання може виникнути пожежа;
- інші небезпеки.

Інші небезпеки наведені в додатку Б.

В додатку В показані заходи по усуненню загальних небезпек та небезпек виробничої санітарії та гігієни праці.

В додатку Г розраховано реальні шкідливі та небезпечні фактори напруженості праці, визначені такі показники умов праці як клас і ступінь шкідливості. Були заміряні параметри як шум, освітленість, монотонність праці, температура та інші.

В додатку Д розглянуті заходи безпеки в надзвичайних ситуаціях, а саме заходи з пожежної безпеки та заходи цивільного захисту.

ВИСНОВКИ

В ході виконання магістерської роботи була розглянута система організації пасажирських перевезень на маршруті « Місто – ЗАЕС» на базі АТП 12339 міста Енергодар.

Для вивчення цього маршруту на протязі місяця виконувалися ретельні обстеження пасажиропотоків на маршруті. Дані обстежень збиралися й оброблювалися відповідним чином. Результатами обстежень стало знаходження відповідних коефіцієнтів нерівномірності потоків пасажирів за різними характерними показниками маршруту.

Проведені обстеження дали можливість розрахувати основні показники маршруту та знайти необхідну кількість автобусів на лінії.

Для удосконалення роботи пасажирського транспорту на цьому маршруті були запропоновані два варіанти організації пасажирських перевезень. Перший варіант передбачає використання рухомого складу великої місткості (ЛАЗ А292) у пікові години. Другий варіант передбачає використання парного виходу автобусів на лінію.

Обидва варіанти мають сенс, що підтвердили економічні розрахунки. Відсоток рентабельності перевезень збільшився майже на 6 % для першого варіанту і майже на 1 % для другого варіанту.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Форнальчик Є.Ю. Основи технічного сервісу транспортних засобів: навч. посіб. / Є.Ю. Форнальчик, Р.Я. Качмар. – Львів: Львівська політехніка, 2017. – 324 с.
2. Офіційний сайт компанії Mercedes в Україні. Режим доступу: <https://www.mercedes-benz.ua/>.
3. Офіційний сайт корпорації «Богдан». Режим доступу: <https://bogdan.ua/>.
4. Модельний ряд автобусів «ЛАЗ». Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D1%8F%D0%B4_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%81%D1%96%D0%B2_%C2%AB%D0%9B%D0%90%D0%97%C2%BB
5. Паспорт маршруту «Місто - ЗАЕС» міста Енергодар. – Енергодар, 2018. – 17 с.
6. Маруніч В.С. Організація та управління пасажирськими перевезеннями: підручник/ за ред. доц. В.С. Маруніч, проф. Л.Г. Шморгуна – К.: Міленіум, 2017. – 528 с.
7. Щелкунов В. І. Основи економіки транспорту: Підручник / В.І. Щелкунов, Ю.Ф. Кулаєв, Л.Г. Зайончик, В.М. Загорулько — К.: Кондор, 2011. – 392 с.

ДОДАТОК А

Результати обстеження потоків пасажирів

У таблиці А.1 наведено пасажиропотоки, які спостерігались в піковій годині ранку у прямому напрямку.

Таблиця А.1 – Результати обстеження пасажиропотоків (прямий напрямок)

Час виходу : 5:45		Час прибуття : 6:32	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
1	-	-	-
2	1	-	1
3	4	-	5
4	6	2	9
5	10	-	19
6	13	1	31
7	15	1	45
8	14	-	59
9	7	4	63
10	16	-	79
11	10	-	89
12	15	2	102
13	-	102	
Час виходу : 5:49.		Час прибуття : 6:38	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
1	2	-	2
2	3	-	5
3	4	-	9
4	8	-	17
5	13	-	30
6	17	3	44
7	11	2	53
8	20	1	72
9	10	-	82
10	11	1	92
11	7	-	99
12	5	11	93
13	-	93	

Продовження таблиці А.1

Час виходу : 5:53.		Час прибуття : 6:44	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
1	1	-	1
2	5	-	6
3	10	-	16
4	12	-	28
5	24	1	51
6	30	-	81
7	27	2	106
8	3	-	109
9	7	3	113
10	4	-	117
11	3	-	120
12	-	13	107
13	-	107	
Час виходу : 5:57.		Час прибуття : 6:49	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
1	3	-	3
2	2	1	4
3	17	-	21
4	8	-	29
5	15	-	44
6	17	-	61
7	20	5	76
8	42	-	118
9	10	3	125
10	7	3	129
11	-	-	129
12	2	15	116
13	-	116	
Час виходу : 6:01.		Час прибуття : 6:55	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
1	-	-	-
2	2	-	2
3	3	-	5
4	7	-	12
5	11	2	21
6	14	-	35
7	17	2	50
8	15	1	64
9	22	6	80

Продовження таблиці А.1

№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
10	37	4	113
11	19	2	130
12	5	11	124
13	-	124	
Час виходу : 6:05.		Час прибуття : 6:57	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
1	-	-	-
2	-	-	-
3	4	-	4
4	10	1	13
5	8	2	19
6	12	3	28
7	15	2	41
8	20	5	56
9	26	2	80
10	11	1	90
11	18	-	108
12	9	-	117
13	-	117	
Час виходу : 6:09.		Час прибуття : 7:02	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
1	-	-	-
2	-	-	-
3	5	-	5
4	3	1	7
5	8	-	15
6	7	3	19
7	11	5	25
8	2	7	20
9	4	2	22
10	7	4	25
11	11	3	33
12	6	-	39
13	-	39	
Час виходу : 6:13.		Час прибуття : 7:05	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
1	2	-	2
2	-	-	2
3	1	-	3
4	8	-	24

Кінець таблиці А.1

№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
5	2	-	26
6	4	4	26
7	1	3	24
8	2	7	19
9	2	5	16
10	6	7	15
11	13	3	25
12	8	-	33
13	-	33	

У таблиці А.2 наведено пасажиропотоки, які спостерігались в пікові години ранку у зворотному напрямку.

Таблиця А.2 – Результати обстеження пасажиропотоків (зворотний напрям)

Час виходу : 6:51		Час прибуття : 7:30	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
13	59	-	59
12	-	2	57
11	-	4	53
10	-	5	48
9	2	7	43
8	-	1	42
7	1	11	32
6	-	3	29
5	-	4	25
4	-	10	15
3	-	1	14
2	-	13	1
1	-	1	
Час виходу : 6:55		Час прибуття : 7:34	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
13	46	-	46
12	-	2	46
11	1	2	44
10	-	4	43
9	2	3	39

Продовження таблиці А.2

№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
8	1	6	38
7	1	10	33
6	-	1	24
5	2	5	23
4	-	7	20
3	-	12	13
2	-	1	1
1	-	-	
Час виходу : 6:59		Час прибуття : 7:38	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
13	51	-	51
12	9	-	62
11	-	-	62
10	7	3	53
9	2	7	49
8	3	4	44
7	-	16	43
6	3	8	27
5	2	3	22
4	1	5	21
3	-	15	17
2	-	-	2
1	-	2	2
Час виходу : 7:03		Час прибуття : 7:42	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
13	46	-	46
12	10	-	56
11	3	4	55
10	1	2	54
9	4	6	52
8	3	15	40
7	5	8	37
6	1	4	34
5	2	6	30
4	1	10	21
3	-	16	5
2	-	1	4
1	-	3	3

Продовження таблиці А.2

Час виходу : 7:07		Час прибуття : 7:48	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
13	88	-	88
12	12	-	100
11	2	-	102
10	-	7	95
9	-	11	84
8	3	23	64
7	4	15	53
6	5	9	49
5	2	12	39
4	1	14	26
3	-	16	10
2	-	1	9
1	-	9	9
Час виходу : 7:11		Час прибуття : 7:55	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
13	86	-	86
12	11	-	97
11	4	3	98
10	4	10	92
9	3	14	81
8	5	18	68
7	6	16	58
6	11	25	44
5	5	28	21
4	3	11	13
3	-	9	4
2	-	1	3
1	-	3	3
Час виходу : 7:15		Час прибуття : 8:03	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
13	126	-	126
12	7	-	133
11	-	5	128
10	-	17	111
9	10	19	102
8	7	25	84
7	8	32	60
6	2	15	47
5	-	14	33
4	1	17	17

Кінець таблиці А.2

№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
3	1	14	4
2	-	2	2
1	-	2	2
Час виходу : 7:19		Час прибуття : 8:08	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
13	137	-	137
12	-	-	137
11	-	6	131
10	2	14	119
9	10	26	103
8	12	19	96
7	7	24	79
6	3	38	44
5	1	30	15
4	-	12	3
3	-	-	3
2	-	1	2
1	-	2	2
Час виходу : 7:23		Час прибуття : 8:13	
№ зупинки	Увійшло	Вийшло	Проїхало
13	135	-	135
12	-	-	135
11	-	4	131
10	9	18	122
9	8	15	115
8	10	16	109
7	10	13	106
6	5	11	100
5	3	43	60
4	-	15	45
3	2	29	18
2	-	6	12
1	-	12	12

ДОДАТОК Б

Аналіз потенційних небезпек

Можливі такі потенційні небезпеки:

- а) виникнення дорожньо-транспортних пригод (ДТП), які викликані несправністю транспортного засобу, недотримання Правил дорожнього руху, недостатньою поінформованістю водія, щодо небезпечних перехресть, переїздів, які призводять до аварій та травмуванню людей , а також до загибелі як водія, дослідника, пасажирів, так і інших громадян;
- б) емоційне напруження водія при керуванні автобусом, яке виникає через постійну концентрацію уваги при роботі на 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, об'ява зупинок;
- в) через поганий фізичний стан, водій може дістатись до бистої втоми, порушиться увага, через це можливо створення небезпечної ситуації на маршруті та виникнення ДТП;
- г) під час виконання рейсу поведінка неадекватних пасажирів може призвести до непередбачених подій, і до створення ДТП;
- д) при висадці пасажирів в недозволеному місці, може призвести до наїзду на останніх іншими транспортними засобами;
- е) до салону автобуса можуть потрапляти шкідливі речовини, а саме вихлопні гази, які потрапляють в організм людини і приводять до небажаних результатів;
- ж) застосування відкритого вогню при підігріві картера двигуна в холодний період, неохайне відношення до техніки – скупчення на двигуні бруду й олії, що може призвести до короткого замикання та до пожежі;

- з) 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 транспортних пригод;
- и) при обробці статистичних даних на комп'ютері, можливе виникнення важкості та напруженості праці, та можуть діяти інші фактори санітарно-гігієнічного характеру (недостатнє освітлення, мікроклімат не відповідає нормам, завищений шум та інші).

ДОДАТОК В

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 проходить медичний огляд. В кабінеті з охорони праці з водієм проводять інструктаж з охорони праці, з розгляданням особливо небезпечних ділянок маршруту.

Висадка пасажирів повинна відбуватися тільки на облаштованих зупинках. В випадку висадки пасажирів в недозволеному місці, водій несе відповідальність за травмування людей іншим транспортом.

При неадекватних та неправових діях пасажирів, водій повинен негайно прийняти міри по висадці цих пасажирів з салону (за допомогою інших пасажирів) або відвести їх до відділку поліції. Про надзвичайну подію слід негайно повідомити по рації або телефону у диспетчерську.

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 ніж через 4 години після початку роботи відповідно Кодексу Законів про Працю України.

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. Щоб не відбувалося засмоктування відпрацьованих газів у салон автобуса, систему вентиляції необхідно робити герметичною. Для запобігання отруєння парами окису вуглецю проводять прогрів двигуна на збідненій суміші, оснащення бензинових двигунів каталітичними нейтралізаторами, а дизельні – комбінованими.

ДОДАТОК Г

Загальна гігієнічна оцінка умов праці

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. У відповідності до вихідних даних, вносимо наявні фактори умов праці та виробничого середовища що впливають на працівника в процесі трудової діяльності їх фактичне значення та час дії вносимо до таблиці Г.1.

Таблиця Г.1 - Результати оцінювання за бальною шкалою

Фактор(показник)	$P_{\text{вим}}$	Час дії, год. (хв)	ГДК, ГДР, показник, $P_{\text{доп}}$	$X_{\text{визн}}$ бали	Клас Умов праці	$X_{\text{ф}}$ бали
1	2	3	4	5	6	7
Мікроклімат за ТНС-індексом, t, °C	29	8	22,9-25,8	3	3.3	3
Освітленість приміщення E, лк	150	8	200	—	3.1	1
Розряд і підрозряд зорових робіт, $Z_{\text{ор}}$	Б-2	—	—	—	—	—
Рівень шуму L, дБА	109	5	60	—	3.4	1,87
Загальні енергозатрати організму, Вт	340	7	290	1,03	3.3	3
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	61000	6	40 000	1,14		
Тривалість зосередження уваги(в % від часу у зміни)	80	7	80	0,88		
Тривалість робочого дня, год.	9	8	8	0,17		

Відповідно до додатка А [1], за витратами енергії, визначаємо категорію робіт для дослідника лабораторії обладнаної ПК. Умови праці, за витратами енергії, не повинні перевищувати 175 Вт (121-150 ккал/год.) що відповідає легким фізичним роботам – категорії Іб.

До категорії Іб належать роботи, що виконуються сидячи, стоячи або пов'язані з ходінням та супроводжуються деяким фізичним напруженням.

З додатків [1] (Б - умови праці за показником ТНС-індексу; Г, Г1 – освітленість приміщення; Д – умов праці залежно від рівня шуму, вібрації, інфразвуку та ультразвуку; И – важкості праці), відповідно до категорії робіт Іб, розряду зорових робіт Б-2 та виявлених показників умов та напруженості праці, визначаємо ГДК (ГДР) виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 4 таблиці Г.1).

Для окремих факторів і показників згідно вимог «Гігієнічною класифікацією праці», визначаємо розрахункові коефіцієнти $X_{\text{визн}}$ та вносимо їх значення до стовпчика 5 таблиці Г.1).

Для гігієнічної оцінки мікроклімату використовуємо ТНС-індекс, додаток Б [1]. Розрахунковий коефіцієнт $X_{\text{визн}}$ при оцінка мікроклімату визначаємо в балах, за формулою (7.1) [1]:

$$X_{\text{визн}} = \frac{1 \cdot t_1 + 2 \cdot t_2 + 3 \cdot t_3 + 4 \cdot t_4}{T},$$

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).

$$X_{\text{визн}} = \frac{3 \cdot 8}{8} = 3.$$

Для показників важкості та напруженості праці розрахункові коефіцієнти визначаються за основними та допоміжними показниками, що є характерними для конкретного робочого місця, за формулою (7.2) [1]:

$$X_{\text{визн}} = \frac{\Pi_{\text{вим}} \cdot T \cdot K_{\text{знач}}}{8 \cdot P_{\text{доп}}},$$

де $\Pi_{\text{вим}}$ — виміряні показники важкості та напруженості праці;

T — час дії показника важкості та напруженості праці;

$K_{\text{знач}}$ — коефіцієнт значимості показника, для основних показників

$K_{\text{знач}} = 1,0$, для допоміжних $K_{\text{знач}} = 0,15$;

8 — тривалість робочої зміни, год.;

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

Загальні енергозатрати організму:

$$X_{\text{визн}} = \frac{340 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 290} = 1,03.$$

Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук):

$$X_{\text{визн}} = \frac{61000 \cdot 6 \cdot 1,0}{8 \cdot 40000} = 1,14.$$

Тривалість зосередження уваги (% від часу зміни):

$$X_{\text{визн}} = \frac{80 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 80} = 0,88.$$

Тривалість робочого дня (зміни):

$$X_{\text{визн}} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 0,15}{8 \cdot 8} = 0,17.$$

Визначаємо клас та ступінь шкідливості умов праці для кожного з виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 6, таблиці Г.1:

- а) для мікроклімату, відповідно до значення розрахункового коефіцієнта $X_{\text{визн}} = 3$, з таблиці 7.2 [1] – 3 клас, 3 ступінь (3.3);
- б) при оцінці освітленості робочої зони приміщення, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до $P_{\text{вим}} = 150 \text{ лк}$, за додатком Г та таблицею Г.1 [1] – 3 клас, 1 ступінь (3.1);
- в) для гігієнічної оцінки рівня шуму, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до виміряного значення рівня шуму $P_{\text{вим}} = 109 \text{ дБА}$, за додатком Д та табл. Д.1 [1] – 3 клас, 4 ступінь (3.4).

Клас і ступінь важкості та напруженості праці визначаємо як суму розрахованих балів усіх показників $X_{\text{визн}}$ за формулою (7.3) [1]:

$$X_{\text{сум}} = \sum_{v=1}^n X_v,$$

де $\sum_{v=1}^n X_v$ – сума розрахованих балів $X_{\text{визн}}$ основних та допоміжних показників.

$$X_{\text{сум}} = 1,03 + 1,14 + 0,88 + 0,17 = 3,22.$$

З таблиці 7.3 [1] за значенням суми розрахованих балів показників $X_{\text{сум}} = 3,22$ – 3 клас, 3 ступінь (3.3).

Так як загальна гігієнічна оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, з урахуванням комбінованої та сумісної дії виробничих факторів, встановлюється за найбільш високим класом та ступенем шкідливості окремих факторів і показників, тому в результаті досліджень, відповідно до розрахунків, встановлено, що умови праці на робочому місці дослідника лабораторії обладнаної ПК належать до 3 клас, 3 ступінь.

Оскільки при гігієнічній оцінці виявлена наявність шкідливих та особливо шкідливих, важких та особливо важких умов праці, проводимо дослідження фактичного стану умов праці, з метою визначення розмірів доплат за ступені шкідливості факторів виробничого середовища та показників важкості та напруженості праці за бальною шкалою, та вносимо їх значення до стовпчика 7, табл. Г.1:

- для оцінки впливу мікроклімату, виходимо з того що він відповідає 3 класу, 3 ступеню умов праці, а час його дії уже врахований, тому - $X_{\text{ст}} = X_i = 3$;

- при оцінці впливу освітленості, виходимо з того що вона відповідає 3 клас, 1 ступінь $X_i = 1$.

Для оцінки впливу шуму, виходимо з того, що його рівень відповідає 3 класу, 4 ступеня умов праці та діє протягом 5 годин, тому значення X_i визначаємо по формулі (7.4) [1]:

$$X_i = X_{\text{ст}} \cdot \frac{T}{8},$$

де $X_{\text{ст}}$ – бальна оцінка за ступень шкідливості фактора, 1, 2, 3 бали;

T – час дії даного фактора протягом робочого дня, год.;

8 – тривалість робочої зміни, год.;

$$X_i = 3 \cdot \frac{5}{8} = 1,87.$$

Для оцінки впливу важкості та напруженості праці, виходимо з того що вони відповідають 3 класу, 3 ступеню умов праці, а час їх дії уже врахований, тому $X_{см} = X_i = 3$;

Для визначення конкретного розміру доплати, умови праці оцінюємо по сумі значень X_i , по формулі (7.5) [35]:

$$X_{факт} = \sum_{i=1}^n X_i,$$

де $\sum_{i=1}^n X_i$ – сума, скоректованих з урахуванням часу дії, балів X_i .

$$X_{факт} = 3 + 1 + 1,87 + 3 = 8,87.$$

Розмір доплати за умовами праці визначаємо в залежності від їх фактичного стану – $X_{факт} = 8,87$, на підставі Типового положення «Про оцінку умов праці на робочих місцях і порядок застосування галузевих переліків робіт, на яких можуть установлюватися доплати робітникам за умови праці», з таблиці 7.4 [1]. Розмір доплати до тарифної ставки (окладу) – 20 %.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ ДОДАТКУ Г

1. 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, 2018 – 44 с.

ДОДАТОК Д

Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

Заходи з пожежної безпеки

Технічний стан автобуса повинен відповідати вимогам НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті».

Відповідно до діючих Правил дорожнього руху та НАПБ Б. -1.008-2004 «Правила експлуатації вогнегасників» на лінію автобус повинен виходити при наявності не менш одного вогнегасника ВП-5 (при пасажиромісткості 18 осіб). Також автобус укомплектований медичною аптечкою, знаком аварійної зупинки та червоним ліхтарем.

Заходи безпеки в надзвичайних ситуаціях

Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту.

Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій полягає у своєчасному доведенні інформації органам управління цивільного захисту, силам цивільного захисту, суб'єктам господарської діяльності та населенню. Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій забезпечується шляхом:

- а) функціонування загальнодержавної, територіальних, місцевих автоматизованих систем централізованого оповіщення про погрозу або виникнення надзвичайних ситуацій, спеціальних, локальних і об'єктових систем оповіщення;
- б) централізованого використання телекомунікаційних мереж загального користування, у тому числі мобільного зв'язку, відомчих телекомунікаційних мереж і телекомунікаційних мереж об'єктів господарської діяльності, а також мереж загальнонаціонального,

- регіонального і місцевого радіомовлення, телебачення та інших технічних засобів передачі або відображення інформації;
- в) автоматизації процесу передачі сигналів і повідомлень про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій;
 - г) функціонування на об'єктах підвищеної небезпеки автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій і оповіщення;
 - д) організаційно-технічної інтеграції різних систем централізованого оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій і автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій і оповіщення;
 - е) функціонування в населених пунктах і місцях масового перебування людей сигнально-гучномовних обладнань, а також електронних інформаційних табло для передачі інформації цивільного захисту.

Інформацію про цивільний захист складають відомості про прогнозовані або ті що вже відбулися надзвичайні ситуації. Ці відомості повинні включати: класифікацію, границі поширення та можливі наслідки НС, а також способи і методи захисту від них.

Органи управління цивільного захисту зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативні та достовірні дані про обстановку що склалася, а також інформувати про свою діяльність з питань цивільного захисту. Керівники потенційно небезпечних об'єктів і об'єктів підвищеної небезпеки, зобов'язані систематично і оперативно публікувати інформацію про ці об'єкти в офіційних друкованих виданнях, на офіційних веб-сайтах, інформаційних стендах, а також доводити будь-яким прийнятним способом.

Інформація повинна містити дані про об'єкт, сферу його діяльності, про природу можливих ризиків при аварії, включаючи вплив на людей і навколишнє середовище, а також про способи інформування населення у випадку загрози або виникненні аварії та порядку дій при її виникненні. Поширення інформації про наслідки надзвичайної ситуації здійснюється згідно із законодавством про інформацію.