

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний інститут, транспортний факультет

(повне найменування інституту, факультету)

Кафедра транспортних технологій

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти)

на тему **ОПТИМІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ НА МІСЬКОМУ
МАРШРУТІ №89 М. ЗАПОРІЖЖЯ**

Виконав: студент(ка) 2 курсу, групи Т-318м

Спеціальності 275 «Транспортні технології»

(на автомобільному транспорті)

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Транспортні технології

(на автомобільному транспорті)

Левицький М.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Грицай С.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Дударенко О.В.

(прізвище та ініціали)

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

Інститут, факультет Машинобудівний інститут, транспортний факультет

Кафедра транспортних технологій

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 транспортних технологій

проф. С.М. Турпак

«07» жовтня 2019 року

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

Левицького Максима Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Оптимізація перевезень пасажирів на міському маршруті №89 м. Запоріжжя

керівник проєкту (роботи) Грицай Сергій Васильович,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «14» листопада 2019 року №389

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 29.11.2019 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) існуюча маршрутна мережа підприємства, паспорт маршрута №89, схема маршрута №89, характеристика наявного рухомого складу, існуюча організація перевезень пасажирів на міських маршрутах підприємства, існуючі пасажиропотоки на міському маршруті №89.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1 Визначення розмірів пасажиропотоків на маршруті №89. 2.2 Розрахунок матриці міжзупинкових пасажирських кореспонденцій. 2.3 Аналіз роботи зупинкових пунктів. 2.4 Технологія організації роботи автобусів на лінії. 2.5 Організація роботи автобусів на основі результатів обстеження пасажиропотоку. 2.6 Складання розкладу руху й графіків руху автобусів.

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

1 Схема міського автобусного маршруту №89; 2 Кількість перевезених пасажирів; 3 Пасажирообіг зупинок; 4 Аналіз пасажиропотоків на найбільш завантажених перегонах; 5 Дослідження міжзупинкових кореспонденцій; 6 Графоаналітичний розрахунок кількості автобусів Мерседес; 7 Графоаналітичний розрахунок кількості автобусів Богдан; 8 Розклад руху автобусів на маршруті №89. 9 Техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Основна частина	Грицай С.В.		
Економічна частина	Харченко Т.В.		
Охорона праці	Лазуткін М.І.		

7. Дата видачі завдання «07» жовтня 2019 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1.	Аналітична частина	07.10-18.10	
2.	Основна частина	21.10-04.11	
3.	Економічна частина	05.11-15.11	
4.	Охорона праці	18.11-22.11	
5.	Оформлення МР	25.11-29.11	
6.	Отримання зовнішніх рецензій	02.12-09.12	

Студент(ка)

(підпис)

М.С. Левицький
(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис)

С.В. Грицай
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 91 с., 26 табл., 3 рис., 14 джерел.

Об'єкт дослідження - організація міських пасажирських перевезень запорізьким АТП 12329.

Мета роботи - оптимізація перевезень пасажирів на міському маршруті №89 м. Запоріжжя.

Методи дослідження - табличний метод обстеження добових пасажиропотоків, графо-аналітичний метод визначення потрібної кількості рухомого складу, напівавтоматизований метод складання розкладу руху автобусів

Запропонована оптимальна організація роботи автобусів на міському пасажирському маршруті №89. Поліпшено якість обслуговування пасажирів за рахунок впровадження сучасного рухомого складу. Знижені експлуатаційні витрати та підвищено рентабельність перевезень пасажирів автотранспортним підприємством.

АВТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ПАСАЖИРОПОТІК, ЕПЮРА ПАСАЖИРОПОТОКІВ, РОЗКЛАД РУХУ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, МІНІМАЛЬНИЙ ІНТЕРВАЛ РУХУ, ВИХІД, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ, СОБІВАРТІСТЬ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, РОЗКЛАД РУХУ, КАРТОГРАМА ПАСАЖИРОПОТОКІВ.

ЗМІСТ

Завдання на роботу	2
Реферат	4
Вступ	7
1 Аналітична частина	8
1.1 Загальна характеристика АТП 12329	9
1.2 Структура управління і служби АТП	10
1.3 Структура й функції відділу експлуатації	12
1.4 Характеристика ремонтної бази АТП та організація технічного обслуговування	14
1.5 Характеристика наявного рухомого складу	17
1.6 Документообіг при пасажирських перевезеннях	19
1.7 Розрахунок добових обсягів перевезень, планування виходів автобусів на лінію	21
1.8 Характеристика маршрутної мережі підприємства.....	23
1.9 Аналіз літературних джерел	26
1.10 Недоліки існуючого положення і постановка задач у роботі.....	31
2 Основна частина	32
2.1 Визначення розмірів пасажиропотоків на маршруті №89	32
2.2 Розрахунок матриці міжзупинкових пасажирських кореспонденцій	37
2.3 Аналіз роботи зупинкових пунктів	43
2.4 Технологія організації роботи автобусів на лінії	48
2.5 Організація роботи автобусів на основі результатів обстеження пасажиропотоку	53
2.6 Складання розкладу руху й графіків руху автобусів	57
3 Економічне обґрунтування проєктних рішень	63
3.1 Розрахунок собівартості перевезень	63

3.2 Розрахунок тарифу на перевезення пасажирів	72
3.3 Розрахунок доходу, прибутку та рентабельності перевезень	73
4 Охорона праці	77
4.1 Аналіз потенційних небезпек	77
4.2 Заходи щодо техніки безпеки	78
4.3 Заходи щодо забезпечення виробничої санітарії і гігієни праці	79
4.4 Заходи щодо пожежної безпеки	85
4.5 Заходи по забезпеченню безпеки в надзвичайних ситуаціях	86
Висновки	89
Перелік посилань	90

ВСТУП

В Україні відносна потреба в перевезеннях громадським транспортом набагато вища, ніж у переважної більшості країн Європи. Це обумовлено невеликою кількістю легкових автомобілів на душу населення, внаслідок невисокого рівня доходів населення.

Відносно невеликий видобуток власних енергоносіїв та встановлення урядом ставок акцизного збору на нафтопродукти у валюті спричинило підвищення цін на паливо до світового рівня, що також змушує населення відмовлятися від поїздок на особистих легкових автомобілях на користь громадського транспорту. Значно позначається збільшення попиту на перевезення великої кількості пасажирів, що користуються правом пільгового проїзду.

З підвищенням доходів населення можливість використання особистих легкових автомобілів у містах буде обмежена недостатньою пропускнуою спроможністю дорожньої мережі.

Однак, незважаючи на значні обсяги пасажирських перевезень, досягнуті показники роботи автотранспортних підприємств найчастіше не відповідають техніко-економічним можливостям. Задоволення попиту населення в перевезеннях у містах знаходиться на відносно низькому рівні, а сама організація перевезень вимагає удосконалення.

Основна проблема автотранспортних підприємств – значний фізичний і моральний знос рухомого складу, що спричиняє підвищення собівартості перевезень та низький рівень комфорту.

Вирішенню задач поліпшення якості обслуговування населення з одночасною оптимізацією роботи рухомого складу на прикладі міського пасажирського маршруту №89 і присвячена дана робота.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика АТП 12329

Підприємство ВАТ АТП 12329 - це відкрите акціонерне товариство до складу якого входять дві автоколони, авторемонтні майстерні, відділ експлуатації і БР та інші допоміжні служби. На підприємстві працює більше 200 чоловік, більшість з яких - водії.

Автобуси АТП виконують міські пасажирські перевезення, приміські перевезення, а також на вимогу.

АТП обслуговує 6 міських маршрутів.

Підприємство розташоване в Заводському районі м. Запоріжжя за адресою вул. Південне шосе 66 (зупинка громадського транспорту «Доменна»). Загальна площа АТП складає 7,8 га.

З правого боку територія підприємства межує з житловим сектором. З лівого боку знаходиться виробничо-складська зона. Безпосередньо біля АТП знаходяться автомобільна стоянка та військова частина. Поруч з КПП знаходиться зупинка громадського транспорту.

Підходи і під'їзди до АТП знаходяться у задовільному стані.

АТП 12329 входить до переліку основних підприємств перевізників пасажирів на міських маршрутах м. Запоріжжя.

Генеральний план АТП 12329 включає:

- адміністративна будівля;
- КТП;
- авторемонтні майстерні;
- адміністративно - побутові споруди (роздягальня, душові, їдальня, кімната відпочинку водіїв, та ін.);
- механічна мийка;

- складські приміщення;
- ділянки діагностики;
- диспетчерську;
- бокси;
- ремонтні цехи;
- естакади;
- лінії ТО;
- стоянки автобусів.

У виробничому корпусі передбачене виконання робіт з ремонту автотранспорту й агрегатів. Корпус розподілений на дві зони;

I - зона заявочного ремонту;

II - зона ТО-1 і ТО-2

У першій зоні знаходяться наступні ділянки: ковальсько-мідницька, мийка агрегатів і кузовів, малярська, підготовки виробництва, реставрації. Також тут розташовані оглядові канами, склади оборотних запчастин і ГСМ із ємностями й насосами.

У другій зоні знаходяться оглядові (ремонтні) канами, центральний й інструментальний склади, цех з ремонту паливних апаратів, а також наступні ділянки: гумовотехнічних виробів, акумуляторна, діагностики, автоелектриків, моторний, агрегатний, механічний.

Будинок механічної мийки підприємства для мийки автобусів розраховано на два потоки, вона має оборотне водопостачання.

Адміністративний будинок і КПП двоповерхове, цегельне. Адміністративно-побутовий будинок одноповерховий.

Організаційна структура АТП складається з наглядової ради та правління. Правління АТП очолює генеральний директор. Він персонально ухвалює рішення щодо питань керування підприємством.

У підприємстві є дві основні служби: експлуатації та технічна. Їх очолюють заступники. Кожна служба має власні відділи для організації й управління роботою: технічний відділ, відділ технічного контролю, відділ експлуатації й безпеки руху, комерційний відділ, відділ охорони й безпеки праці.

Також на підприємстві працює бухгалтерія, юрист, відділ кадрів, диспетчерська, економічний відділ, начальники колон, будівельна група, авторемонтна група.

Підприємство має повний технологічний комплекс для ремонту та обслуговування автобусів. Наявні потужності дозволяють виконувати капітальний ремонт автобусів.

На підприємстві розташована стоянка для автобусів, що дозволяє виключити несвоєчасний виїзд автобусів на лінію. Наявність АЗС дозволяє знижувати витрати на паливо, вчасно заправляти автобуси для роботи на лінії.

1.2 Структура управління і служби АТП 12329

Для ВАТ АТП 12329 характерна лінійно-функціональна структура управління. Принципом такої структури є підпорядкування утворених по виробничій ознаці нижчих ланок системи керування керівникам вищої ланки, при яких утворюються функціональні підрозділи для допомоги у виробленні рішень. Перевагами такої структури є [4]:

- самостійність і повнота відповідальності за доручену ділянку роботи;
- зручність організації госпрозрахункових відносин;
- спеціалізація працівників по функціях;
- централізоване використання праці кваліфікованих фахівців;

- висока пристосованість до роботи в умовах ринкової економіки і самоокупності;
- чіткий розподіл обов'язків.

До недоліку лінійно-функціональної структури можна віднести підвищені вимоги до кваліфікації й ділових якостей керівника.

Розглянемо докладніше структурні підрозділи і їхні функції.

На чолі АТП 12329 стоїть голова правління, що обирається загальними зборами акціонерів. Він розпоряджається всіма ресурсами підприємства, контролює й направляє діяльність всіх підрозділів, відповідає за виконання плану перевезень, є координатором і розроблювачем стратегії розвитку підприємства.

Першим заступником голови правління є головний інженер. Його основний обов'язок - керівництво технічною службою підприємства, спрямоване на підтримку рухомого складу в технічно справному стані та розвиток матеріально-технічної бази підприємства для виконання покладених на технічну службу обов'язків. У її складі перебувають технічний відділ, авторемонтні майстерні (АРМ), виробничо-технічний відділ (ВТВ), відділ постачання й складське господарство.

Друга основна служба в АТП - служба експлуатації, що перебуває у веденні заступника голови по перевезеннях і безпеки руху. На цю службу покладають завдання, пов'язані з організацією, керуванням і контролем пасажирських перевезень, виконанням плану перевезень і доходів, організацією праці автобусних бригад, розробкою розкладів руху.

Крім цих двох виробничих служб - технічної й експлуатаційної, у структурі АТП є ряд функціональних відділів.

Планово-економічний відділ займається плануванням всієї виробничо-господарської діяльності підприємства й контролем за виконанням планів, організує статистичний й оперативний облік, розробляє заходи щодо підвищення ефективності роботи підприємства.

Бухгалтерія організує облік руху матеріальних цінностей, виконує облік робочого часу та всі грошові розрахунки в середині й поза підприємством, робить аналіз фінансово-господарської діяльності.

Відділ кадрів здійснює підбір й оформлення працівників на роботу, звільнення робітників, що працюють та інженерно-технічних працівників, організує облік руху кадрів і навчання професіям.

В організаційній структурі автобусних парків передбачене створення автоколон, які формують по видах сполучення або по типах і моделям рухомого складу. Кількість транспорту в них залежить від масштабу підприємства й структури парку автобусів. В автоколоні здійснюється розробка добових обсягів роботи водіїв і кондукторів, контроль за виконанням виробничих завдань, облік роботи кожного автобуса, підбор і розміщення кадрів водіїв і кондукторів, виховна робота з кожним членом автобусної бригади. Начальник колони є безпосереднім організатором праці в автоколоні.

1.3 Структура й функції відділу експлуатації

Завдання, пов'язані з організацією, керуванням, оперативним плануванням і контролем перевезень, покладені на службу експлуатації, яку очолює заступник голови правління по перевезеннях.

Основна мета служби експлуатації - забезпечити своєчасні і якісні перевезення пасажирів з мінімально можливими витратами.

До складу служби експлуатації входять наступні підрозділи:

- автоколону №1;
- автоколону №2;
- група ПММ;
- відділ лінійного контролю;

- відділ експлуатації;
- відділ таксування;
- диспетчерський відділ.

Група ПММ займається обліком руху паливно-мастильних матеріалів, забезпечує їхню доставку, зберігання й видачу перед виїздом транспорту з парку.

Відділ експлуатації - центральна ланка експлуатаційної служби. На нього покладені всі головні функції, пов'язані з керуванням й організацією перевезень. Працівники відділу займаються розробкою графіків і розкладів руху, здійснюють оперативне керівництво роботою автобусів на лінії. Вони відповідальні за виконання добових обсягів перевезень й у випадку недовиконання плану, аналізують й усувають недоліки в роботі парку.

Відділ таксування перебуває в складі відділу експлуатації й веде комп'ютерний облік виконаних перевезень по шляхових аркушах водіїв. Надалі на підставі цих даних виробляється розрахунок заробітної плати водіїв. Визначаються відхилення від норм витрати палива, складається звітність.

Працівники диспетчерського відділу виконують оперативне керування.

Функції диспетчерського відділу [5]:

- контроль за виходом автобусів на маршрути відповідно до добового плану; роботою автобуса відповідно до його маршрутного розкладу;
- проведення регулювальних заходів щодо усунення допущених відхилень від плану (графіка) і організація заходів з ліквідації заторів на дорогах, викликаних надзвичайними обставинами;
- оперативний контроль за використанням місткості автобусів на окремих ділянках або в цілому на маршруті.

1.4 Характеристика ремонтної бази АТП та організація технічного обслуговування

Працездатний стан рухомого складу забезпечується виробничо-технічною службою підприємства, яка несе відповідальність за своєчасне та якісне виконання технічного обслуговування та ремонту з дотриманням встановлених нормативів, ефективну організацію праці ремонтного персоналу згідно з нормативно-технічною документацією по ТО і ремонту.

Система технічного обслуговування і ремонту автобусів у АТП 12329 передбачає [5]:

- технічне обслуговування в період обкатування;
- щоденне обслуговування;
- перше технічне обслуговування (ТО-1);
- друге технічне обслуговування (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування;
- поточний ремонт;
- капітальний ремонт.

Перелік і обсяг технічного обслуговування в період обкатування автомобіля встановлюється заводом-виробником і приводиться в сервісній документації.

Щоденне обслуговування виконується після роботи з метою підготовки автобуса до подальшої експлуатації. Воно передбачає [5]:

- перевірку технічного стану;
- виконання робіт з підтримки належного зовнішнього вигляду;
- заправлення експлуатаційними рідинами;
- усунення виявлених несправностей;
- санітарну обробку транспорту.

Перевірка технічного стану здійснюється щодня відповідним технічним персоналом після повернення рухомого складу на місце постійної стоянки, а також водієм перед виїздом на лінію і під час зміни водіїв на лінії.

Технічне обслуговування рухомого складу виконується в планово-обов'язковому порядку, включаючи визначений внутрішнім регламентом і інструкціями заводу-виробника перелік обов'язкових робіт.

Перше технічне обслуговування рекомендується здійснювати відповідно до таблиці 1.1 [1].

Таблиця 1.1 – Періодичність технічного обслуговування РС

Тип транспортного засобу	Періодичність видів технічного обслуговування, км		
	ЩО	ТО-1	ТО-2
Легкові автомобілі, автобуси	Один раз в робочу добу незалежно від кількості робочих змін	5000	20000
Вантажні автомобілі, автобуси на базі вантажних автомобілів чи з використанням їх базових агрегатів		4000	16000

Друге технічне обслуговування рекомендується здійснювати з періодичністю відповідно до таблиці 1.1 і проводити разом з черговим ТО-1.

Сезонне технічне обслуговування здійснюється два рази на рік (навесні і восени). Включає роботи, що проводяться при виконанні ТО-1, і проводиться разом з черговим ТО-2.

Поточний ремонт виконується за необхідністю, відповідно до результатів діагностики технічного стану транспортної одиниці чи при наявності несправностей. Він призначений для забезпечення чи відновлення працездатності і полягає в заміні і відновленні окремих частин. До поточного

ремонту відносяться роботи, пов'язані з одночасною заміною не більш двох базових агрегатів (крім кузова і рами).

Капітальний ремонт виконується при необхідності відповідно до результатів діагностики технічного стану і призначений для відновлення справності і повного чи близького до повного відновлення ресурсу автомобіля з заміною чи відновленням будь-яких частин, у тому числі і базових. До капітального ремонту відносяться роботи, зв'язані з заміною кузова для автобусів і легкових автомобілів, рами для вантажних автомобілів чи одночасною заміною не менше трьох базових агрегатів [2].

Технічну службу підприємства очолює головний інженер.

Для забезпечення виконання покладених завдань у складі технічної служби є ряд відділів: відділ технічного контролю (ВТК), виробничо-технічний відділ (ВТВ), відділ матеріально-технічного постачання (ВМТП), авторемонтні майстерні (АРМ).

На відділ технічного контролю покладені обов'язки з прийому автобусів після ремонту, контролю за технічним станом автобусів що виходять чи повертаються з лінії.

Інженерно-технічний персонал ВТВ займається питаннями підготовки виробництва, розробляє нормативи і документацію з технічного обслуговування і ремонту автобусів, впроваджує передові методи та найліпшу організацію праці ремонтників. У відділі працює технік з гум, що займається питаннями підбору й експертизи автошин. У веденні начальника ВТВ знаходиться моторна ділянка з 2-мя бригадами: поточного і капітального ремонту двигунів.

ВМТП організує забезпечення підприємства всіма видами матеріалів і ресурсів, веде облік витрати фондів, організує і контролює роботу складського господарства.

В АРМ здійснюється ремонт рухомого складу.

До складу автомайстерень входять:

- контрольно-технічний пункт (здійснює перевірку рухомого складу що виїжджає або повертається а парк);
- бригада заявочного ремонту (займається усуненням нескладних поломок);
- бригада ТО-2 (відповідальна за виконання ТО-1 і ТО-2);
- кузовна ділянка (виконує капітальний ремонт кузовів і дрібні рихтовочні роботи);
- агрегатна ділянка (виконує ремонт тяг, амортизаторів, гідропідсилювачів, компресорів);
- токарно-механічна ділянка;
- акумуляторна ділянка;
- ділянка ремонту КПП і ГМП;
- мідницька ділянка (паяльні роботи);
- ковальсько-пресова ділянка;
- діагностика;

Електроцех займається ремонтом проводки й електроустаткування автомобілів.

1.5 Характеристика наявного рухомого складу

Парк автотранспортного підприємства 12329 нараховує 150 одиниць рухомого складу. Строк експлуатації наявних автобусів задіяних на перевезенні пасажирів від 10 до 28 років. Єдине виключення - це наявність автобусів малої місткості Богдан А092.

Рухомий склад даного підприємства можна розділити на дві групи:

- автобуси, що здійснюють перевезення пасажирів у міському, приміському повідомленні та на замовлення;
- службовий, господарський і спеціальний рухомий склад.

Весь наявний РС закріплений за двома автомобільними колонами (№1 і №2).

До складу автоколони №1 входять тільки автобуси, призначені для перевезення пасажирів.

До складу автоколони №2 входять крім автобусів, призначених для пасажирських перевезень, службові, господарські, вантажні автомобілі та спеціальні автобуси.

Автоколони №1 складається з автобусів марок ПАЗ, КавЗ, ЛіАЗ, ЛАЗ та обслуговує міські маршрути і виконують перевезення на замовлення.

Автоколони №2 складається з автобусів марок Газель, ЛАЗ, Ікарус, Мерседес, Богдан та обслуговує міські і приміські маршрути, виконують перевезення на замовлення.

За місткістю рухомий склад підприємства можливо розділити на наступні групи:

- а) малі й особливо малі – 74од;
- б) середні – 66од;
- в) великі – 8 од;
- г) особливо великі – 4од.

Більшість рухомого складу підприємства морально застаріла і потребує заміни. Використання сучасних та комфортабельних автобусів дозволить підвищити конкурентну спроможність АТП на ринку надання послуг з перевезення пасажирів, підвищити якість обслуговування, залучити додаткові пасажиропотоки та покращити техніко-економічні показники діяльності підприємства [5].

1.6 Документообіг при пасажирських перевезеннях АТП 12329

Для виконання перевезень пасажирів на міських автобусних маршрутах підприємства водій і кондуктор перед виїздом на лінію одержують наступні документи [7]:

- шляховий лист;
- білетно-облікова книга;
- лист обліку роботи кондуктора.

Основним первинним обліковим документом на міських автобусних перевезеннях є шляховий лист. При міських автобусних перевезеннях застосовуються місячні шляхові листи, на кожен автобус складається парний і непарний шляховий лист. Шляховий лист водій одержує у диспетчера зранку, перед виїздом з парку на маршрут.

У шляховому листі диспетчер відзначає[7]:

- дату;
- номер маршруту;
- номер виходу;
- номер зміни;
- задає планову кількість рейсів;
- плановий час виїзду і заїзду за графіком роботи.

При видачі шляхового листа диспетчер вписує в шляховий лист необхідну кількість палива для роботи автобуса на маршруті. Також зі шляховим листом водій одержує графік руху [7].

Після одержання шляхового листа водій проходить медичний огляд, про що робиться відмітка у шляховому листі.

Якщо водій працює без кондуктора, то далі в касі він одержує білетно-облікову книгу, у якій касир записує номери квитків, ціну квитків а також вказується сума розмінних грошей.

При роботі водія з кондуктором білетно-облікову книгу одержує

кондуктор. Також кондуктор одержує в диспетчера лист обліку роботи кондуктора, що, як і шляховий лист, є місячним і має два бланки на парні і непарні дні місяця. У листі обліку роботи кондуктора диспетчер вказує [7]:

- дату;
- державний номер автобуса;
- прізвище водія;
- номер маршруту і виходу;
- зміну.

Після одержання всіх необхідних документів водій виїжджає на лінію.

При виїзді на КТП механік у шляховому листі проставляє фактичний час виїзду з АТП і перевіряє технічну справність автобуса.

При роботі на маршруті водій чи кондуктор на кожній кінцевій зупинці і при заїзді в парк списують квитки.

При поверненні з лінії механік на КТП перевіряє автобус для виявлення несправностей. У випадку поломки виписують заявку на ремонт, робиться запис в журналі, після чого заявка передається майстру тієї ділянки, де буде виконуватися ремонт [7].

При поверненні з лінії на КТП проставляється в шляховий лист фактичний час заїзду в парк.

Після повернення в парк водій чи кондуктор звітують і здають квитки в касу, де одержують корінець білетно-облікового листа, що зі шляховим листом і листом обліку роботи кондуктора здається диспетчеру. Також у шляховому листі і листі обліку роботи кондуктора касир відзначає фактичний виторг.

Шляховий лист, лист обліку роботи кондуктора і білетно-обліковий лист здаються диспетчеру. Диспетчер проставляє обсяг виконаного завдання і таксує (проставляє план виторгу, відпрацьований час, кілометраж, кількість палива за нормою) шляховий лист і лист обліку роботи кондуктора. при таксуванні диспетчер вводить всі дані в комп'ютер, а також записує в

диспетчерський журнал: номер маршруту, номер виходу, державний номер автобуса, прізвище водія, планову і фактичну кількість рейсів, причини недовиконання рейсів, планову і фактичну кількість виторгу. Всі ці дані також заносяться до комп'ютера [7].

Для оперативного керування перевезеннями в диспетчерській службі ведуться наступні документи [8]:

- журнал графік обліку виконання робочого часу;
- добовий план експлуатації автобусів;
- відомість виконання рейсів;
- журнал технічної допомоги;
- журнал-інструктаж для перевезення дітей;

На контрольно-технічному пункті АТП для контролю за автобусами ведуться наступні документи [7]:

- журнал обліку виходу і повернення автомобілів;
- виписка аркушів обліку ТО і ремонтів;
- список автомобілів, що вимагає ТО;
- журнал сходів з причини технічних несправностей.

1.7 Розрахунок добових обсягів перевезень, планування виходів автобусів на лінію

Добове планування обсягів перевезень виконується на підставі місячних нормативів, що розробляються в планово-економічному відділі.

Розрахунок добових обсягів перевезень здійснює відділ експлуатації.

Основою для складання планів перевезень є результати обстеження пасажиропотоку. Обстежуватися може вся маршрутна мережа чи один маршрут (група маршрутів). Найбільш розповсюдженими методами обстеження пасажиропотоків є: анкетний, талонний, лічильно-натурний

(табличний), візуальний і автоматичний [9].

Існуючі методи обстеження і вивчення пасажиропотоків можливо умовно розбити на три групи [7]:

1. Методи, що засновані на підрахунку кількості перевезених на автобусах пасажирів обліковцями, що знаходяться в рухомому складі і поза нього (анкетний, талонний, лічильно-натурний, візуальний).

2. Методи одержання необхідної інформації про величину і коливання пасажиропотоків на діючих автобусних маршрутах за допомогою автоматичних приладів, тимчасово встановлюваних в автобусах;

3. Аналітичні методи прогнозування ймовірної величини пасажиропотоків. Методи цієї групи застосовуються при визначенні обсягів перевезень пасажирів на перспективу.

За результатами обстеження пасажиропотоку виробляється побудова діаграми розподілу пасажирів по годинам доби.

З діаграми визначається потрібна кількість транспортних засобів на години роботи. Визначається необхідне число автобусів на кожному маршруті з урахуванням суміжних перевезень.

Для кожного маршруту складається розклад руху. Для одиночних маршрутів розклад можна скласти за допомогою спеціальної програми на ЕОМ [7].

На підставі розкладу визначається місячний обсяг транспортної роботи: кількість машино-годин з розбивкою по днях.

На основі плану роботи визначається потреба у водійському складі з урахуванням відпусток і лікарняних. Потім розробляється місячний графік роботи водіїв [7].

Заключною стадією планування є складання добового плану-графіка, що складає наряд за 12 годин до планованого дня. У ньому міститься інформація про усіх водіїв підприємства у рухомому складі з вказанням часу виходу на лінію, плану перевезень і виторгу, часу закінчення роботи.

1.8 Характеристика маршрутної мережі підприємства

АТП здійснює маршрутні міські і приміські пасажирські перевезення, а також на замовлення.

Станом на 10.09.2019 року автобусним парком АТП 12329 обслуговуються:

- 6 міських маршрутів;
- 2 приміських маршрути;

Основним документом, що характеризує наявні на маршруті зупинні пункти, відстані між ними й стан проїзної частини дороги є паспорт автобусного маршруту.

Маршрути, що відкривають, затверджуються тільки після складання паспорта. Підставою відкриття (закриття) автобусного маршруту служить наказ по автоуправлінню на підставі рішення міськвиконкому.

На кожен автобусний маршрут міського й приміського сполучення паспорт складається в 2-х екземплярах.

Схема маршруту оформлюється на весь маршрут із вказівкою зупинних пунктів і ділянок дороги, що впливають на безпеку руху.

У даній роботі більш докладно розглянутий міський автобусний маршрут №89 "Порт ім. Леніна – вул. Мікояна", що обслуговує АТП 12329.

Схема автобусного маршруту №89 наведена на аркуші №1 графічної частини роботи.

Рух на маршруті організовано в звичайному режимі (маршрут №89) і в режимі маршрутного таксі (маршрут №89м).

Маршрут №89м обслуговується 10 автобусами як у будні, так і у вихідні дні.

На маршруті застосовуються автобуси Богдан А092.

Планова кількість рейсів на добу на один автобус - 15.

Довжина нульових рейсів – 9,5 та 5 км.

Час на оборотний рейс 110 хв., у тому числі в русі 74,4 хв.

Час на рейс від початкового пункту 50 хв, у тому числі в русі 37,2 хв.

Час на рейс від кінцевого пункту також складає 50 хв, у тому числі в русі 37,2 хв.

Міжрейсовий відстій – 5 хв.

Дорожнє покриття на маршруті - асфальт.

Вартість проїзду пасажирів на маршруті складає 6 грн.

Маршрут №89 обслуговується 8 автобусами як у будні, так і у вихідні дні.

На маршруті застосовуються мікроавтобуси Спринтер

Планова кількість оборотних рейсів на добу на один автобус - 4.

Довжина нульових рейсів – 9,5 та 5 км.

Час на оборотний рейс 90 хв., у тому числі в русі 74,4 хв.

Час на рейс від початкового пункту 40 хв, у тому числі в русі 27,5 хв.

Час на рейс від кінцевого пункту також складає 40 хв, у тому числі в русі 27,5 хв.

Міжрейсовий відстій – 5 хв.

Дорожнє покриття на маршруті - асфальт.

Техніко експлуатаційні характеристики на маршруті №89 наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Експлуатаційні нормативи для маршруту №89

№ з/п	Найменування показників	Кількісні показники	
		прямий напрямок	зворотний напрямок
1	Довжина маршруту, км	15,1	15,1
2	Тривалість рейсу, хв.: - звичайний режим - маршрутне таксі	50 40	50 40
3	Зупинки тарифні, кількість: - звичайний режим - експресний режим	25 6	27 6
4	Автостанції, кількість	-	-
5	Диспетчерські та контрольні пункти (місця розташування): 1) диспетчерські пункти: 2) контрольні пункти (зупинки): - для звичайного режиму: Річковий порт, пр. Металургів, бул. Шевченка, Універмаг «Україна», 3-й Шевченківський мкрн., вул. Завади. - для режиму маршрутного таксі: Річковий порт, пр. Металургів, бул. Шевченка, Універмаг «Україна», 3-й Шевченківський мкрн., вул. Завади.	- - 6 6	- - 6 6
6	Наявність облаштованих майданчиків для розвороту автобусів у кінцевих пунктах маршруту	-	-

1.9 Аналіз літературних джерел

2Б19. Розрахунок рентабельності рухомого складу. / Біляків А. // *Международ. автомоб . перевезення*. - 2009. - №5. - С. 36-37. - Руський.

Річний пробіг - інтенсивність експлуатації і правильний вибір рухомого складу для заданих умов експлуатації - основний інструмент збільшення доходів підприємства і зниження собівартості і, як результат, збільшення рентабельності підприємства. показник рентабельності - це також інструмент для прийняття рішень у ситуації: 1) заміни автомобіля: інший тип, інша модель? 2) у який момент? 3) вибір варіанта діяльності: взяти в наймання, лізинг, купити? 4) чи розвивати призупинити визначені види діяльності? Іл. 4.

2В97. Реорганізація міських маршрутів автомобільного транспорту. Re - allocation and usage of road spaces in urban areas / Tsukaguchi H., Iida K. // *Res. Activ. Civ. Eng. and relat. Fields Kyoto Univ.*, 2007-2008. - Kyoto, 2009. - С. 97. - Англ.

Повідомляється про перевантаженість автомобільним транспортом вулиць більшості великих міст. У цьому зв'язку виникає необхідність реорганізації існуючих міських автомобільних маршрутів.

Розроблений метод оцінки дорожньої зупинки і перепланування транспортних потоків стосовно до конкретних міських умов, що включає: класифікацію міських вулиць; оцінку пропускну здатності вулиць; збір інформації про використання міських вулиць шляхом опитування власників автотранспортних засобів.

11В77. Організація міських автобусних перевезень у години пік / Білокобила Е. Ю., Ціцельський К. М., Босняк М. М., Крейсман Е. А. // *Автошляховик України*. - 2008.- № 2. -С. 4-5. -Укр.

Для підвищення якості транспортного обслуговування населення й ефективності використання автобусів у періоди піків важливе значення має як маневрування рухомим складом, так і керування пасажиропотоками.

Маневрування рухомим складом полягає в перерозподілі автобусів між маршрутами, зміни частоти руху автобусів на конкретних маршрутах, організації руху автобусів по системі спарених рейсів.

Керування пасажиропотоками в години пік полягає в їхньому розосередженні в часі.

Приводяться дані про успішне керування пасажиропотоками при організації перевезень на двох частково співпадаючих маршрутах довжиною 21 км і 23 км у м. Кривий Ріг (Україна), що проходять через центр міста і такі великі пункти зародження і погашення пасажиропотоків як Криворізький металургійний комбінат, Північний і Інгулецький гірничо-збагачувальні комбінати.

При аналізі завантаження цих маршрутів у періоди пік була виявлена потреба в 12 автобусах при відсутності можливості цю потребу задовольнити. Тому було запропоновано на половині підприємств, персонал яких користувався автобусами для проїзду на роботу і назад, змістити початок і закінчення робочого дня на 30 хв.

Цієї міри виявилось досить для того, щоб цілком і якісно забезпечити потреби в пасажирських перевезеннях на обох маршрутах наявним парком автобусів.

2B99. Вивчення процесу зародження пасажирських поїздок. Study on trip generation forecasting / Liu A., Song W., Yang P. // Tongji daxue xuebao. Ziran kexue ban=J. Tongji Univ. Natur. Sci. - 2008. - 26, №3. - С. 290-293. - кит. 4 рез. англ.

Пропонується нове покоління моделей прогнозування місць зародження пасажирських потоків і калібрований алгоритм, засновані на механізмі індивідуального поведіння при виборі типу поїздки і соціально-економічних можливостях навколишньої території.

Модель показує, як соціоекономічні перемінні і рівень транспортного обслуговування навколишніх зон впливають на зародження пасажирських кореспонденцій. Проведено практичне калібрування моделі. мал. 1.

1В82. Розробка комплексу бортових інформаційно-обчислювальних засобів для АСУ міським пасажирським транспортом. / Савченко Ю. В. // 2 Усерос. науч-практ. конф. "Высш. шк. Росії: конверсія і пріоритет. технол.", Москва, 3-4 груд., 2006: Аннот. науч.-техн. проєктів. - М., 2006. - С. 164. - Русьвий.

Повідомляється про проведену разом з науково-дослідним і проєктним інститутом міського пасажирського транспорту м. Москви (МОСГОРТРАНСНИИПРОЄКТ) роботі, метою якої є дослідження можливості створення комплексу бортових технічних засобів для АСУ пасажирським транспортом.

Робота системи заснована на застосуванні мережі радіомаяків (РМ), розташовуваних у ключових пунктах міських пасажирських маршрутів.

Приймачі сигналів РМ, що знаходяться на борті кожної транспортної одиниці (ТО), ідентифікують момент проходження ТО повз черговий РМ, при цьому в бортовий інформаційно-обчислювальний комплекс (БІВК) надходить інформація про номер РМ. Поточне положення ТО уточнюється за допомогою датчика шляху (одометра).

Між ТО і центром забезпечується двосторонній інформаційно-мовний зв'язок по спеціальному радіоканалі. При цьому в центр передається місцезнаходження кожної ТО, запити, виклики і повідомлення водіїв, а з центра - команди і повідомлення водіям.

До складу БІВК, що розробляється входять термінал водія, що включає рідкокристалічний екран і клавіатуру, а також центральний процесорний пристрій, що забезпечує зв'язок із приймачем РМ, радіостанцією і датчиками. В даний час виготовлені дослідні зразки і проведені натурні іспити.

3B78. Проблеми керування рухливістю міського населення. Strategies to assist local transportation agencies in becoming mobility managers / Murray G., Koffman D./ Chambers C., Webb P. // TCRP Rept. - 2009. - №21. - С. I-VIII,-142. - Англ.

Приведено публікацію звіту про виконаний у США дослідження, у якому ставилися задачі визначення концепції керування рухливістю міського населення, функцій організацій, що займаються регулюванням пасажирських кореспонденцій. Вважається, що керування рухливістю є логічною відповіддю на зміну характеру поїздок, зокрема, що продовжується децентралізація міських зон, зміни в сімейних і трудових потягах трансформували традиційні ринки транспортних послуг. Розглянуто фактори, що можуть впливати на чи розширення обмеження можливостей керування рухливістю. Іл. 2. Табл. 4. Библ. 64.

11B66ДО.: Автореф. дис. канд. техн. наук / Голецкий Ю.В. - Волгоград: Волгогр. Госн. техн. ун-т, 2001.-19 с.: іл.- рос.

Метою роботи є удосконалювання організації руху маршрутних автобусів на вулично-дорожньої мережі міст. Для досягнення поставленої мети вирішені наступні задачі: проведено аналіз напрямків розвитку автоматизованих систем керування міськими пасажирськими перевезеннями, визначені їхні функціональні можливості, встановлені особливості організації пріоритетного руху на основі даних навігаційних систем; виконані експериментальні дослідження характеристик руху транспортного потоку і маршрутних автобусів на вулично-дорожньої мережі м. Ростову-на-Дону; проведені модельні дослідження організації пріоритетного руху автобусів на регульованих перехрестях. Результати дисертаційної роботи використані при розробці програми розвитку пасажирського транспорту м. Ростові на Дону на 1999-2000 роки.

11B75П. Система керування рухомим складом суспільного транспорту на маршруті. System de guidage pour vehicule de transport en commun: заявка

2766782 Франція, МПКМП (6) У 62 D1/24, G 05 D 1/02/ Darlot D., Fualdes th., NO B. L., Ladreyt th.- N 9709813; заявл. 31.7.04; опубл.5.2.09.

Пропонується система, що постачає водія, наприклад, міського автобуса інформацією про його розташування в призначеному йому транспортному коридорі. Система є комбінованою, вона містить оптичні датчики, взаємодіючі з дорожньою розміткою, що кодована, а також механічні датчики, взаємодіючі з причілками, розташованими на окремих ділянках уздовж траси. На борті мається обчислювальний пристрій, що обробляють ці сигнали і виробляють інформацію для водія.

11В67ДО.: Автореф. дис. канд. техн. наук / Санамов Р.Г.- Волгоград: Волгогр. Госн. техн. ун-т, 2005-19 с.: іл.- рос.

Метою дисертації є підвищення ефективності організації пасажирських автомобільних перевезень. Виявлено принципи реформування системи організації автомобільних пасажирських перевезень у містах з урахуванням ступеня муніципальної участі у функціонуванні міського пасажирського транспорту. Встановлено особливості зміни параметрів оцінки регулярності руху маршрутних автобусів при постійному моніторингу місця розташування автобусів на маршрутній мережі.

Розроблено метод моделювання руху автобусів і автомобілів у транспортному потоці й отримані залежності по розподілі обсягів перевезень пасажирів автобусами й індивідуальними автомобілями з урахуванням мінімізації токсичних викидів. Установлено закономірності зміни параметрів руху маршрутних автобусів на магістральних вулицях з інтенсивним рухом транспортних потоків. Реалізовано метод оптимізації маршрутної мережі з врахуванням зниження часу поїздки і пересадочності при роботі автобусів різних форм власності.

Наведені вище матеріали будуть використані в процесі прийняття рішень при виконанні даної роботи.

1.10 Недоліки існуючого положення і постановка задач у роботі

Основна проблема ВАТ “АТП 12329” – низька, а іноді й негативна рентабельність міських пасажирських перевезень.

На маршрутах підприємства перевищення витрат над доходами викликано наступними причинами [7]:

- велика кількість пасажирів, що користуються правом пільгового проїзду, при відсутності компенсації витрат, пов'язаних з цими перевезеннями з боку держави (дотація виплачується нерегулярно і не в повному обсязі);
- різномарочність парку автобусів, що також впливає на збільшення кількості працівників ремонтних служб.
- значні витрати на паливо;
- нераціональна організація роботи на маршрутах (зайві холості пробіги, нераціональне використання робочого часу);
- невідповідність рухомого складу, що використовується на маршрутах основним параметрам роботи маршрутного таксі: швидкість повідомлення, комфорт, оперативність.

Використання сучасних та комфортабельних автобусів дозволить підвищити конкурентну спроможність АТП на ринку надання послуг з перевезення пасажирів, підвищити якість обслуговування, залучити додаткові пасажиропотоки, покращити техніко-економічні показники діяльності підприємства, зменшити кількість сходів з маршрутів та зривів рейсів.

Грунтуючись на аналізі недоліків і проблем у роботі на міських маршрутах, як завдання для проєктування були обрані наступні два питання – раціональна організація роботи автобусів на міському пасажирському маршруті №89 і поліпшення якості обслуговування пасажирів за рахунок використання сучасного рухомого складу.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Визначення розмірів пасажиропотоків на маршруті №89

Пасажиропотоком прийнято називати переміщення пасажирів у певному напрямку [9].

Обсяг пасажирських перевезень перебуває в прямій залежності від величини пасажиропотоків і характеру їхнього коливання.

Успішне рішення питань раціональної організації перевезень пасажирів і підвищення ефективності використання пасажирського автотранспорту неможливо без систематичного вивчення величини й коливання пасажиропотоків на маршрутній мережі [11].

Існують різні методи вивчення коливань пасажиропотоків на автобусних маршрутах, серед яких широке поширення одержав *статистичний* метод, що опирається на дані білетно-облікових аркушів, заповнюваних кондукторами (водіями) автобусів. У процесі виконання перевезень кондуктори (водії) роблять запис серії і номера основних разових квитків, проданих пасажиром на початкових, кінцевих і великих проміжних зупинних пунктах маршруту. Запис роблять у білетно-облікових аркушах по кожному рейсі [9].

Установлюючи кількість проданих основних квитків по ділянках маршруту, визначають загальне число перевезених пасажирів як по всьому маршруті, так і по встановлених перегонах у розрізі кожного рейса. Однак вивчення коливань пасажиропотоків по білетно-обліковим аркушам не забезпечує одержання досить повних даних, тому що в основі цього методу лежать обмежені джерела інформації. Тому з метою одержання більш достовірних відомостей про обсяги перевезень і коливаннях пасажиропотоків, АТП змушені прибігати до їхнього вивчення за допомогою інших методів обстеження [9].

Для одержання фактичних даних про коливання пасажиропотоків проводяться різні обстеження, при цьому ставляться завдання вивчення транспортних потреб і рівня транспортного обслуговування населення. Більше широке поширення одержали обстеження рівня транспортного обслуговування населення, оскільки вони більше відповідають вимогам планування й організації перевезень пасажирів, а їхнє проведення вимагає менших трудових і матеріальних витрат. Найпоширенішими методами обстеження пасажиропотоків є: *анкетний, талонний, лічильно-натурний (табличний), автоматичний і візуальний* [9].

Анкетний метод. Особливістю анкетного методу є можливість визначення потреби населення в перевезеннях по різних напрямках незалежно від сформованої маршрутної мережі міста (району). Цей метод дозволяє врахувати пасажиропотоки на всіх видах пасажирського транспорту, включаючи й відомчий. Для анкетного методу характерно не вибіркове обстеження, а суцільне, що охоплює всю маршрутну мережу міста, району [9].

Талонний метод. Сутність цього методу обстеження пасажиропотоків зводиться до одержання необхідних відомостей за допомогою спеціальних талонів, які видаються пасажирам при вході й збирають при виході з автобуса. Талонний метод обстеження дозволяє одержати відомості про формування й коливання пасажиропотоків по маршрутній мережі, виявити пасажирообмін на зупинних пунктах і транспортних вузлах, визначити по кожному обстежуваному маршруту середню дальність поїздки пасажирів, ступінь використання місткості автобусів, обсяг перевезень і пасажирооборот. Талонний метод дозволяє проводити вибіркове обстеження окремих маршрутів і рейсів автобусів. При цьому не виключається можливість проведення суцільного талонного обстеження одночасно по всіх маршрутах і всіх виходах автобусів [11].

Лічильно-натурний (табличний) метод. Особливість лічильно-

натурного методу обстеження пасажиропотоків є в одержанні необхідних даних шляхом реєстрації кількості перевезених пасажирів по кожному перегоні маршруту. Цей метод можна застосувати при суцільному, вибіркового, разовому або безперервному обстеженні. Найкращі результати виходять при організації обстеження всіх виходів автобусів протягом всіх днів тижня. Розміри пасажиропотоків у необстежені дні тижня приймаються за звітним даними про перевезення з наступним коректуванням [9].

Візуальний метод. Цей метод дозволяє одержати відомості про наповнення автобусів пасажирами шляхом візуальної оцінки обліковцями, що перебувають на зупинних пунктах зі значним пасажирообміном. Для оцінки наповнення автобусів пасажирами заздалегідь розробляється умовна (п'яти, восьми) бальна система. Використовуючи цю систему, обліковці записують шифром у спеціальних картах обстеження наповнення автобусів, що проходять через даний зупинний пункт [9].

Метод автоматичного обстеження пасажиропотоків. У цей час розроблені й впроваджені автоматичні системи, що забезпечують одержання інформації про обсяги перевезень, кількості проданих квитків, пройденого автобусом шляху й часу його простою на зупинних пунктах без участі людей. Принцип роботи автоматичних систем заснований на обліку кількості електричних імпульсів, що посилають датчиком, і переносі їх на носій інформації [9].

Автоматичне обстеження пасажиропотоків забезпечує постійне й безперервне одержання інформації про обсяги перевезень пасажирів при мінімальних матеріальних і трудових витратах [7].

Пасажиропотоки на маршрутах ВАТ АТП 12329 мають наступні особливості:

- 1) однобічність перевезень, ранком переважна більшість пасажирів переміщається в напрямку центра міста, а ввечері в спальні райони;
- 2) велика середня довжина поїздки пасажирів в силу далекості

спальних району від іншої частини міста;

3) незначна частка внутрішньорайонних пасажиропотоків у загальному обсязі перевезень.

У ході виконання обстеження пасажиропотоку на маршруті №89 табличним методом були одержані необхідні дані шляхом реєстрації кількості перевезених пасажирів на кожному перегоні маршруту. Найкращі результати можливо отримати при організації обстеження всіх виходів автобусів протягом всіх днів тижня. Однак через велику трудомісткість обстеження і недостачу людських ресурсів обстеження проводилося на вибіркових рейсах маршруту №89.

Обстеження пасажиропотоку на маршруті проводилось в будній день. Розміри пасажиропотоків у необстежені рейси можуть прийматися по звітним даним про перевезення з наступним їх корегуванням.

Результати обстеження пасажиропотоку на маршруті №89 табличним методом представлені в додатку А. Гістограми пасажиропотоків на найбільш завантажених перегонах маршруту №89 наведені на рисунках 2.1 і 2.2, зведена діаграма - на рисунку 2.3.

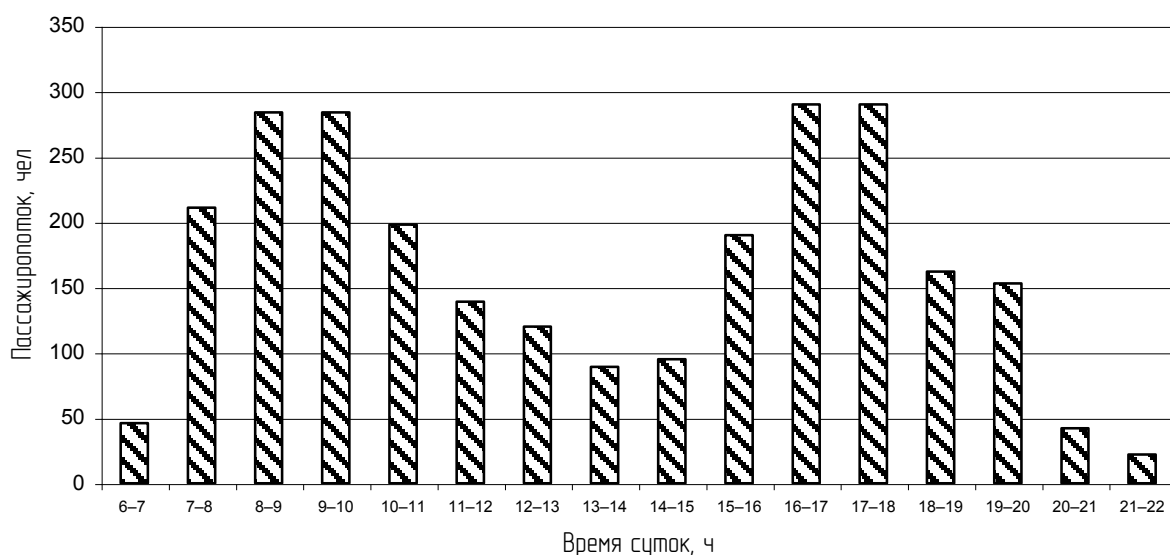


Рисунок 2.1 - Пасажиропотоки на найбільш завантажених перегонах маршруту №89 у прямому напрямку

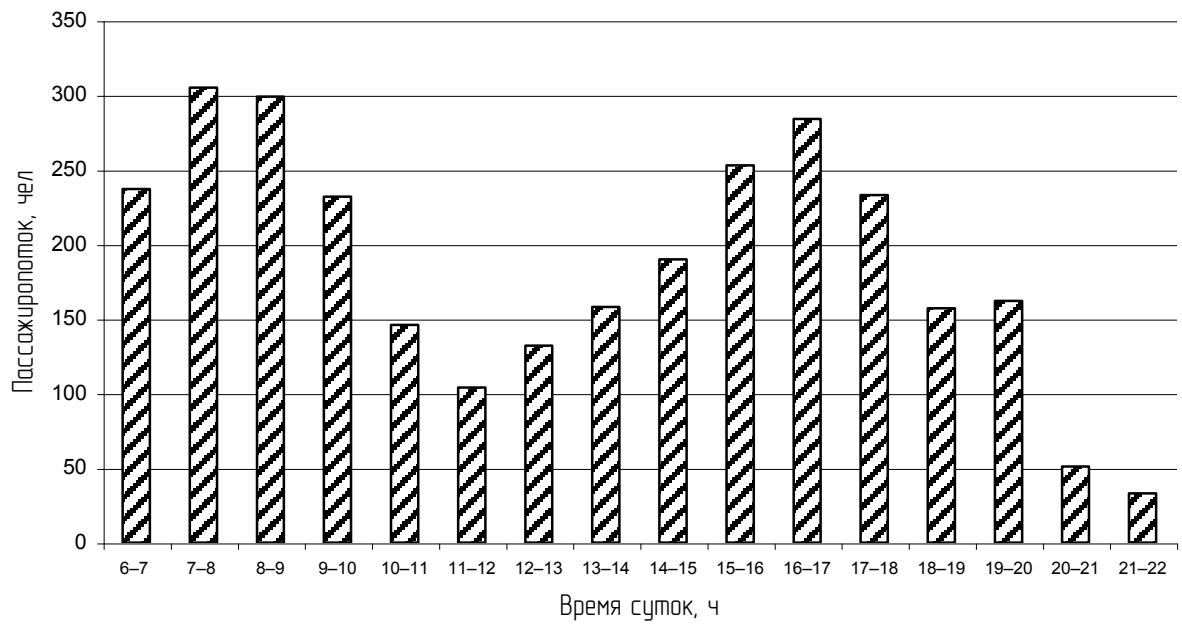


Рисунок 2.1 – Пасажиропотоки на найбільш завантажених перегонах маршруту №89 у зворотному напрямку

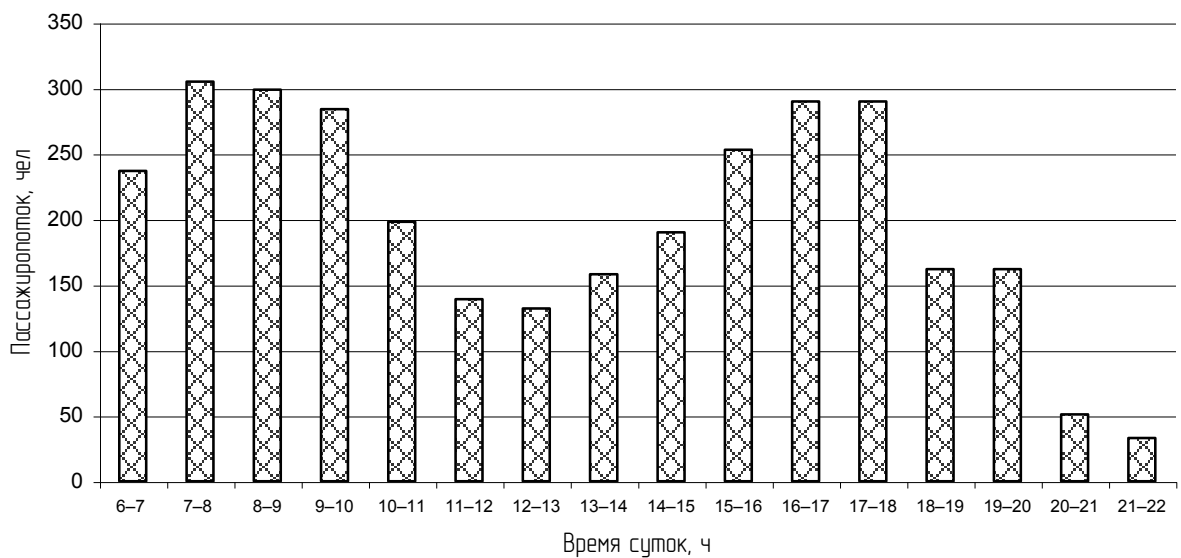


Рисунок 2.3 - Зведена гістограма пасажиропотоків на маршруті №89

2.2 Розрахунок матриці міжзупинкових пасажирських кореспонденцій

Для рішення задач вибору скорочених та експресних маршрутів на міському пасажирському транспорті та обґрунтування графіку руху найважливішою вихідною інформацією є міжзупинкова матриця пасажирських кореспонденцій. Матрицю міжзупинкових кореспонденцій отримують на підставі табличного методу обстеження пасажиропотоку [9].

Існує декілька методів обчислення елементів матриці міжзупинкових кореспонденцій. Основною інформацією для обчислення є кількість пасажирів, що увійшли та вийшли до автобусу на зупинках маршруту. У деяких з методів використовується додаткова інформація, інші засновані на припущеннях щодо поведінки пасажирів. Єдиним критерієм для порівняння цих методів є трудомісткість розрахунків. Дано постановку задачі розрахунку елементів матриці міжзупинкових пасажирських кореспонденцій та її розрахунок аналітичним методом [9].

Припустимо, що відома інформація про кількість пасажирів, що увійшли ($a_1, a_2, \dots, a_n$) та вийшли ($b_1, b_2, \dots, b_n$) на кожній з зупинок маршруту. Позначимо як x_{ij} кількість пасажирів, кількість пасажирів, що проїхали від зупинки i до зупинки j з всіх пасажирів, що увійшли на зупинці i [9].

Нехай Q_r – наповнення автобусу на r –му перегоні, що визначається наступною залежністю [13]:

$$Q_r = (Q_{r-1} - b_{r-1}) + a_{r-1} = \sum_{i=0}^{r-1} (a_i - b_i) \quad (2.1)$$

де $r = \overline{1, n}$; a_{ij} – кількість пасажирів, що увійшли до автобуса на зупинці i та доїхали до зупинки j , тобто [13]:

$$a_{ij} = a_i - \sum_{r=i+1}^{j-1} x_{ir}. \quad (2.2)$$

При розрахунках матриці міжзупинкової матриці пасажирських кореспонденцій аналітичним способом використовують формули [13]:

$$x_{ij} = \begin{cases} R_i \cdot \prod_{r=i+1}^{j-1} R_{r,r+1} \cdot b_j, & \text{якщо } j > i + 1; \\ R_j \cdot b_j, & \text{якщо } j = i + 1; \\ 0, & \text{якщо } j = 0. \end{cases} \quad (2.3)$$

$$\text{де } R_i = \frac{a_i}{Q_{i+1}}; R_{i,i+1} = \frac{Q_i - b_i}{Q_{i+1}}.$$

Підсумкова кількість пасажирів, що входили та виходили на зупинках маршруту №89 по напрямках, отримані в результаті обробки даних табличного обстеження, наведені у таблицях 2.1-2.2.

Вихідними даними для розрахунку матриці міжзупинкових кореспонденцій є пасажирообіг зупинкових пунктів, наведений в таблицях 2.5 і 2.6. Розрахунок виконуємо за допомогою програми KORR, розробленою на кафедрі транспортних технологій з використанням ПЕОМ.

Результати обчислення матриці міжзупинкових пасажирських кореспонденцій на маршруті №89 по напрямках наведені у таблицях 2.3 – 2.4.

Матриці кореспонденцій на маршруті №89 наведені на аркуші №4 графічної частини.

Таблиця 2.1 – Пасажирообіг зупинок на маршруті №89 (прямий напрямок)

Назва зупинки	Кількість пасажирів, що	
	увійшли	вийшли
Вул. Б. Завади	174	0
Вул. Маковського	70	7
СТО	212	8
3-й Шевченківський мкрн.	119	9
Центр ДЮТ Шевченківського району.	17	6
2-й Шевченківський мкрн.	352	64
Заводська	145	56
1-й Шевченківський мкрн.	204	90
Вул. Кутузова	102	24
Вул. Уральська	123	81
Вул. Іванова	108	56
Уральські казарми	93	66
Вул. Стефанова	92	103
Вул. Дніпропетровська	157	99
Вул. Українська	69	102
Пл. Пушкіна	48	205
Вул. Гагаріна	24	105
Пл. Фестивальна	32	66
Універмаг «Україна»	65	169
Вул. Сталеварів	40	130
Вул. Миру	22	76
Бул. Шевченка	7	200
Пл.ім.Поляка О.В.	5	65
Пр. Металургів	2	180
Концертний зал. ім. Глінки	2	74
пл. Запорізька	0	72
Річковий порт	0	171
Всього	2284	2284

Таблиця 2.2 – Пасажирообіг зупинок на маршруті №89 (зворотний напрямок)

Назва зупинки	Кількість пасажирів, що	
	увійшли	вийшли
Річковий порт	65	0
пл. Запорізька	72	2
Концертний зал ім. Глінки	50	1
Пр. Металургів	52	3
Пл.ім.Поляка О.В.	21	0
Бул. Шевченка	143	9
Вул. Миру	73	20
Вул. Сталеварів	139	24
Універмаг «Україна»	160	40
Пл. Фестивальна	36	13
Вул. Гагаріна	88	11
Вул. Українська	131	46
Вул. Дніпропетровська	81	36
Вул. Стефанова	166	97
Уральські казарми	63	65
Вул. Іванова	57	96
Вул. Уральська	91	71
Вул. Кутузова	43	191
1-й Шевченківський мкрн.	387	252
Заводська	122	150
2-й Шевченківський мкрн.	176	327
Центр ДЮТ Шевченківського району.	3	73
3-й Шевченківський мкрн	4	216
Вул. Маковського	4	325
Вул. Б. Завади	0	159
Всього	2227	2227

Таблиця 2.3 – Матриця міжзупинкових пасажирських кореспонденцій (прямий напрямок)

2.3 Аналіз роботи зупинкових пунктів

Логістичний підхід до організації пасажирських перевезень передбачає якнайбільш повне врахування вимог пасажирів, які є споживачами транспортних послуг міського транспорту. Важливим фактором якості транспортного обслуговування є швидкість сполучення, яка прямо визначає час, що витрачається пасажиром на поїздку.

Численними дослідженнями встановлено, що швидкість сполучення пов'язана з довжиною перегону ступеневою залежністю. Чим більше відстань між зупинками, тим вище швидкість сполучення, тим менше часу пасажир витрачає на поїздку.

Кількість зупинок на маршруті неоднозначним чином впливає на якість обслуговування пасажирів: якщо зупинок небагато, то збільшується довжина перегону та збільшується швидкість сполучення. Але це може призвести до збільшення часу підходу пасажирів до зупинки. Бажання зменшити час підходу пасажирів до зупинки та збільшення кількості зупинок призводить у низці випадків до того, що швидкість сполучення на окремих ділянках маршруту стає близькою до швидкості пішохода. Особливо це характерне для міського електротранспорту, траса якого проходить через нерегульовані та регульовані перехрестя.

Надлишкова кількість зупинок та занижена довжина перегону призводить до перевитрат палива та енергії, підвищеному зношенню транспортних засобів та їх передчасному виходу з ладу, стомленню водіїв, зниженню безпеки дорожнього руху [3].

Для прийняття рішення про доцільність того чи іншого зупинкового пункту рекомендується кількісні критерії, наприклад, за показником F_i – кількості пасажирів, що проїжджають поза зупинкою. Цей показник дорівнює кількості пасажирів, що проїхали перегonom маршруту, що передусе даній зупинці, за винятком кількості пасажирів, що вийшли на цій зупинці. Нерідко

цей показник називають величиною транзиту між зупинками. Показник F_i можна використовувати для визначення доцільності призначення комбінованого, тобто позупинкового (в тому числі призначення зупинок на вимогу) та експресного (швидкісного) режимів руху автобусів на маршруті [10].

Коефіцієнт транзиту пасажирів через зупинку визначається за формулою [13]:

$$f_i = \frac{F_i}{Q_i} \quad (2.4)$$

де Q_i – кількість пасажирів, що скористалися зупинкою для входу чи виходу.

Якщо величина f_i знаходиться у межах 3..5, то рекомендується встановлювати комбінований режим руху, при якому на цій зупинці зупиняються не всі транспортні засоби.

Другим показником для обґрунтування доцільності зупинок є коефіцієнт зміни пасажиропотоку на маршруті. Він може бути розрахований як відношення сумарної кількості пасажирів, що користуються зупинкою для входу чи виходу, до пасажиропотоку на перегоні, що передує даній зупинці $Q_{i-1,i}$, тобто [13]:

$$d_i = \frac{Q_i}{Q_{i-1,i}} \quad (2.5)$$

Чим менше величина d_i , тим менше пасажирів бажають скористатися цією зупинкою для входу та виходу у порівнянні з пасажиропотоком на перегоні, що включає цю зупинку, а через це є більше підстав для виключення цієї зупинки з позупинкового режиму руху. Для початкової

зупинки аналізованого маршруту кількісне значення показника d_i завжди дорівнює нескінченності, тому що передуючого перегону немає і відповідний пасажиропотік дорівнює нулю.

Кількісні критерії прийняття рішень про перевід зупинки на той чи інший режим роботи транспорту потребують дослідження. Не виключено, що критерієм повинні бути не відносні величини, а абсолютні розміри посадки та висадки, наприклад, близькість до місткості автобуса.

Проаналізуємо пасажирообіг на зупинках маршруту №89, розрахувавши для них коефіцієнти транзиту та коефіцієнти зміни пасажиропотоку.

Результати аналізу для прямого напрямку наведені у таблиці 2.5, у зворотному напрямку – у таблиці 2.6.

Пасажирообіг зупинок на маршруті №89 наведений на аркуші №3 графічної частини.

Таблиця 2.5 - Пасажирообіг зупинок на маршруті (прямий напрямок)

Назва зупинки	Пасажирообіг зупинкою Q_{ij}	Пасажирообіг після зупинки Q_{ij}	Пасажирообіг перед зупинкою $Q_{i-1,j} = Q_{ij} - \Pi_i + B_i$	Проїхало повз зупинку $F_i = Q_{ij} - \Pi_i$	Коефіцієнт транзиту f_i	Коефіцієнт зміни пасажиропотоку, d_i
Вул. Б. Завади	174	174	0	0	0,0	-
Вул. Маковського	77	237	174	167	2,2	0,44
СТО	220	441	237	229	1,0	0,93
3-й Шевченківський мкрн.	128	551	441	432	3,4	0,29
Центр ДЮТ Шевченківського району.	23	562	551	545	23,7	0,04
2-й Шевченківський мкрн.	416	850	562	498	1,2	0,74
Заводська	201	939	850	794	4,0	0,24
1-й Шевченківський мкрн.	294	1053	939	849	2,9	0,31
Вул. Кутузова	126	1131	1053	1029	8,2	0,12
Вул. Уральська	204	1173	1131	1050	5,1	0,18
Вул. Іванова	164	1225	1173	1117	6,8	0,14
Уральські казарми	159	1252	1225	1159	7,3	0,13
Вул. Стефанова	195	1241	1252	1149	5,9	0,16
Вул. Дніпропетровська	256	1299	1241	1142	4,5	0,21
Вул. Українська	171	1266	1299	1197	7,0	0,13
Пл. Пушкіна	253	1109	1266	1061	4,2	0,20
Вул. Гагаріна	129	1028	1109	1004	7,8	0,12
Пл. Фестивальна	98	994	1028	962	9,8	0,10
Універмаг «Україна»	234	890	994	825	3,5	0,24
Вул. Сталеварів	170	800	890	760	4,5	0,19
Вул. Миру	98	746	800	724	7,4	0,12
Бул. Шевченка	207	553	746	546	2,6	0,28
Пл.ім.Поляка О.В.	70	493	553	488	7,0	0,13
Пр. Металургів	182	315	493	313	1,7	0,37
Концертний зал. ім. Глінки	76	243	315	241	3,2	0,24
пл. Запорізька	72	171	243	171	2,4	0,30
Річковий порт	171	0	171	0	0,0	1

Таблиця 2.6 - Пасажирообіг зупинок на маршруті (зворотний напрямок)

Назва зупинки	Скористалося зупинкою	Пасажиропогін після зупинки Q_{ij}	Пасажиропогін перед зупинкою $Q_{i-1,i} = Q_{ij} - P_i + B_i$	Проїхало повз зупинку $F_i = Q_{ij} - P_i$	Коефіцієнт транзиту f_i	Коефіцієнт зміни пасажиропотоку, d_i
Річковий порт	65	65	0	0	0	-
пл. Запорізька	74	135	65	63	0,9	1,14
Концертний зал ім. Глінки	51	184	135	134	2,6	0,38
Пр. Металургів	55	233	184	181	3,3	0,30
Пл.ім.Поляка О.В.	21	254	233	233	11,1	0,09
Бул. Шевченка	152	388	254	245	1,6	0,60
Вул. Миру	93	441	388	368	4,0	0,24
Вул. Сталеварів	163	556	441	417	2,6	0,37
Універмаг «Україна»	200	676	556	516	2,6	0,36
Пл. Фестивальна	49	699	676	663	13,5	0,07
Вул. Гагаріна	99	776	699	688	6,9	0,14
Вул. Українська	177	861	776	730	4,1	0,23
Вул. Дніпропетровська	117	906	861	825	7,1	0,14
Вул. Стефанова	263	975	906	809	3,1	0,29
Уральські казарми	128	973	975	910	7,1	0,13
Вул. Іванова	153	934	973	877	5,7	0,16
Вул. Уральська	162	954	934	863	5,3	0,17
Вул. Кутузова	234	806	954	763	3,3	0,25
1-й Шевченківський мкрн.	639	941	806	554	0,9	0,79
Заводська	272	913	941	791	2,9	0,29
2-й Шевченківський мкрн.	503	762	913	586	1,2	0,55
Центр ДЮТ Шевченківського району.	76	692	762	689	9,1	0,10
3-й Шевченківський мкрн	220	480	692	476	2,2	0,32
Вул. Маковського	329	159	480	155	0,5	0,69
Вул. Б. Завади	159	0	159	0	0,0	1,00

2.4 Технологія організації роботи автобусів на лінії

Одним з найбільш поширених в практиці методів вибору раціональних режимів праці водіїв на міських автобусних маршрутах є метод графо-аналітичного розрахунку, що протягом багатьох років використовується у службі експлуатації АТП ряду міст. Були спроби реалізувати цей метод на ЕОМ, однак неформальний його характер не дозволив у повному обсязі автоматизувати процес розрахунку [9].

Графоаналітичний розрахунок включає обчислювальну частину, що дозволяє визначити кількісні показники необхідної транспортної роботи, і графічну, у якій проводиться розподіл потреб транспортної роботи між окремими виходами по годинниках доби [9].

Вихідними даними для проведення графо-аналітичного розрахунку є [13]:

P_t – кількість пасажирів, перевезених по максимально завантаженому перегоні при відправленні автобусів з кінцевого пункту маршруту в годинному інтервалі від t до $t+1$;

$t_{об}$ – час оборотного рейса;

t_0 – час на нульові пробіги;

I_{max} – максимально припустимий інтервал руху;

k_α – коефіцієнт дефіциту автобусів у даному АТП;

q_n, q_d – номінальна й припустима місткість рухомого складу;

t - середня тривалість робочої автомобіля-зміни;

$t_{обід}$ – середній час обідньої перерви;

$t_{зм}$ – час на перезміну водіїв.

Величина P_t характеризує потребу в перевезеннях та являє собою погодинну епіюру максимального пасажиропотоку на маршруті, прив'язаного до кінцевого пункту, на якому відбувається регулювання руху автобусів (випуск на лінію, зняття з лінії, надання обідніх перерв). Необхідно

відзначити що, при обстеженні пасажиропотоку, визначеному візуальним методом, для одержання величини P_t необхідно при обробці даних урахувати час на пробіг від кінцевого пункту на маршруті до пункту, з якого починається максимально завантажений перегін і на якому перебуває обліковець [9].

Показники $t_{об}$, t_0 , I_{max} характеризують умови роботи автобусів на даному маршруті. Причому максимально припустимий інтервал руху автобусів I_{max} задається виходячи з нормативів якості обслуговування на кожному конкретному маршруті. Величини k_α , q_n , q_d характеризують рухомий склад АТП, причому коефіцієнт дефіциту визначається як відношення наявного парку автобусів до потрібного з розрахунку. Величини Δt , $t_{обід}$, $t_{зм}$ визначають умови роботи водіїв на даному підприємстві [9].

Для більш чіткого опису розглянутого методу процедуру графо-аналітичного розрахунку зручніше представити у вигляді наступних послідовних операцій [9]:

- 1) визначення потрібної кількості рухомого складу на маршруті;
- 2) визначення потрібної кількості автомобіле-годин роботи автобусів;
- 3) розрахунок змінності роботи автобусів на маршруті;
- 4) визначення раціонального часу для обідніх перерв і відстою автобусів;
- 5) вирівнювання тривалості роботи автобусів по всіх виходах;
- 6) призначення обідніх перерв і визначення режимів роботи автобусних бригад.

Потрібна кількість рухомого складу n_t за годинами роботи на маршруті визначається залежно від часу оборотного рейса $t_{об}$ і числа пасажирів, що пройшли в цю годину по максимально завантаженій ділянці маршруту [13]:

$$n_t = P_t \cdot t_{об} / (60q), \quad (2.6)$$

де q – місткість автобуса, $q = q_d$ у години пік і $q = q_n$ у міжпіковий період доби.

Результати першої операції представляються у вигляді погодинний епюри потрібної кількості автобусів.

Для того щоб визначити необхідну кількість автомобіле-годин роботи автобусів на маршруті, необхідно епюру потрібної кількості автобусів представити графічно й перетворити її в так звану діаграму-максимум [9].

Залежно від наявного парку автобусів в АТП, тобто від коефіцієнта дефіциту k_α , визначається максимально можлива кількість автобусів, що може працювати на маршруті в годинники пік $n_{\max}$. З огляду на те, що при наявності дефіциту автобусів АТП не має можливості забезпечити їхній випуск на маршрути відповідно до потреби, на всіх маршрутах створюються рівні умови транспортного обслуговування населення шляхом визначення максимального випуску автобусів по наступній формулі [13]:

$$n_{\max} = \text{до}_\alpha \cdot n_t (\max), \quad (2.7)$$

де $n_t (\max)$ – максимальна потрібна кількість автобусів на маршруті.

За значенням $n_{\max}$ на діаграмі-максимум проводимо лінію максимум. При цьому клітки діаграми над лінією максимум відкидаються, тобто обсяг транспортної роботи зменшується на величину дефіциту. Мінімальна кількість рухомого складу, який необхідно мати на маршруті, $n_{\min}$, розраховується виходячи з максимально припустимого інтервалу руху автобусів у міжпіковий час по формулі [13]:

$$n_{\min} = t_{\text{об}} / I_{\max}. \quad (2.8)$$

На діаграму-максимум проводимо лінію мінімум. Якщо контур діаграми виявляється нижче лінії мінімум, площу, укладену між контуром

діаграми й лінією мінімум варто включити в робоче поле діаграми, тобто збільшити обсяг транспортної роботи на суму кліток, відзначених знаком «+».

Лінія мінімум у розрахунок не приймається, якщо на всьому протязі вона перебуває нижче контуру діаграми. Мінімальна кількість автомобіле-годин роботи автобусів на маршруті протягом дня T_m , необхідне для задоволення попиту на перевезення, дорівнює кількості кліток, розташованих у середині діаграма-максимум (1 клітка відповідає 1 авт-ч). Кількість автомобіле-змін на маршруті протягом дня визначається по формулі [13]:

$$\alpha = (T_m + t_0 \cdot n_{\max}) / \Delta t. \quad (2.9)$$

Змінність роботи автобусних бригад на маршруті визначається в такий спосіб. Прийmemo $\Delta n = \alpha - 2n_{\max}$. Якщо $\Delta n = 0$, то це означає, що всі $n_{\max}$ автобусів можуть працювати у дві зміни. Якщо $\Delta n > 0$, то це означає, що Δn автобусів повинні працювати в три зміни, а $(n_{\max} - \Delta n)$ автобусів – у дві зміни. Якщо $\Delta n < 0$, то на маршруті необхідно мати $2n_{\max} - \alpha$ однозмінних машин, інші $\alpha - n_{\max}$ автобусів будуть працювати у дві зміни. Визначення раціонального часу для обідніх перерв і відстою автобусів є графічною операцією, і її виконання багато в чому залежить від досвіду розроблювача. Тут тільки рекомендується виконувати певні вимоги до побудови [9].

Час для обідніх перерв і відстою автобусів повинен надаватися таким чином, щоб не порушувалися задані умови задоволення попиту, тобто епюра автобусопотоків. Тому обідні перерви звичайно надаються після годин пік. Тривалість обідніх перерв залежить від розміщення пунктів харчування і їхньої роботи у кожному конкретному місті (від 0,5 до 2 годин). При побудові зон обідніх перерв необхідно стежити за тим, щоб при включенні їх у діаграму-максимум епюра потрібної кількості автобусів зробилася більше гладкої. Необхідно також урахувувати, що бригади, які працюють із розривом, обідають під час відстою автобусів. Тому їхній обідній час не

включається в зону обідніх перерв [9].

Частина міжпікової зони, що залишається після виділення зон обідніх перерв, позначається через С и може бути використана для відстою й проведення денного ремонту автобусів. Зона С повинна максимально задовольняти потреби в денному технічному обслуговуванні, ремонті й відстої рухомого складу, а саме[13]:

- відстій автобусів повинен відбуватися не раніше, ніж через 3 год після початку роботи;
- тривалість відстою автобусів повинна бути не менше 2,5 год.

Якщо під час відстою проводиться ремонт і технічне обслуговування рухомого складу, то автобуси по черзі ставляться на ремонт. Вирівнювання тривалості роботи всіх виходів дозволяє домогтися максимально можливого наближення для кожного автобуса до середньої величини тривалості роботи. Тривалість роботи автобуса на діаграмі-максимум визначається кількістю кліток по горизонталі для кожного виходу. Діаграма-максимум відбиває потребу в перевезеннях, тому тривалості виходів сильно відрізняються один від одного. Щоб вирівняти виходи по їхній тривалості, не додаючи зайвих автомобіле-годин, досить використати метод вертикального переміщення окремих стовпців або їхніх частин. Кількість працюючих автобусів за кожен годину (число кліток по вертикалі) при цьому не міняється, а тривалість виходу (число кліток по горизонталі) зменшується або збільшується залежно від переміщуваних стовпців. Призначення обідніх перерв автобусних бригад виконується шляхом розформування виділених для цього зон по автобусах у межах заданих для них годин доби. При цьому необхідно стежити, щоб не порушувався заданий випуск автобусів по годинах доби.

І, нарешті, на діаграмі проводиться лінія поділу змін таким чином, щоб обідні перерви бригад, що працюють у вечірню зміну, починалися не пізніше, ніж через 5 годин після початку роботи. При поділі змін варто забезпечувати, можливо, рівні умови для роботи водіїв у ранкову й вечірню зміни [13].

2.5 Організація роботи автобусів на основі результатів обстеження пасажиропотоку

Для обслуговування пасажирів на міському маршруті №89 задіяні автобуси Спринтер.

Зазначені вище транспортні засоби перебувають в експлуатації від 9 до 14 і більше років, тому назріла необхідність у заміні застарілого рухомого складу підприємства на новий.

Крім того, відповідно до Правил надання послуг пасажирського автомобільного транспорту [9] (затверджено урядовою постановою від 29.01.2003 №141) стали більш жорсткими вимоги до перевізників по утриманню автомобільних транспортних засобів у належному технічному й санітарному стані. Необхідно також відзначити, що відповідно до постанови Кабміну від 29.01.03 №143 [10] органи державного контролю зобов'язані комплексно перевіряти об'єкти підприємницької діяльності, які займаються перевезеннями пасажирів. Зокрема, перевіряється дотримання вимог до проведення медичного огляду водіїв і контролю за технічним станом автотранспортних засобів.

У відповідності зі статтею 45 Закону України «Про автомобільний транспорт» Кабінет Міністрів України затвердив Порядок проведення конкурсу на перевезення пасажирів на автобусних маршрутах загального користування [9] відповідно до якого перевізники пасажирів на міжнародних, міжміських, приміських і міських автобусних маршрутах загального користування визначається на конкурсних умовах. А першою з умов успішного проходження конкурсу є відповідний технічний стан рухомого складу.

Беручи до уваги усе вище сказане, у даній магістерській роботі пропонується заміна частини морально застарілого рухомого складу на міський автобус А20110 «Богдан», розроблений АТ «Укравтобуспром»

(колишній Всесоюзний інститут автобусо-троллейбусобудування, м. Львів) який виробляється на АТ «Черкаський автобус».

Створено 2 базові конструкції автобуса: зі зниженим рівнем підлоги до 610 мм й однією сходинкою в салоні (трьохдверна міська і двохдверна приміська модель), а також міжміська модель із високим рівнем підлоги (до 1080 мм) і збільшеними багажниками.

Технічні характеристики міського автобуса А20110 «Богдан» наведені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 - Технічна характеристика автобуса А20110 «Богдан»

№	Параметри	Значення
1	Двигун	дизельний Hyundai, с турбонатдувом, «Євро-3»
	Робочий об'єм, см ³	3900
	Максимальна потужність, кгс. /хв ⁻¹	140/2300
	Максимальний крутний момент, кгс м/хв ⁻¹	48/1600
2	Габаритні розміри, мм	
	Довжина	7420
	Ширина	2300
	Висота	2740
3	Кількість місць для сидіння	21
4	Загальні місця + водійське	48+1
5	Колісна база, мм	3815
6	Передня колія, мм	1665
7	Задня колія, мм	1650
8	Маса спорядженого автобуса, кг	5000
9	Повна маса автобуса, кг	8280
10	Максимальна швидкість, км/ч	120
11	Висота рівня підлоги, мм	610
12	Витрата палива в міському циклі, л/100 км	17,5
13	Коробка перемикачів передач	МВР6R механічна, 6-ти східчаста
14	Рульове керування	з гідропідсилювачем (стандарт)
15	Гальмове керування	гідравлічна із системою АБС "Wabco"

На підставі результатів обстеження пасажиропотоків складемо погодинну епюру пасажиропотоку на маршруті (таблиця 2.8 і 2.9). Причому із двох значень пасажиропотоку вибирається найбільше.

Візуальне відображення величин погодинних пасажиропотоків представлено на аркуші №2 графічної частини.

Таблиця 2.8 - Погодинна епюра пасажиропотоку для автобусів Богдан

Часи доби	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
Кільк. пасаж.	100	274	274	108					92	216	248	232	108	92		

Таблиця 2.9 - Погодинна епюра пасажиропотоку для Спринтер

Часи доби	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
Кільк. пасаж.	237	305	299	284	198	139	132	158	190	253	290	290	162	162	51	33

Визначимо потрібну кількість рухомого складу (2.6) на маршруті №89 результати заносимо в таблиці 2.10, 2.11.

Таблиця 2.10 - Погодинна епюра потрібної кількості автобусів (Богдан)

Години доби	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
В РС	2	6	6	3	-	-	-	-	3	6	5	5	3	3	-	-

Таблиця 2.11 - Погодинна епюра потрібної кількості автобусів (Спринтер)

Години доби	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
В РС	7	10	10	8	7	5	5	7	8	8	9	8	7	6	3	2

Для того щоб визначити необхідну кількість автомобіле-годин роботи на маршруті, епюрі потрібної кількості автобусів представимо графічно й перетворимо її в так звану діаграму-максимум (аркуш графічної частини №5) [9]. Мінімальна кількість автомобіле-годин роботи протягом дня T_m , необхідна для задоволення попиту на перевезення, дорівнює кількості кліток, ув'язнених усередині діаграми-максимум. В нашому випадку $T_m=32$ авт·год.

Відповідно до прийнятих умов на маршруті №89 всі автобуси (6 од.) будуть працювати в одну зміну з розривом.

Далі проведемо розподіл зон обідніх перерв і відстою. При побудові зон обідніх перерв стежимо за тим, щоб при включенні їх у діаграму епюра потрібної кількості автобусів зробилася більше гладкої.

Тривалість обіду 60 хв.

Далі зробимо вирівнювання тривалості роботи для всіх виходів методом вертикального переміщення окремих стовпців діаграми або їхніх частин.

Результат графоаналітичного методу для маршруту №89 наведений на аркуші №5 графічної частини проєкту.

Аналогічно виконуємо розрахунок необхідної кількості автомобіле-годин роботи на маршруті №89м.

Відповідно до прийнятих умов на маршруті №89м всі автобуси (10 од.) будуть працювати в одну та в дві зміни.

$T_m=117$ авт·год.

Результат графоаналітичного методу для маршруту №89м наведений на аркуші №6 графічної частини проєкту.

На цьому графоаналітичний розрахунок для маршрутів №89 і №89м закінчено. Його результати слугуватимуть для складання детального розкладу руху автобусів.

2.6 Складання розкладу й графіків руху автобусів

При складанні розкладів для міських автобусних маршрутів використовуються три методи [9]:

- 1) ручний;
- 2) напівавтоматизований;
- 3) автоматизований.

Ручні методи складання розкладу за формою подання зведеного маршрутного розкладу діляться на графічний і табличний.

При графічній формі складання розкладу, рух автобусів по маршруті представляється у вигляді ламаних у системі координат “час - відстань” [9].

При табличній формі складання розкладу в таблицю послідовно по стовпцях заносяться часи відправлення (якщо тривалість стоянки на кінцевому пункті відмінна від нормативної, та час прибуття) автобусів на кінцевих пунктах маршруту. Таким чином, різниця між часом, записаним в сусідні по рядку клітках таблиці, дорівнює часу рейса з урахуванням стоянки на кінцевому пункті, а різниця між часом, записаним в сусідні по стовпці клітках таблиці - інтервалу руху між відповідними автобусами [9].

Напівавтоматизований метод складання розкладів, розроблений НИИАТ, припускає використання ЕОМ для побудови хвилинної сітки рейсів. Як вихідна інформація задаються норми часу на пробіг у прямому й зворотному напрямках з урахуванням кращої тривалості стоянки на кінцевих пунктах для різних періодів доби [9]. Напівавтоматизований метод поєднує воедино графічний і табличний методи. Наявність попередньо розрахованої сітки рейсів значно знижує трудомісткість складання розкладів, дає наочне подання зведеного маршрутного розкладу.

У таблиці 2.12 наведені етапи складання маршрутних розкладів й основні завдання, розв'язувані на кожному з них [9].

Таблиця 2.12 - Етапи складання маршрутних розкладів

Етапи	Основні завдання
1 Попередній розрахунок	Наближена оцінка періодів роботи автобусів на маршруті по групах виходів з однакової СОПВ
2 Складання розкладу на період початку руху на маршруті	Визначення раціональних моментів випуску автобусів на маршрут. Забезпечення монотонного зменшення інтервалів руху
3 Складання розкладу на період ранкових годин пік	Забезпечення рівного інтервалу руху
4 Надання обідніх перерв, зняття автобусів у відстій	Визначення раціональних моментів зняття автобусів з маршруту. Закріплення виходів за СОПВ. Корегування ранкового випуску. Визначення моментів повернення автобусів на маршрут. Забезпечення монотонної зміни інтервалу руху
5 Складання розкладів	Вихід на міжпіковий інтервал руху. Забезпечення рівного інтервалу, організація перезміни
6 Складання розкладу на період початку вечірнього “піка”	Визначення раціональних моментів випуску автобусів, що працюють по розривних графіках. Надання обідніх перерв на однозмінних виходах із двома обідніми перервами. Забезпечення монотонного зменшення інтервалів руху
7 Складання розкладу на період вечірнього “піка”	Забезпечення рівномірного інтервалу руху
8 Складання розкладу на період закінчення руху	Надання обідніх перерв другій зміні. Визначення моментів закінчення руху по однозмінним й укороченим двозмінним виходах. Визначення моментів закінчення руху по двох-змінних виходах. Забезпечення монотонного збільшення інтервалу руху
9 Оцінка якості отриманого розкладу	Перевірка відповідності розкладу потребам у перевезеннях. Перевірка виконання вимог Положення про робочий час і час відпочинку водіїв. Перевірка інтервалів руху.
10 Обробка зведеного маршрутного розкладу	Розрахунок техніко-експлуатаційних показників. Виписка водійських і диспетчерських розкладів

Основою для складання розкладу руху є розрахований план потрібної кількості автобусів на щогодини роботи. На його підставі можна зробити наступні попередні висновки:

- на маршруті №89 перші 7 виходів починають роботу в період з 6:00 до 7:00, з них 5 виходів 2-х змінні, роботу закінчують у період до 22:00; двозмінні виходи №8 - №10 починають роботу в період 7:00, а закінчують до 20:00;
- на маршруті №89 виходи №1-3 починають працювати з 6:00 – 7:00 і закінчують роботу у період до 18:00; виходи №1-3 починають працювати з 7:00 і закінчують роботу у період до 20:00; всі виходи працюють з розривом;
- тривалість перерв на цілодобових виходах від 1 до 6 годин у зміну залежно від тривалості виходу.

Складання розкладу виконувалось напівавтоматизованим методом. Для цього на ЕОМ була побудована а потім роздрукована хвилинна сітка рейсів. Тривалість рейсу прийнята рівною 45 хвилинам, як у прямому, так і у зворотному напрямках.

Побудова графіка починається із планування виходу автобусів. Основне завдання на цьому етапі - випуск автобусів з рівномірним інтервалом. Потім починається збільшення пасажиропотоку у зв'язку з початком ранкового піка. На даному етапі особлива увага приділяється монотонності зменшення інтервалу руху. Рівномірне зменшення інтервалу руху здійснюється за рахунок регулювання часу стоянки автобусів на кінцевих пунктах. Далі рух здійснюється в режимі ранкового піка. На лінії працюють всі заплановані виходи. Інтервал руху мінімальний.

Після 9:00 на маршруті №89 починається спад пасажиропотоку. Інтервал руху поступово збільшується. Кількість працюючих виходів зменшується за рахунок постановки частини машин на ранкові перерви. У міжпіковий час виконується постановка машин на обідні перерви. З 15:00 на маршруті №89 і №89м починається період вечірнього піка. Вимоги до планування роботи в цей період ті ж, що й у ранковий пік. Особливу увагу приділяють контролю за дотриманням водіями часу відправлення з кінцевих

пунктів.

Після 20:00 відбувається спад пасажиропотоку. Інтервал руху збільшується. Зняття автобусів з лінії відбувається починаючи з 17:00. Критерієм зняття є час роботи на лінії. У першу чергу в парк повертаються автобуси, які відробили на лінії довше інших. До 22:00 закінчують роботу всі виходи. Розклад руху автобусів на маршруті №89 наведено на аркуші №7 графічної частини проєкту. Графіки руху за виходами наведені в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 – Маршрутні завдання за виходами для Спринтер

Контрольні пункти	Номера рейсів і час проходження контрольних пунктів									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вихід №1. Зміна №1. Час на маршруті – 6ч 35 хв.										
Річковий порт			7-05	8-35	Обід		11-01	12-31		
Вул. Завади		6-20	7-50	9-15		10-16	11-46	13-16		
Річковий порт		7-00	8-30			10-56	12-26	13-56		
Вихід №1. Зміна №2. Час на маршруті – 6ч 35 хв.										
Річковий порт			14-01	15-31	Обід		18-38	20-08	21-38	
Вул. Завади			14-46	16-11		17-53	19-23	20-53	22-17	
Річковий порт			15-26			18-33	20-03	21-33		
Вихід №2. Зміна №1. Час на маршруті – 6ч 35 хв.										
Річковий порт			7-20	8-50	Обід		11-15	12-45		
Вул. Завади		6-35	8-05	9-30		10-30	12-00	13-30		
Річковий порт		7-15	8-45			11-10	12-40	14-10		
Вихід №2. Зміна №2. Час на маршруті – 6ч 35 хв.										
Річковий порт			14-15	15-45	Обід	18-01	19-31	21-01		
Вул. Завади			15-00	16-30		18-46	20-16	21-41		
Річковий порт			15-40	17-10		19-26	20-56			
Вихід №3. Зміна №1. Час на маршруті – 6ч 35 хв.										
Річковий порт		7-10	8-40	10-10	Обід		12-55			
Вул. Завади	6-25	7-55	9-25	10-50		12-10	13-40			
Річковий порт	7-05	8-35	10-05			12-50	14-20			
Вихід №3. Зміна №2. Час на маршруті – 6ч 35 хв.										
Річковий порт		14-25	15-55	17-25	Обід		19-49	21-19		
Вул. Завади		15-10	16-40	18-05		19-04	20-34	21-59		
Річковий порт		15-50	17-20			19-44	21-14			

Продолжение таблицы 2.13

Контрольні пункти	Номера рейсів і час проходження контрольних пунктів									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вихід №4. Зміна №1. Час на маршруті – 7ч 20 хв.										
Річковий порт		6-53	8-23	9-53	Обід		12-01	13-31		
Вул. Завади	6-08	7-38	9-08	10-33		11-16	12-46	14-11		
Річковий порт	6-48	8-18	9-48			11-56	13-26			
Вихід №4. Зміна №2. Час на маршруті – 6ч 35 хв.										
Річковий порт			15-01	16-31	Обід	19-11	20-41			
Вул. Завади		14-16	15-46	17-16		19-56	21-26			
Річковий порт		14-56	16-26	17-56		20-36	22-06			
Вихід №5. Зміна №1. Час на маршруті – 6ч 35 хв.										
Річковий порт		7-35	9-05	10-35	Обід		13-11			
Вул. Завади	6-50	8-20	9-50	11-15		12-26	13-51			
Річковий порт	7-30	9-00	10-30			13-06	14-36			
Вихід №5. Зміна №2. Час на маршруті – 6ч 35 хв.										
Річковий порт		14-41	16-11	17-41	Обід	20-20	21-50			
Вул. Завади		15-26	16-56	18-26		21-05	22-30			
Річковий порт		16-06	17-36	19-06		21-45				
Вихід №6. Зміна №1. Час на маршруті – 8ч 50 хв.										
Річковий порт			7-40	9-10	Відстій		13-49	15-19	16-49	
Вул. Завади		6-55	8-25	9-55		13-04	14-36	16-04	17-34	
Річковий порт		7-35	9-05	10-35		13-44	15-14	16-44	18-14	
Вихід №7. Зміна №1. Час на маршруті – 8ч 50 хв.										
Річковий порт			7-25	8-55	Відстій	13-05	14-35	16-05	17-35	
Вул. Завади		6-40	8-10	9-40		13-50	15-20	16-50	18-15	
Річковий порт		7-20	8-50	10-20		14-30	16-00	17-30		
Вихід №8. Зміна №1. Час на маршруті – 8ч 05 хв.										
Річковий порт			7-55	9-25	Відстій		14-53	16-23	17-53	
Вул. Завади		7-10	8-40	10-10		14-08	15-38	17-08	18-33	
Річковий порт		7-50	9-20	10-50		14-48	16-18	17-48		
Вихід №9. Зміна №1. Час на маршруті – 8ч 05 хв.										
Річковий порт		7-50	9-20	10-50	Відстій		17-01	18-31		
Вул. Завади	7-05	8-35	10-05	11-30		16-16	17-46	19-16		
Річковий порт	7-45	9-15	10-45			16-56	18-26	19-56		
Вихід №10. Зміна №1. Час на маршруті – 8ч 50 хв.										
Річковий порт		8-08	9-38	11-08	Відстій	15-50	17-20	18-50		
Вул. Завади	7-23	8-53	10-23	11-53		16-35	18-05	19-30		
Річковий порт	8-03	9-33	11-03	12-33		17-15	18-45			

Таблиця 2.14 – Маршрутні завдання за виходами для Богдан

Контрольні пункти	Номера рейсів і час проходження контрольних пунктів								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вихід №1 (11). Зміна №1. Час на маршруті – 6ч 35 хв.									
Річковий порт		7-00	8-30	Відст.	14-08	15-38	17-08		
Вул. Завади	6-15	7-45	9-10		14-53	16-23	17-48		
Річковий порт	6-55	8-25			15-33	17-03			
Вихід №2 (12). Зміна №1. Час на маршруті – 6ч 35 хв.									
Річковий порт		7-15	8-45	Відст.		15-07	16-37		
Вул. Завади	6-30	8-00	9-25		14-22	15-52	17-22		
Річковий порт	7-10	8-40			15-02	16-32	18-02		
Вихід №3 (13). Зміна №1. Час на маршруті – 6ч 35 хв.									
Річковий порт		7-30	9-00	Відст.	13-55	15-25	16-55		
Вул. Завади	6-45	8-15	9-40		14-40	16-10	17-35		
Річковий порт	7-25	8-55			15-20	16-50			
Вихід №4 (14). Зміна №1. Час на маршруті – 7ч 20 хв.									
Річковий порт		7-45	9-15	Відст.	15-13	16-43	18-13		
Вул. Завади	7-00	8-30	9-55		15-58	17-28	18-58		
Річковий порт	7-40	9-10			16-38	18-08	19-38		
Вихід №5 (15). Зміна №1. Час на маршруті – 7ч 20 хв.									
Річковий порт		8-01	9-31	Відст.		16-00	17-30	19-00	
Вул. Завади	7-16	8-46	10-11		15-15	16-45	18-15	19-40	
Річковий порт	7-56	9-26			15-55	17-25	18-55		
Вихід №6 (16). Зміна №1. Час на маршруті – 7ч 20 хв.									
Річковий порт		6-45	8-15	Відст.		16-17	17-47	19-17	
Вул. Завади		7-30	9-00		15-32	17-02	18-32	19-57	
Річковий порт		8-10	9-40		16-12	17-42	19-12		

Основні показники роботи рухомого складу на маршруті №89 наведені в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15 – Основні технічні показники роботи автобусів

№	Показник	Значення	
		Богдан	Спринтер
1	Кількість виконаних оборотних рейсів	28,5	74,5
2	Кількість машино-годин	41год 45хв.	109год 15хв.
3	Кількість нульових пробігів	24	30

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок собівартості перевезень

В роботі при виконанні перевезень за базовим варіантом використовуються 21 одиниця автобусів «Спринтер» на маршруті №89.

В проєктному варіанті застосовується той самий рухомий склад в кількості 10 од. та додатково необхідно придбати 6 автобуса Богдан А20110.

При вартості автобуса $C_A = 1700000$ грн. додаткові капітальні вкладення складуть:

$$K_{1000} = 6 \cdot 1700000 = 10200000 \text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості перевезень виконуємо на 1 км пробігу відповідно до Методичних рекомендацій визначення рівня тарифів на послуги пасажирського автомобільного транспорту загального користування, затвердженими наказом Міністерства транспорту №1175 від 17.11.2009 р.

Собівартість кілометра пробігу автобуса визначимо за формулою:

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

де $Z_{\text{в}}$ – заробітна плата водіїв основна та додаткова з відрахуваннями на соціальне страхування, грн.;

$Z_{\text{р}}$ – заробітна плата ремонтних робітників основна та додаткова, з відрахуваннями на соціальне страхування, грн.;

$C_{\text{т}}$ – витрати на паливо, грн.;

$C_{\text{см}}$ – витрати на мастильні матеріали, грн.;

$C_{\text{тор}}$ – витрати на технічне обслуговування та ремонт автобусів, грн.;

$C_{\text{ш}}$ – витрати на ремонт та відновлення автомобільних шин, грн.;

A – амортизаційні відрахування, грн.;

C_{np} – інші витрати, грн.;

$C_{ак}$ - витрати на акумулятори, грн.

Розрахунок заробітної плати водіїв наведений у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок заробітної плати водіїв

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (базовий)	Спринтер (проект)	Богдан A201
1. Основна заробітна плата (годинна тарифна ставка), коп/год.	2700	2700	2800
2. Додаткова заробітна плата, коп/год., у тому числі			
– доплата за класність (25%)	675	675	700
– сплата відпусток (9,5%)	256,5	256,5	266
3. Заробітна плата основна та додаткова, грн/год.	36,32	36,32	37,66
4. Експлуатаційна швидкість, км/год.	21,48	21,48	21,48
5. Заробітна плата, коп./км.	169,06	169,06	175,33
6. Заробітна плата інженерно-технічних робітників та службовців (10% від фонду заробітної плати водіїв), коп./км.	16,91	16,91	17,53
7. Загальний фонд заробітної плати, коп./км	185,97	185,97	192,86
8. Відрахування на соціальне страхування (22%).	40,91	40,91	42,43
Всього заробітна плата, коп./км	226,88	226,88	235,29

Розрахунок заробітної плати ремонтних робітників, зайнятих ремонтом рухомого складу, наведений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахунок заробітної плати ремонтних робітників

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (базовий)	Спринтер (проект)	Богдан A201
1. Річний пробіг автобуса, км	90881	91209	63345
2. Періодичність видів технічного обслуговування, км.			
ТО-1	5000	5000	5000
ТО-2	20000	20000	20000
3. Нормативи трудомісткості:			
ЩО, чол-год обслуговування	0,8	0,8	0,8
ТО-1, чол-год обслуговування	5,8	5,8	5,8
ТО-2, чол-год обслуговування	24,0	24,0	24,0
ПР, чол-год/1000 км	6,2	6,2	6,2
4. Кількість обслуговувань на річний пробіг, од.			
ЩО	320	320	320
ТО-1	18	18	12
ТО-2	4	4	3
5. Трудомісткість робіт ТО та ПР, чол.-год:			
ЩО	256	256	256
ТО-1	104,4	104,4	69,6
ТО-2	96	96	72
ПР	563,46	565,5	392,74
Всього	1019,86	1021,9	790,34

Продовження таблиці 3.2.

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (базовий)	Спринтер (проект)	Богдан A201)
6. Трудомісткість робіт ТО та ПР на 1000 км пробігу, чол.-год.	11,22	11,2	12,48
7. Годинна тарифна ставка ремонтних робітників (III розряд), коп./год.	2600	2600	2600
8. Розмір доплат і надбавок за інтенсивну працю (12%), за високу професійну майстерність (12%)	624	624	624
9. Сплата відпусток (9,5%), коп/год	247	247	247
10. Всього годинна тарифна ставка з врахуванням доплат, надбавок і сплати відпусток, коп./год.	3471	3471	3471
11. Відрахування на соціальне страхування (22%), коп./км.	763,62	763,62	763,62
12. Всього годинний фонд заробітної плати ремонтних робітників з відрахуваннями на соціальне страхування, коп./год.	4234,62	4234,62	4234,62
13. Заробітна плата ремонтних робітників на 1 км пробігу, коп./км	38,94	38,88	43,32

Витрати на паливо автобусами визначимо за формулою

$$C_m = 0,01 \cdot (1 + k_\Sigma) \cdot H_s \cdot \Pi_m, \quad (3.2)$$

де H_s – базова лінійна норма витрати палива на пробіг автобуса, л/100 км.;

k_Σ – сумарний коригуючий коефіцієнт до базової лінійної норми витрат палива, %.

Π_m – вартість 1 л палива, грн./л.

Розрахунок витрат на паливо наведений у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунок витрат на паливо

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (базовый)	Спринтер (проект)	Богдан A201
1. Лінійна норма витрат палива, л/100 км.	13 дт	13 дт	17,5 дт
2. Додаткові витрати палива, % – за роботу у місті з населенням 0,5 – 1,0 млн. чол. – за виконання роботи, пов’язаної з частими технологічними зупинками	15 10	15 10	15 10
3. Вартість 1 л палива, грн/л	28	28	28
4. Витрати палива на 1 км пробігу, л	0,163	0,163	0,219
5. Витрати на палива на 1 км пробігу, коп./км	456,4	456,4	613,2

Витрати на мастильні матеріали приймаємо у розмірі 15% від витрат на паливо. Для автобусів «Спринтер» - 68,46 коп/км та 91,98 для «Богдан».

Витрати на технічне обслуговування та ремонт визначаємо у відповідності до Нормативів витрат на технічне обслуговування та поточний ремонт по базових марках автомобілів, затвердженими Наказом Міністерства транспорту від 14.11.1995 р. Результати розрахунку наведені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Розрахунок витрат на технічне обслуговування та ремонт

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (базовый)	Спринтер (проект)	Богдан A201
1. Витрати на запчастини, грн/1000 км пробігу	92,82	92,82	146,12
2. Витрати на матеріали, грн/1000 км пробігу	116,22	116,22	191,36
3. Витрати на ремонт і матеріали, коп/км.	20,90	20,90	33,75

Витрати на автомобільні шини визначимо за формулою:

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

де $Ц_{ш}$ – ціна комплекту шин, грн.;

$L_{ш}$ – нормативний пробіг шин до заміни, км.

Розрахунок витрат на автомобільні шини наведений у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Витрати на автомобільні шини

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (базовый)	Спринтер (проект)	Богдан А201
1. Кількість шин, одиниць	5	5	7
2. Тип та розмір шин	225/70/15C	225/70/15C	7,50R-16
3. Норма експлуатаційного пробігу автошин, тис. км.	75	75	80
4. Вартість шини, грн.	2144	2144	2361
5. Витрати на автошини на 1 км пробігу, коп/км.	0,14	0,14	0,21

Амортизаційні відрахування на рухомий склад визначаємо виходячи з річної норми амортизаційних відрахувань 20%. Результати розрахунку амортизаційних відрахувань наведені у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Розрахунок амортизаційних відрахувань

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (базовый)	Спринтер (проект)	Богдан А201
1. Балансова вартість автобуса, грн.	275000	275000	1700000
2 Річна норма амортизації, %	20	20	20
3. Річний пробіг автобуса, км.	90881	91209	63345
4. Амортизаційні відрахування у перший рік експлуатації, грн.	55000	55000	340000
5. Амортизаційні відрахування у перший рік експлуатації, коп/км	60,52	60,30	536,74

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 30% від фонду заробітної плати водіїв. Для базового варіанту:

$$C_{np} = 0,3 \cdot 169,06 = 50,72 \text{ коп/км.}$$

Для проєктного варіанту (Спринтер):

$$C_{np1} = 0,3 \cdot 169,06 = 50,72 \text{ коп/км.}$$

Для проєктного варіанту (Богдан):

$$C_{np2} = 0,3 \cdot 175,33 = 52,60 \text{ коп/км.}$$

Витрати на заміну відновлення акумуляторних батарей автобусів визначимо за формулою [13]:

$$C_a = \frac{100 \cdot \Pi_{аб} \cdot n_{аб}}{H_{аб} \cdot I}, \quad (3.4)$$

де $\Pi_{аб}$ - вартість акумуляторної батареї, грн.;

$n_{аб}$ - кількість акумуляторних батарей, встановлених на автобусі;

$H_{аб}$ - експлуатаційна норма середнього ресурсу акумуляторної батареї, встановлена «Експлуатаційними нормами середнього ресурсу акумуляторних свинцевих батарей колісних транспортних засобів і спеціальних машин, виконаних на колісних шасі», затверджених наказом Міністерства транспорту і зв'язку України №489 від 20.05.2006 року;

I - фактична інтенсивність експлуатації автомобільного транспортного засобу, км/місяць.

Розрахунок витрат на акумуляторні батареї для автобусів наведений у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 — Розрахунок витрат на акумуляторні батареї

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (базовый)	Спринтер (проект)	Богдан А201
1. Тип акумуляторної батареї	55DL23L	55DL23L	6СТ-90
2. Кількість акумуляторних батарей	1	1	2
3. Місячний пробіг автобуса, км	7573	7601	5279
4. Норма середнього ресурсу акумуляторної батареї, міс.	18	18	18
5. Вартість акумулятора, грн.	1850	1850	2116
6. Витрати на акумулятори на 1 км пробігу, коп./км	1,36	1,35	4,45

Результати розрахунку собівартості перевезень наведені у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Собівартість виконання 1 км пробігу по статтях витрат

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (базовый)	Спринтер (проект)	Богдан А201
1. Заробітна плата водіїв і ІТР, коп/км	226,88	226,88	235,29
2. Заробітна плата ремонтних робітників, коп./км.	38,94	38,88	43,32
3. Витрати на паливо, коп/км.	456,4	456,4	613,2
4. Мастильні матеріали, коп/км.	68,46	68,46	91,98
5. Автомобільні шини, коп/км.	0,14	0,14	0,21

Продовження таблиці 3.8

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (базовий)	Спринтер (проект)	Богдан А201
6. Ремонт і технічне обслуговування, коп/км.	20,904	20,904	33,75
7. Амортизація рухомого складу, коп/км.	60,52	60,30	536,74
8. Загальновиробничі витрати, коп/км.	50,72	50,72	52,60
9. Витрати на акумулятори на 1 км пробігу, коп./км	1,36	1,35	4,45
Собівартість виконання 1 км пробігу, коп.	924	924	1612

3.2 Розрахунок тарифу на проїзд пасажирів

Тариф на перевезення одного пасажирів визначимо за формулою

$$T = \frac{k_{ндс} \cdot k_p \cdot c_{км} \cdot \bar{l}}{q_p \cdot \gamma_\partial}, \quad (3.5)$$

де $k_{ндс}$ – коефіцієнт, що враховує частку податку на додану вартість.

Приймаємо $k_{ндс} = 1,2$;

k_p – коефіцієнт, що враховує рентабельність перевезень. Приймаємо $k_p = 1,15$;

$\bar{l}$ – середня дальність поїздки пасажирів, км.;

q_p – номінальна пасажиромісткість автобуса, пас.;

γ_∂ – динамічний коефіцієнт використання пасажиромісткості.

Для автобусів «Спринтер»:

$$T_{np1} = \frac{1,2 \cdot 1,15 \cdot 9,24 \cdot 5,7}{18 \cdot 0,68} = 5,94 \text{ грн.};$$

$$T_{np1} = \frac{1,2 \cdot 1,15 \cdot 9,24 \cdot 5,7}{18 \cdot 0,68} = 5,94 \text{ грн.}$$

Для автобусів «Богдан»:

$$T_{np2} = \frac{1,2 \cdot 1,15 \cdot 16,12 \cdot 5,7}{31 \cdot 0,68} = 6,02 \text{ грн.}$$

Таким чином, приймаємо за проєктним варіантом вартість проїзду для пасажирів 6 грн.

3.3 Розрахунок доходу, прибутку та рентабельності перевезень

Дохід від виконання перевезень визначимо за формулою

$$D = A_{nac} \cdot T, \quad (3.6)$$

де A_{nac} – річний обсяг перевезень пасажирів на маршруті.

Річна кількість перевезених пасажирів:

$$A_{nac} = 365 \cdot 8571 = 3128415 \text{ пас.}$$

Дохід по варіантах складе:

– базовий варіант (вартість проїзду 6 грн.)

$$D_6 = 3128415 \cdot 6 = 18770490 \text{ грн.};$$

– проєктний варіант (вартість проїзду 6 грн.)

$$D_{np} = 3128415 \cdot 6 = 18770490 \text{ грн.}$$

Прибуток від виконання перевезень визначаємо як різницю між річним доходом та річними експлуатаційними витратами

$$П = D - C. \quad (3.7)$$

За базовим варіантом загальний річний пробіг автобусів Спринтер складає $L_{г.заг.} = 1908501$ км. Річні витрати на перевезення пасажирів на маршруті складуть:

$$C_6 = 1908501 \cdot 9,24 = 17634549 \text{ грн.}$$

За проєктним варіантом загальний річний пробіг автобусів «Богдан» на маршруті №89 дорівнює $L_{г.заг.} = 380070$ км., та $L_{г.заг.} = 912090$ для «Спринтер».

Загальні експлуатаційні витрати за проєктним варіантом:

$$C_{np} = 912090 \cdot 9,24 + 380070 \cdot 16,12 = 14554440 \text{ грн.}$$

Прибуток від виконання перевезень знайдемо за формулою:

$$П = D - C. \quad (3.8)$$

За базовим варіантом

$$\Pi_{\phi} = 18770490 - 17634549 = 1135941 \text{ грн.}$$

За проєктним варіантом

$$\Pi_{np} = 18770490 - 14554440 = 4216050 \text{ грн.}$$

Рентабельність перевезень знайдемо за формулою

$$P = \frac{\Pi}{C} \cdot 100\% . \quad (3.9)$$

За базовим варіантом

$$P_{\phi} = \frac{1135941}{17634549} \cdot 100 \approx 6\%.$$

За проєктним варіантом

$$P_{np} = \frac{4216050}{14554440} \cdot 100 \approx 29\%.$$

Чисту поточну вартість проєктного варіанту визначаємо за формулою [13]:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} , \quad (3.8)$$

де B_t — річні вигоди від впровадження проєкту у термін t , грн.;

C_t — витрати на проєкт у рік t , грн.;

i — ставка дисконту, приймаємо $i = 0,2$;

n — термін життя проєкту. Приймаємо 5 років.

Розрахунок чистої поточної вартості проєкту наведений у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 — Розрахунок чистої поточної вартості проєкту

Рік, t	Витрати, грн	Доходи, грн.	Річні експлуатаційні витрати, грн.	Прибуток, грн.	Чисті вигоди ($B_t - C_t$), грн	Коефіцієнт дисконтування $1/(1+i)^t$	Дисконтовані чисті вигоди NPV, грн
1	10200000	18770490	14554440	4216050	-5983950	1	-5983950
2		18770490	14554440	4216050	4216050	0,87	3667964
3		18770490	14554440	4216050	4216050	0,76	3204198
4		18770490	14554440	4216050	4216050	0,65	2740433
5		18770490	14554440	4216050	4216050	0,57	2403149
Чиста поточна вартість проєкту, грн.							6031793

Проєктні рішення є економічно доцільними. Техніко-економічні показники роботи наведені на аркуші №8 графічної частини.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Аналіз потенційних небезпек

В роботі «Оптимізація перевезень пасажирів на міському маршруті № 89 м. Запоріжжя» розглядається аналіз потенційних небезпек, які можуть підстерігати дослідника під час збору статистичних даних, і тому розроблені заходи по їх усуненню. У цілому, дослідник знаходиться у тих же умовах небезпеки, що і пасажир, тому заходи можна застосувати для обох категорій.

1. Дорожньо–транспортні пригоди (ДТП), які викликані технічною несправністю транспортного засобу, недотримання Правил дорожнього руху, недовідомістю інформованістю щодо небезпечних перехресть, які призводять до травмування, а також до загибелі як водія, так дослідника, пасажирів і інших громадян.

2. Поганий фізичний стан водія, може призвести до швидкої втоми, порушення уваги, в наслідок чого можливе створення небезпечної ситуації на маршруті та виникнення ДТП.

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

4. Нервово-емоційне напруження при керуванні транспортом, яке виникає через постійну концентрацію уваги при роботі на міському маршруті, а саме: різке гальмування, обгін, об'їзд та ускладнений проїзд регульованих та нерегульованих перехресть, вхід в транспортний потік, виїзд з нього, прийняття грошей від пасажирів за проїзд, об'ява зупинок.

5. Шум двигуна з повітряною системою охолодження і випускними трубопроводами, шум ходової частини та кузова. Під впливом шуму знижується гострота зору, порушується рівновага нервових процесів і все це може призвести до ДТП.

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

7. Недодержання параметрів мікроклімату в салоні автобуса може призвести до застудних захворювань, швидкої втоми, і як наслідок - до аварій.

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

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

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

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

2. 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 пізніше через ніж через 4 години після початку роботи.

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

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

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

1. 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 глушників двигуна.

2. Для безпеки пасажирів та водія потрібно робити перевірку системи вентиляції і вихлопної системи. Для запобігання отруєння парами окису вуглецю проводять прогрів двигуна на збідненій суміші, оснащення бензинових двигунів каталітичними нейтралізаторами, а дизельні – комбінованими.

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

4. 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, які були внесені до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Результати вимірів

Фактор (показник)	Фактичне значення	Час дії год.
1	2	3
Умови праці:		
Мікроклімат за ТНС-індексом, t, °C	29	9

Продовження таблиці 4.1

Освітленість приміщення E , лк	150	9
Розряд і під розряд зорових робіт, Z_{op}	Б-2	-
Рівень шуму L , дБ А	109	6
Напруженість праці:		
Загальні енергозатрати організму, Вт	340	6
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні	61000	6
Важкість праці		6
Тривалість зосередженої уваги (в % від часу зміни)	80	6
Тривалість робочого дня, год	9	9

Далі було оброблено отримані данні (табл. 4.2).

Таблиця 5.2 - Результати оцінювання за бальною шкалою

Фактор (показник)	Виміряні показники, $P_{вим.}$	Час дії, год.	Показники $P_{доп.}$	$X_{визн.}$ бали	Клас умов праці	X_i бали
1	2	3	4	5	6	7
Мікроклімат за ТНС-індексом, t , °C	29	10	22-25.1	3.2	3.3	3
Освітленість приміщення E , лк	150	9	200	-	3.2	2
Розряд і підрозряд зорових робіт, Z_{op}	Б-2	-	-	-	-	-
Рівень шуму L , дБА	109	6	60	-	3.3	2.25
Загальні енергозатрати, Вт	340	6	290	0.87	3.2	2

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	61000	6	40000	1.14		
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	80	6	75	0.8		
Тривалість робочого дня, год.	9	9	8	0.18		

Розрахунковий коефіцієнт $X_{визн}$ при оцінка мікроклімату розраховується в балах, за формулою:

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

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

T - тривалість робочої зміни, год.;

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

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

Загальні енерговитрати організму:

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

де $P_{\text{виз}}$ – 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.

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

Стереотипні робочі рухи:

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

Тривалість зосередженої уваги:

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

Тривалість робочого часу:

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

Сума всіх коефіцієнтів:

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

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

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

$$X_{\text{факт}} = \sum_{i=1}^n x_i ; \quad (5.4)$$

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

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

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

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

- мікрокліматичні умови, за інтегральним показником теплового навантаження середовища - ТНС-індексом - 22-25,1°C;
- освітленість приміщення для роботи з дисплеями та відеотерміналами відповідає розряду зорових робіт Б-2, нормована загальна освітленість якого, на робочих столах – $E = 200$ лк;
- рівень шуму в робочий зоні ЦЗЛ – 60 дБА;
- загальні енергозатрати організму, до 290 Вт;
- стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), до 40000;
- тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни), до 75%;
- тривалість робочого дня, 8 год.

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

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

- для зменшення тривалості зосередження уваги необхідно скоротити тривалість робочого дня, передбачити додаткові перерви.

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

4.4 Заходи з пожежної безпеки

а) Технічний стан автобуса повинний відповідати вимогам НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті». Підігрівати двигун та інші агрегати відкритим вогнем забороняється. В зимову пору для підігріву двигуна використовують промисловий фен.

Забороняється залишати на двигуні забруднені олією або паливом використані обтиральні матеріали.

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). Укомплектований медичною аптечкою, знаком аварійної зупинки червоним ліхтарем.

б) Оскільки приміщення дослідницької лабораторії що обладнане ПК має площу 37 м², тому відповідно до вимог п. 5 розділу VI «Вибір типу та необхідної кількості вогнегасників», «Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників», затверджених наказом МВСУ 15.01.2018 № 25 та зареєстрованих в МЮУ 23.02.2018 р. за № 225/31677 для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою, передбачені вуглекислотні вогнегасники типу ВВК-3,5 у кількості 2 штук (з розрахунку один вогнегасник з величиною заряду вогнегасної речовини 3 кг. і більше, на 20 м² площі приміщення). Додатково, на кожному поверсі будівлі, в якій розміщене приміщення обладнане ПК з ВДТ, передбачені два переносних порошкових

вогнегасника – ВП-5. Відстань між вогнегасниками та місцями можливих загорянь не перевищує 10 м.

4.5 Заходи з цивільного захисту

Забезпечення стійкої роботи комунально-енергетичних систем промислового об'єкта.

Вимоги до будівництва комунально-енергетичних систем

Вимоги до систем електропостачання. Електропостачання є основою всякого виробництва. Порушення нормальної подачі електроенергії на об'єкт або окремі його ділянки може привести до повного припинення роботи об'єкта.

Для забезпечення надійного електропостачання в умовах війни при його проєктуванні й будівництві повинні бути враховані наступні основні вимоги, що впливають із завдань ЦО.

Електропостачання повинне здійснюватися від енергосистем, до складу яких входять електростанції, що працюють на різних видах палива. Великі електростанції слід розміщати один від іншого та від великих міст на значних відстанях.

Районні понижувальні станції, диспетчерські пункти енергосистем і лінії електропередач необхідно розміщати розосереджене, і вони повинні бути надійно захищені.

Постачання електроенергією великих міст і об'єктів, народного господарства слід передбачати від двох незалежних джерел. При електропостачанні об'єкта від одного джерела повинне бути не менш двох уведень із різних напрямків.

Трансформаторні підстанції необхідно надійно захищати, їхня стійкість повинна бути не нижче стійкості самого об'єкта.

Електроенергію до ділянок виробництва слід подавати по незалежних електрокабелях, прокладених у землі.

Крім того, необхідно створювати автономні резервні джерела електропостачання. Для цього можна використовувати пересувні електростанції на залізничних платформах і судах, малопотужні електростанції, не включені в енергосистеми, і т.п.

При проектуванні систем електропостачання слід зберігати в якості резервних дрібні стаціонарні електростанції об'єктів,

У містах, розташованих на берегах морів і рік, необхідно створювати берегові пристрої для приймання електроенергії від суднових енергоустановок.

Система електропостачання повинна мати захист від впливу електромагнітного імпульсу ядерного вибуху.

Вимоги до систем водопостачання. Нормальна робота багатьох підприємств залежить від безперебійного постачання технічною й питною водою. Потреба промислових підприємств у воді висока. Так, витрата води на виробництво 1 т хімічних волокон близько 2000 мт.

Порушення постачання водою промислових об'єктів може привести до їхньої зупинки й викликати утруднення в рятувальних роботах у вогнищі ядерної поразки.

Для підвищення стійкості постачання об'єктів водою необхідно, щоб система водопостачання базувалася не менш чому на двох незалежних джерелах, один з яких доцільно влаштовувати підземним.

У містах і на об'єктах мережі водопостачання у всіх випадках повинні бути закільцьовані. Водопровідне кільце об'єкта повинне живитися від двох різних міських магістралей.

Артезіанські шпари, резервуари чистої води й шахтні колодязі повинні бути пристосовані для роздачі води в пересувну тару. Резервуари чистої води

слід обладнати герметичними люками й вентиляцією з очищенням повітря від пилу.

При наявності в місті декількох самостійних водопроводів необхідно передбачати з'єднання їх перемичками, з дотриманням санітарних правил. При будівництві нових водопроводів існуючі повинні зберігатися як резервні.

На підприємствах слід передбачати оборотне використання води для технічних цілей, що зменшує загальну потребу у воді й, отже, підвищує стійкість водопостачання.

Вимоги до систем газопостачання. На багатьох об'єктах народного господарства газ використовується як паливо, а на хімічних підприємствах — і як вихідна сировина.

При руйнуванні газових мереж газ може з'явитися причиною вибуху, пожежі. Для більш надійного постачання газ повинен подаватися в місто й на промислові об'єкти по двом незалежним газопроводам.

Газорозподільні станції необхідно розташовувати за межами міста з різних сторін. Газові мережі закріплюються й прокладаються під землею. Крім того, на газопроводах слід установлювати запірну арматури з дистанційним керуванням і крани, що автоматично перекривають подачу газу при розриві труб, що дозволяє відключати газові мережі певних ділянок і районів міста.

4.6 Висновки до розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»

В розділі розглянутий аналіз потенційних небезпек при дослідженні на транспорті. Розроблені заходи по їх усуненню. Розроблені санітарно-гігієнічні заходи, пожежні заходи. Розглянуто питання з цивільного захисту.

ВИСНОВКИ

Виконання атестаційної роботи – заключний і найбільш відповідальний етап навчання магістрів спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)».

Робота на тему «Оптимізація перевезень пасажирів на міському маршруті №89 м. Запоріжжя» розроблений з використанням теоретичних знань і практичних навиків, одержаних в процесі навчання та в ході стажування.

Вихідними даними для прийняття проєктних рішень стали результати обстеження та аналізу пасажиропотоків на міському автобусному маршруті №89 табличним методом.

Важливими факторами якості транспортного обслуговування є комфортабельність рухомого складу та чітке виконання розкладу руху автобусів на маршрутах [1].

В даній роботі запропоновано для роботи на маршруті №89 задіяти 6 нових сучасних автобусів Богдан А20110 замість частини технічно застарілих мікроавтобусів Спринтер, що дозволить повністю задовольнити потребу пасажирів в перевезеннях.

Впровадження проєктних рішень потребує додаткових капітальних вкладень у розмірі поаркушнад 10 млн. грн.

Запропоновані проєктні рішення є економічно доцільними.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Програма курсу, методичні вказівки та контрольні завдання з дисципліни “Організація пасажирських перевезень” для студентів спеціальності 7.100403 / Укл. Г.Ф. Бабушкін. -Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. -40с.
2. Закон Украины «О транспорте» (введен в действие постановлением Верховной Рады Украины №233/94 ВР от 10.11.2004 г.).
3. ”Руководство по составлению рациональных схем маршрутов в городах”. -М.: Транспорт, 1984. -120с.
4. Миротин Л.Б. Транспортная логистика [Текст]: Учебник для транспортных ВУЗов. / Л.Б. Миротин. – М.: Экзамен, 2002. – 512 с.
5. Логистика автомобильного транспорта (концепция, методы, модели) [Текст] / В.С. Лукинский, В.И. Бережной, Е.В. Бережная, И.А. Цвиринько. – К.: Финансы и статистика, 2000. – 165 с.
6. Лігум Ю.С. Автоматизовані системи управління технологічними процесами пасажирського автомобільного транспорту [Текст] / Ю.С. Лігум .– К.: Техніка, 1999.– 239 с.
7. Самойлов Д.С. Городской транспорт [Текст] / Д.С. Самойлов. – Р.: Стройиздат, 2000. – 384 с.
8. Овечников Е.В. Городской транспорт [Текст] / Е.В. Овечников, М.С. Фишельсон. – К.: Высшая школа, 1996. – 352 с.
9. Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автобусными перевозками [Текст] / И.В. Спирин. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 400 с.
- 10.Ігнатенко О.С. Організація автомобільних перевезень у містах [Текст]/ О.С. Ігнатенко, В.С. Марунич. – К.: УТУ, 1998.– 196 с.
- 11.Варелопуло Г.А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте [Текст] / Г.А. Варелопуло. – М.: Транспорт, 1990. – 208 с.

12. Порядок і умови організації перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом (Наказ Міністерства транспорту України № 21 від 21.01.1998 р.).

13. Бабушкін, Г.Ф. Удосконалення пасажирських перевезень: Методичні вказівки до виконання дипломного проєкту для студентів денної і дистанційної форм навчання з напрямку підготовки 275 “Транспортні технології” [Текст] / Г.Ф. Бабушкін, О.Ф. Кузькін, О.В. Тарасенко, С.В. Грицай та ін.— Запоріжжя: ЗНТУ, 2015.— 80 с.

14. Матеріали інтернет-сайтов: www.autodelo.narod.ru, www.gis.zp.ua, www.rada.gov.ua, www.bogdan.ua.