

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 №38 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)

Керівник

Васін О.В.

(прізвище та ініціали)

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)

Васіна Олега Вікторовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Оптимізація перевезень пасажирів на міському маршруті №38 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.

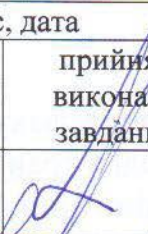
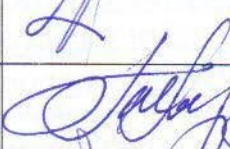
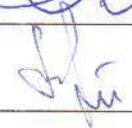
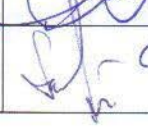
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) існуюча маршрутна мережа підприємства, паспорт маршрута №38, схема маршрута №38, характеристика наявного рухомого складу, існуюча організація перевезень пасажирів на міських маршрутах підприємства, існуючі пасажиропотоки на міському маршруті №38.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1 Розрахунок потреби у рухомому складі на маршруті. 2.2 Вибір режимів роботи автобусних бригад графоаналітичним методом. 2.3 Обґрунтування введення швидкісного режиму на маршруті. 2.4 Складання розкладів роботи автобусів на маршрутах

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

1 Схема міського автобусного маршруту №38; 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 №38. 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)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис)

(підпис)

О.В. Васін

(прізвище та ініціали)

С.В. Грицай

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 92 с., 26 табл., 1 рис., 15 джерел.

Об'єкт дослідження – КП Запоріжелектротранс.

Мета роботи - удосконалення організації міських пасажирських перевезень на маршруті №38.

Методи дослідження: аналітичний, графоаналітичний.

Розглянута маршрутна мережа підприємства. Досліджені та проаналізовані пасажиропотоки на маршруті №38. Розроблено режими руху автобусів. Проведені відповідні розрахунки щодо економічного обґрунтування введення експресного режиму руху автобусів та представлені способи удосконалення пасажирських перевезень.

ПЕРЕВІЗНИК, МАРШРУТ, РУХОМИЙ СКЛАД, ПАСАЖИРОПОТІК,
ДОКУМЕНТООБІГ, ГРАФІК РУХУ, ТРАНСПОРТНА МЕРЕЖА,
МАРШРУТНА МЕРЕЖА, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ, АМОРТИЗАЦІЯ,
СОБІВАРТІСТЬ, ПРИБУТОК

ЗМІСТ

Завдання на роботу	2
Реферат.....	4
Вступ.....	7
1 Аналітична частина.....	8
1.1 Структура управління і служби АТП.....	8
1.2 Структура й функції відділу експлуатації.....	14
1.3 Характеристика ремонтної бази АТП та організація технічного обслуговування.....	16
1.4 Документообіг при пасажирських перевезеннях.....	18
1.5 Методи вивчення і обстеження пасажиропотоків.....	19
1.6 Розрахунок добових обсягів перевезень, планування виходів автобусів на лінію.....	23
1.7 Характеристика маршруту № 38.....	24
1.8 Аналіз літературних джерел.....	35
1.9 Недоліки існуючого положення і постановка задач у роботі.....	37
2 Основна частина.....	38
2.1 Розрахунок потреби у рухомому складі на маршруті.....	38
2.2 Вибір режимів роботи автобусних бригад графоаналітичним методом.....	48
2.3 Обґрунтування введення швидкісного режиму на маршруті.....	52
2.4 Складання розкладів роботи автобусів на маршрутах.....	59
3 Економічна частина.....	64
3.1 Розрахунок собівартості перевезень	64
3.2 Розрахунок тарифу на проїзд пасажирів	76
3.3 Розрахунок доходу, прибутку, рентабельності перевезень	73
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	77

4.1 Аналіз потенційних небезпек.....	77
4.2 Заходи по забезпеченню безпеки	78
4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці.....	79
4.4 Заходи з пожежної безпеки.....	84
4.5 Заходи по забезпеченню безпеки в надзвичайних ситуаціях	85
Висновки.....	90
Перелік посилань.....	91

ВСТУП

Як відомо, головна задача транспорту - своєчасне, якісне і повне задоволення потреб народного господарства і населення в перевезеннях, а також підвищення їх ефективності. Важливе місце в рішенні цих задач належить міському пасажирському транспорту, який забезпечує населення України внутрішньоміськими перевезеннями [1].

Задовольняючи населення у перевезеннях, міський пасажирський транспорт впливає на рівень продуктивності праці та побутового обслуговування, розвитку культури. Таким чином, удосконалення міських пасажирських перевезень має важливе соціальне і народногосподарське значення [1].

Рішення багатьох транспортних задач залежить від ефективності побудови маршрутної системи міста з обліком того, що сукупність маршрутів пасажирських перевезень на транспортній мережі пов'язано територіально та у часі. Створення маршрутної системи або удосконалення діючої являє собою одну з важких проблем в організації пасажирських перевезень тому, що від рівня її формування значною мірою залежить ефективність використання рухомого складу і якість транспортного обслуговування населення. Впровадження на маршрутах міського пасажирського транспорту автобусів великої місткості дозволить суттєво підвищити якість обслуговування населення [2]. Таким чином, організація автобусних перевезень у містах є актуальною і вимагає наукових методів рішення.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Структура управління і служби АТП

Основною функцією транспортного підприємства є регулярне перевезення пасажирів за заданим розкладом і встановленим маршрутам. Крім того, перед підприємством стоїть ряд завдань, пов'язаних з підготовкою виробничого процесу перевезень. До цих функцій належать: підготовка рухомого складу до безперебійної роботи на лінії, забезпечення технічної справності трамвайного шляху й шляхових споруд, здійснення систематичного постачання рухомого складу на лінії та інше [1].

Трамвайно-тролейбусне підприємство здійснює й більш різноманітну діяльність, яка вимагає кваліфікованого й оперативного керівництва всіма сторонами цієї діяльності. Це досягається шляхом певного поділу функцій керування, спеціалізації кадрів по виконанню певної роботи: підготовки транспортних засобів, організації руху транспорту, планування, матеріального постачання, обліку й т.п.

Генеральний директор. Керує всією виробничо-технічною й фінансово-господарчою діяльністю підприємства на основі єдиначальності. Генеральний директор має заступників, що відають організацією руху, кадрами й матеріально-технічним постачанням.

Крім цих служб і відділів, генеральному директору безпосередньо підкоряються: плановий і фінансовий відділи, відділ праці й заробітної плати, центральна бухгалтерія й відділ капітального будівництва, відділ головного ревізора.

Головний інженер управління. Керує всією виробничо-технічною діяльністю підприємства, зокрема організацією утримування й ремонту рухомого складу, шляхів, електрогосподарства й усіх основних засобів, згідно із затвердженою технологією й вимогам ПТЕ; забезпечує впровадження у виробництво нової техніки, різних удосконалень, механізації

й автоматизації виробничих процесів і тому подібних організаційно-технічних заходів. При відсутності керівника із усіх питань господарської діяльності його заміщає головний інженер. Головному інженеру безпосередньо підлеглі відділи й служби, що відають виробничо-технічними питаннями (виробничий і технічний відділи, відділ головного механіка й ін.).

Заступник генерального директора по експлуатації безпосередньо відає всіма питаннями, пов'язаними з організацією руху й обслуговування пасажирів. У його безпосередньому підпорядкуванні перебувають: лінійний персонал, диспетчерський апарат, відділ контролю й виторгу й ін.

Виробничо-технічний відділ. Розробляє й керує впровадженням нових технологічних процесів з ремонту рухомого складу й інших технічних засобів; виявляє й впроваджує передові методи організації виробництва на основі останніх досягнень науки й техніки й досвіду кращих новаторів виробництва; здійснює контроль над дотриманням технологічної дисципліни на виробництві й правил технічної експлуатації; розробляє нові конструкції спеціальних обладнань для технічного вдосконалення підприємства, різні пристосування для ремонту й т.п.; розробляє разом із працівниками підрозділів норми витрати матеріальних ресурсів і заходу по впровадженню прогресивних технічних норм і поліпшенню використання виробничих потужностей, матеріалів, електроенергії: підготовляє матеріали для планування організаційно-технічних заходів.

Відділ капітального будівництва. Організує виробництво капітальних робіт господарським способом або виступає як замовник при їхнім виконанні підрядним способом (в останньому випадку відділ капітального будівництва забезпечує контроль і бере участь у прийманні закінчених об'єктів); оформляє фінансування в банку, забезпечує роботи проєктно-коштовною й іншою технічною документацією, а так само стежить за якістю виконаних будівельно-монтажних робіт.

Відділ безпеки дорожнього руху. Розробляє заходи, що забезпечують безпеку руху й систематично контролює виконання таких заходів; регулярно стежить за виконанням установлених правил руху вагонів і тролейбусів на лінії (пасажирських і вантажних); виявляє важкі ділянки траси, для яких розробляє особливі правила руху рухомого складу й систематично стежить за точним їхнім виконанням; веде облік аварійності, розбирає всі випадки аварій, аналізує їхні причини й розробляє заходи, що попереджають виникнення аварій.

Плановий (або планово-економічний) відділ. Виявляє й ураховує резерви, розробляє перспективні й оперативні (річні, квартальні, місячні) плани по підприємству в цілому й по виробничих ланках і після затвердження їх керівництвом доводить ці завдання до виконавців служб, депо, ремонтних майстерень, дистанцій і т.п.; здійснює контроль над виконанням планів окремих виробничих ланок, а також усього підприємства в цілому; організує госпрозрахунок усередині підприємства; веде оперативно-статистичний облік і становить звітність у встановлений термін; аналізує виробничо-господарську діяльність окремих виробничих ланок і підприємства в цілому.

Відділ праці й заробітної плати. Розробляє разом з інженерно-технічними працівниками виробничих підрозділів технічно обґрунтовані прогресивні норми часу, вироблення й обслуговування, а також штатні нормативи й сприяє їхньому впровадженню; регулярно організує перегляд норм і штатних нормативів; бере участь у розробці різних систем преміювання працівників підприємств; контролює виконання норм виробітку й обслуговування а також застосування встановлених систем преміювання; сприяє впровадженню прогресивних методів праці новаторів (виробництва); організує виконання робіт, пов'язаних з організацією соціалістичного змагання; підготовлює матеріали для планування праці і заробітної плати; контролює витрати фонду заробітної плати й стежить за застосуванням трудового законодавства; аналізує виконання показників плану по праці за

звітний період; розробляє проєкти колективних договорів і проводить роботи, пов'язані із забезпеченням їх виконання.

Відділ матеріально-технічного постачання. Складає плани матеріально-технічного постачання й відповідно до них регулярно забезпечує підприємство і його виробничі підрозділи необхідними матеріалами, запасними частинами, інструментом, спецодягом, контролює виконання встановлених норм витрати матеріальних ресурсів; організує зберігання матеріалів, запасних деталей, інструментів і інших матеріальних цінностей; забезпечує правильне використання обігових коштів і вживає заходів до прискорення їх оборотності; організує найкраще використання транспорту.

Фінансовий відділ. Складає фінансові плани й відповідно до них здійснює оперативну фінансову роботу: контролює інкасацію виторгу за перевезення, забезпечує своєчасні платежі по фінансових зобов'язаннях підприємства перед бюджетом, банком і постачальниками; забезпечує виплату робітникам та службовцям підприємства заробітної плати у встановлений термін; контролює використання усередині підприємства фінансових ресурсів; організує правильне використання оборотних і інших засобів підприємства; забезпечує своєчасне фінансування всіх заходів як по експлуатації, так по капітальному будівництву й по капітальному ремонту.

Бухгалтерія. Веде бухгалтерський облік усієї господарської діяльності підприємства в цілому й окремих його виробничих підрозділів; веде розрахунки з іншими організаціями, зі своїми працівниками й іншими особами; здійснює контроль над витратою засобів і дотриманням фінансової дисципліни, визначає фінансовий результат діяльності підприємства.

Служба по підготовці й розміщенню кадрів. Здійснює набір кадрів; оформляє приймання, переводи й звільнення працівників підприємства; розробляє плани по підготовці й підвищенню кваліфікації кадрів і організовує реалізацію цих планів; вивчає й виявляє кадри для подальшого просування, здійснює контроль над трудовою дисципліною.

Адміністративно-господарський відділ. Здійснює експлуатацію приміщень управління; ремонт, опалення, дотримання їх у чистоті; веде все діловодство, а також забезпечує апарат управління канцелярським і конторським устаткуванням і приладдя.

Права й обов'язки кожного відділу й функціонального виконавця визначаються спеціальними положеннями, які затверджуються керівником підприємства. У цих положеннях вказуються завдання й структура відділу, права й обов'язки його працівників, а також взаємини з іншими відділами керування.

Службові обов'язки й права кожного працівника усередині відділу визначаються посадовими інструкціями, які розробляються начальником відділу й затверджуються керівником підприємства.

Розробка положень про відділи керування й посадових інструкцій для окремих працівників сприяє організації більш чіткої й злагодженої роботи апарата управління, ліквідації знеосібки й посиленню відповідальності кожного працівника за виконання своїх обов'язків.

Служба електрогосподарства. Очолюється начальником служби. У його розпорядженні є апарат, що складається з відділів, підлеглих безпосередньо начальнику: планового, бухгалтерії й матеріально-технічного постачання.

У розпорядженні керівника такої служби є головний інженер, заступник начальника, якому безпосередньо підлеглий виробничо-технічний відділ.

Крім перерахованих підрозділів, служба електрогосподарства включає у свою структуру тягові підстанції, експлуатаційні ділянки (або райони) по утриманню й поточному ремонту контактної-кабельної мережі, ремонтні майстерні й інші підрозділи.

Служба шляху. Керівництво експлуатацією й ремонтом трамвайних колій здійснюється службою шляху, яка залежно від довжини й розміщення

трамвайних ліній на території міста поєднує необхідну кількість експлуатаційних ділянок (або дистанцій).

У великому господарстві відносно велика й служба шляху, очолювана начальником, у якого в безпосередньому підпорядкуванні перебувають: головний інженер служби й відділи плановий, бухгалтерія, технічного контролю й матеріально-технічного постачання.

Головний інженер, він же заступник начальника служби, має у своєму підпорядкуванні виробничо-технічний відділ.

Трамвайні депо №1,2 На чолі трамвайного депо стоїть директор, якому підлеглі два заступники. Першим заступником є головний інженер, другим – заступник директора по експлуатації. Безпосередньо директору підлеглі бухгалтерія, старший економіст, відділ технічного контролю, відділ кадрів, завідувач господарського відділу, відділ матеріально-технічного постачання.

Заступник директора по експлуатації відає всіма питаннями, пов'язаними з експлуатацією рухомого складу на лінії. Йому підлеглі нарядники бригад, контролери по випуску рухомого складу на лінію, контролери зборів, начальники маршрутів, диспетчери руху, водії й кондуктори.

Головному інженеру підлеглі головний механік, виробничо-технічний відділ, начальники вагонних відділень, начальник ремонту й начальник заготівельного цеху.

Директор або начальник депо зобов'язано забезпечити виконання й перевиконання виробничо-фінансового плану перевезення пасажирів, технічне обслуговування й ремонт рухомого складу, своєчасну виплату заробітної плати всім працівникам депо, управління роботою відділу технічного контролю й інших відділів.

Тролейбусні парки №1,2. Керівництво тролейбусним парком здійснює директор парку. Директор тролейбусного парку керує всіма підрозділами тролейбусного парку через заступників, начальника

профілакторію й майстрів відповідно до посадових інструкцій. Директор парку безпосередньо підкоряється генеральному директору по функціональних обов'язках.

Тролейбусні парки підрозділені на ділянки відповідно до виробничої діяльності: ділянка експлуатації, ділянка щоденного обслуговування, ділянка ТО-1, ділянка ТО-2, ділянка заявочних і випадкових ремонтів, електроремонтна ділянка, ділянка планового ремонту, заготівельна ділянка, ділянка з ремонту встаткування, ділянка автотранспорту й комплектації.

Основні завдання: перевезення пасажирів на закріплених маршрутах; забезпечення випуску на лінію технічно справного транспорту відповідно до Правил експлуатації тролейбуса; забезпечення технічного обслуговування й ремонту рухомого складу відповідно до затвердженої системи ремонтів і оглядів технічними умовами, що діють, і правилами технічного обслуговування й ремонту тролейбусів.

Розміщення основних підрозділів підприємства «Запоріжелектротранс»:

- головне управління й трамвайного депо 1 знаходяться за адресою вул. Героїв Сталінграда 2;
- трамвайне депо 2 – вул. Лізи Чайкіної 1;
- тролейбусний парк 1 – Південне шосе 13;
- тролейбусний парк 2 – Складська 13.

1.2 Структура й функції відділу експлуатації

У великих підприємствах з більшим числом маршрутів, коли поїзні бригади (водії й кондуктори) адміністративно підлеглі службі, її організаційна структура є дещо складнішою. У службі, очолюваної начальником, є підлеглі йому відділи або сектори: плановий, бухгалтерія,

контролю й збору виторгу, кадрів і господарський або відповідні функціональні виконавці [2].

Технічне керівництво експлуатації руху здійснює головний інженер або техкерівник (заступник начальника служби), у безпосередньому підпорядкуванні якого є виробничо-технічний відділ, центральна диспетчерська.

У складі виробничо-технічного відділу служби експлуатації є групи по розробці й коректуванню розкладу руху, групи нормувальників і інженери організації.

Функції відділу експлуатації [3]:

- взаємозв'язок працівників відділу експлуатації з іншими відділами та службами;
- прийом заявок, оформлення договорів на перевезення пасажирів;
- складання змінно-добового плану перевезень;
- заповнення диспетчерського журналу і відомості випуску рухомого складу на лінію:
- розробка змінних завдань на лінію:
- розробка змінних завдань водіям:
- складання місячних графіків роботи водіїв і графіків випуску рухомого складу на лінію:
- організація випуску рухомого складу на лінію і прийому в парк:

Види робіт: участь при оформленні договорів на перевезення пасажирів, у складанні змінно-добового плану перевезень, змінних завдань водіям, заповнення шляхових листів, випуск рухомого складу на лінію.

1.3 Характеристика ремонтної бази АТП та організація технічного обслуговування

Основною задачею технічної служби підприємства є забезпечення своєчасного, якісного й у повному об'ємі виходу рухомого складу на лінію.

В КП «Запоріжелектротранс» для цього існує майстерня для виконання технічного обслуговування № 1,2 і поточного ремонту, криті приміщення для збереження автобусів у міжзмінний період часу, допоміжні спорудження.

Система технічного обслуговування і ремонту КП «Запоріжелектротранс» передбачає [4]:

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

При виїзді автобусів на лінію і при поверненні їх у парк виробляється 100% перевірка технічного стану автобусів працівниками відділу технічного контролю. При виявленні несправностей автобуси направляються для проведення поточного ремонту в майстерню. Поточний ремонт виконується цілодобово.

Роботи по ремонту електрообладнання, акумуляторних батарей, двигуна, гідропідсилювача, систем живлення, агрегатів, шиномонтажні всі роботи виконуються на відповідних ділянках.

Щоденне обслуговування виробляється 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 певним внутрішнім регламентом і інструкціями виготовлювачів перелік обов'язкових робіт.

Перше технічне обслуговування рухомого складу рекомендується проводити відповідно до таблиці 1.1.

Технічне обслуговування № 2 виробляється тупиковим методом, при якому розбирання, ремонт базових деталей і зборка машин виробляється на тих самих місцях; роботи проводяться на канавах, обладнаних домкратами.

Друге технічне обслуговування рекомендується здійснювати з періодичністю відповідно до таблиці 1.1 [6].

Таблиця 1.1 – Періодичність технічного обслуговування в залежності від категорії, умов експлуатації в основний період

Категорія умов експлуатації	Періодичність технічного обслуговування, км пробігу		
	ТО-1	ТО-2	СТО
1	5000(4600-5400)	20000 (18800-21200)	40000
2	4600(4200-5000)	18400 (16800-20000)	36800
3	4200(3800-4600)	16800 (15200-18400)	33600
4	3800(3400-4200)	15200 (13600-16800)	30400
5	3600(3200-4000)	14400 (12800-16000)	28800

Сезонне технічне обслуговування виконується двічі на рік (навесні і восени), і виробляється разом з черговим ТО-2.

Поточний ремонт виконується по необхідності, відповідно до результатів діагностування технічного стану транспортної одиниці або при

наявності несправності. Він призначений для забезпечення або відновлення працездатності виробу і полягає в заміні і (або) відновленні окремих частин (може виконуватися за заявками або за результатами діагностування агрегатним і іншими методами). До поточного ремонту ПР відносяться роботи, пов'язані з одночасною заміною не більш двох базових агрегатів (крім кузова і рами) [1].

Капітальний ремонт виконується при необхідності відповідно до результатів діагностики і призначений для відновлення справності і повного або близького до повного відновлення любых частин, у тому числі і базових. До капітального ремонту відносяться роботи, пов'язані з заміною кузова для автобусів і легкових автомобілів, рами для вантажних автомобілів або одночасною заміною не менш трьох базових агрегатів [7].

1.4 Документообіг при пасажирських перевезеннях

На автобусному маршруті використовуються наступні документи [2]:

1. Дорожній лист. Дорожній лист є первинним документом по обліку роботи автобуса й підставою для нарахування заробітної плати водію. Виданий водієві дорожній лист обов'язково повинен мати порядковий номер, дату видачі й штамп організації, якої належить автобус. Усі відомості про автобус, витрату палива й завдання водія записуються в дорожньому листі диспетчером і механіком. Також у дорожньому листі ставляться печатка й розпис лікаря, здійснюючого мед. огляд водія.

2. Картка обліку ППМ. У неї заносяться дані про пробіг і витрату палива транспортним засобом. Заповнюється диспетчером у парку.

3. Місячний графік, відображає кількість відпрацьованих змін, годин кожним водієм. Підписується директором парку, заст. директора, економістом.

4. Роздавальна відомість дизельного палива. Показує кількість виданого палива (його марки) за місяць кожному водієві. В останній графі ставлять підпис водії.

5. Графік ТО-1 і ТО-2. Складається підприємством для планового ремонту на 1 квартал. Підписується директором тролейбусного парку №1 і інженером по автотранспорту.

1.5 Методи вивчення і обстеження пасажиропотоків

Пасажирським потоком називається кількість пасажирів, що пройшли по певній ділянці транспортної мережі за певний проміжок часу [4]. Пасажирські потоки дають кількісну характеристику розмірів руху в певних напрямках.

Напрямок і величина пасажирського потоку залежать головним чином від системи вуличної мережі, а також від взаємного розташування початкових і кінцевих пунктів пересування пасажирів.

Для того щоб правильно організувати рух транспорту, кожне трамвайно-тролейбусне підприємство повинне систематично проводити спостереження за пасажирськими потоками й мати матеріали, що характеризують фактичний розподіл потоків по території міста, по видах транспорту, по сезонах року, по днях тижня й годинам доби. Величина коливань пасажиропотоків в окремих містах різна й залежить від характеру міста (адміністративний, індустріальний, курортний, торгівельний).

У зв'язку з необхідністю організації масових перевезень трудящих до місця роботи й назад у певний час спостерігається значна нерівномірність пасажиропотоків по годинам доби. Як правило, у робочі дні протягом доби два рази бувають години пік (між 7-10 годинами ранку й 16-19 годинами дня). Великий вплив на величину обсягу перевезень у години «пік» виявляє період часу початку роботи окремих підприємств і установ [8].

Крім зміни пасажиропотоку по годинам доби, він змінюється також і по днях тижня. Розподіл пасажиропотоку у вихідні дні відрізняється від розподілу в робочі дні. У вихідні дні зникають яскраво виражені години «пікового» навантаження, але зростає навантаження в денний час - між 9-14 годинами і у вечірній час між 18-23 годинами.

Особливо відчутні різкі зміни пасажиропотоку у вихідні дні на окремих маршрутах житлових районів, що зв'язують, з місцями відпочинку, вокзалами [2].

У той час як у робочі дні найбільш навантажені маршрути, що зв'язують житлові райони із промисловими.

Транспорт працює неоднаково в різні періоди року: узимку й особливо восени, у погану погоду, обсяг перевезень, виконуваних транспортом, зростає. Істотний вплив на коливання пасажирських потоків виявляє скорочення робочого дня напередодні вихідних і святкових днів.

Обстеження пасажиропотоків у трамвайно-тролейбусних підприємствах можливо проводити наступними методами:

Анкетний метод полягає в безпосередньому опитуванні населення про характер спеціальних анкет і дозволяють судити про види використовуваних транспортних засобів, про початкові й кінцеві пункти й часу проходження пасажирів. Метод дуже трудомісткий і складний в обробці [4].

Талонне обстеження пасажиропотоків, що одержало широке застосування, здійснюється шляхом видачі пасажирам при посадці спеціальних квитків (талонів) з умовною позначкою пункту посадки. Талони відбираються при виході пасажирів. При проведенні спостережень у кожному вагоні перебуває два спеціальні спостерігачі у вхідний і вихідний дверей. Талонне обстеження дозволяє довідатися довжину поїздки пасажирів і пасажирооборот на зупинних пунктах. Однак талонний метод не дає відповіді на запитання про пересадних пасажирів і не враховує пасажирів, що залишилися на зупинці [6].

Метод визначення пасажиропотоків по проданих квитках дозволяє одержати тільки часткові відомості про число перевезених пасажирів по маршрутах. Користуючись цим методом, можна простежити лише зміну числа пасажирів, що здобували в кондуктора квитки, по годинам доби, дням тижня і т.д., що тільки певною мірою дозволяє судити про характер коливань пасажиропотоків.

Візуальне обстеження пасажиропотоків проводиться шляхом приблизного підрахунку й запису кількості пасажирів, що перебувають у рухомому складі. Запис може проводитися спостерігачами, що перебувають як усередині, так і поза рухомим складом. Візуальне обстеження є важливим оперативним методом, найбільш простим, доступним і відносно дешевим. Визначенню пасажирських потоків повинне приділятися серйозна увага, тому що, в остаточному підсумку, пасажирський потік є основним чинником, що визначають організацію руху транспортних коштів [2]. Залежно від розмірів і напрямку пасажирських потоків намічається маршрут суспільного транспорту. Від величини пасажирських потоків залежить кількість рухомого складу, необхідного для здійснення пасажирських перевезень.

Число посадок і висадок пасажирів за окремими зупинними пунктами визначають одним з експериментальних методів: табличним або автоматизованим.

Табличний метод може застосовуватися в двох варіантах: обстеження проводиться в рухливому складі або на зупинних пунктах. Переважно проводять обстеження в рухливому складі. Під час обстеження обліковці розташовуються біля дверей пасажирського салону і заповнюють спеціальну табличну форму. Форма двостороння - сторони бланка розрізняються кольором і призначені для запису інформації по різних напрямках руху даного оборотного рейсу [2].

Автоматизований метод забезпечує зниження трудомісткості і вартості обстеження пасажиропотоків, підвищення оперативності здобуття інформації. При цьому використовують реєстратори пасажиропотоку.

Реєстратор складається з датчиків, фіксуючий вхід і вихід пасажирів, блоку реєстрації даних і блоку живлення, що підключається до бортової електромережі автобуса. Застосовують датчики контактного типу (нажимні, педальні, змонтовані на рівнях) і безконтактного (інфрачервоні або ультразвукові). Переважне використання ультразвукових датчиків з розміщенням випромінювача посередині верхній частині дверного отвору, а приймачів - з боків двоколійних дверей на рівні поясу пасажирів. Блок реєстрації фіксує інформацію на машинному носії (магнітний носій, мікросхема і ін.), що забезпечує подальше введення інформації в комп'ютер без трудомісткого перенесення даних на машинний носій. Ідентифікацію напрямку руху пасажирів (вхід або вихід) забезпечує логічний пристрій блоку реєстрації, яке аналізує порядок вступу сигналів від датчиків, розташованих в два ряди в кожних дверях [3].

Відповідно до розмірів пасажиропотоків проводиться розподіл рухомого складу по маршрутах, а також регулюється випуск рухомого складу на лінії протягом доби. Автобусний маршрут № 38 є яскравим прикладом зміни розміру пасажиропотоку по годинам доби. В години пік (вранці та після обіду) пасажиропотік значно зростає, пов'язано це з початком та кінцем робочого дня, так як люди добираються до місця роботи або пересадки з Хортицького мікрорайону до пр. Металургів. Збільшення пасажиропотоку також спостерігається у вихідні дні та в теплий період року, тому що люди більше їздять відпочивати на острів Хортиця.

1.6 Розрахунок добових обсягів перевезень, планування виходів автобусів на лінію

Обстеження пасажиропотоку на маршруті №38 - БК «ЗалК» - вул. Рубана – БК «ЗалК» було проведено табличним методом в будній день та наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Пасажиропотік на маршруті за 1 день

№ з/п	Зупиночні пункти маршруту	Кількість пасажирів платних/пільгових	
		увійшло	вийшло
1	2	3	4
1	БК ЗалК	160/593	0/0
2	Пр. Металургів	113/443	0/0
3	Вул. С. Тюленіна	44/85	0/0
4	Турбаза «Хортиця»	6/24	14/28
5	Запорізька Січ	10/44	22/70
6	ЦІМЕТ	1/5	3/15
7	Старий Дніпро	0/0	1/5
8	На вимогу	0/0	0/0
9	Вул. Запорізького козацтва	8/40	57/200
10	Поліклініка	70/139	35/130
11	На вимогу	8/40	65/156
12	Вул. Лахтінська	36/74	34/70
13	Вул. Новгородська	33/163	51/152
14	Автобаза «Турист»	8/35	18/85
15	Хортицьке шосе	25/48	46/94
16	Вул. Маршала Судця	32/66	71/210
17	З-д «Супертрансформатор»	8/40	24/98
18	Аптека	37/184	81/256
19	Вул. Рубана	30/62	14/40
20	ДЮК «Славутич»	8/40	12/30
21	Вул. Курузова	11/55	4/14
22	Вул. Маршала Судця	70/200	5/25
23	СШ №102	0/0	0/0

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4
24	СШ №32	0/0	0/0
25	15 Хортицький мікрорайон	39/77	2/10
26	Вул. Новгородська	50/200	28/57
27	Пр. Ювілейний	38/77	34/65
28	Диспетчерська	8/40	2/4
29	Аптека	43/85	28/100
30	Пошта	44/182	49/97
31	Поліклініка	26/53	8/40
32	Універсам	72/143	24/49
33	Супермаркет	1/5	8/32
34	Пр. Преображенського	4/20	11/55
35	Старий Дніпро	0/0	4/20
36	ЦІМЕТ	3/9	0/0
37	Запорізька Січ	8/40	3/15
38	Турбаза “Хортиця”	6/12	4/20
39	На вимогу	0/0	0/0
40	Вул. С. Тютеніна	0/0	38/77
41	Пр. Металургів	1/0	230/758
42	БК ЗАЛК	0/0	49/196
43	ЗАГАЛОМ:	1061/3323	1061/3323

1.7 Характеристика маршруту №38

Автобусний маршрут № 38 «БК ЗАЛК – вул. Рубана – БК ЗАЛК» за своєю геометричною конфігурацією можна віднести до напівкільцевого. Парк автобусів складає – 6 машин марки МАЗ-103062. Зовнішній і внутрішній дизайн, технічна ергономіка цього автобуса дозволяють водієві громадського транспорту відчувати себе впевнено на дорозі, а пасажиру - комфортно і затишно. Гарний огляд, просторий салон, місткістю 25 чоловік (при можливості перевозити до 100 осіб). Основна відмінність цієї моделі - повністю нізкопольна конструкція, яка дає можливість швидко проводити

посадку і висадку пасажирів. Надійний двигун Mercedes-Benz серії OM 906LA (E3) розвиває потужність в 231 к.с. (табл. 1.3). Фотографія та схема автобуса наведена на рисунку 1.1.

Таблиця 1.3 – Технічна характеристика автобуса МАЗ-103062

Показник	Значення
1	2
Номінальна пасажировмісність, пас.	100
Число пасажирських місць для сидіння	25
Загальна площа призначена для пасажирів, м ²	21,8
Площа для розміщення вартих пасажирів, м ²	11,5
Кількість дверей для пасажирів	5
Внутрішня висота салону в середньому проході, мм	2375
Висота першої сходинки над рівнем дороги, мм	335
Висота підлоги над рівнем дороги, мм	360
Довжина, мм	11985
Ширина, мм	2500
Висота, мм	2871
Передній звис, мм	2465
Задній звис, мм	3380
База, мм	6140
Кут переднього звису, гради	9
Кут заднього звису, гради	7
Поздовжній радіус прохідності, мм	17650
Дорожній просвіт переднього звису, мм	245
Дорожній просвіт заднього просвіту, мм	245
Дорожній просвіт задньої підвіски, мм	162
Дорожній просвіт під осями, мм	197
Висота переднього буксирного обладнання, мм	395

Продовження таблиці 1.3

1	2
Висота заднього буксирного обладнання, мм	907
Двигун	Mercedes-Benz OM906LA (E3)
Потужність двигуна, кВт (л.с.)	170 (231)
Споряджена маса, кг	11100
Повна конструктивна маса, кг	18824
Розподіл спорядженої маси по осях, кг:	
– передня вісь	3550
– задня вісь	7550
Розподіл повної конструктивної маси по осях, кг:	
– передня вісь	6500
– задня вісь	11500
Ширина коридору займана автобусом при повороті із зовнішнім габаритним радіусом 12,5 м не більш	6,7
Зовнішній мінімальний габаритний радіус повороту, м не більш	11,3
Контрольна витрата палива при швидкості 50 км/год, л/100 км,	25
Розмірність шин	11/70 R 22 5
Тиск повітря в шинах, МПа (кгс/див ²):	0,90



МАЗ 1034

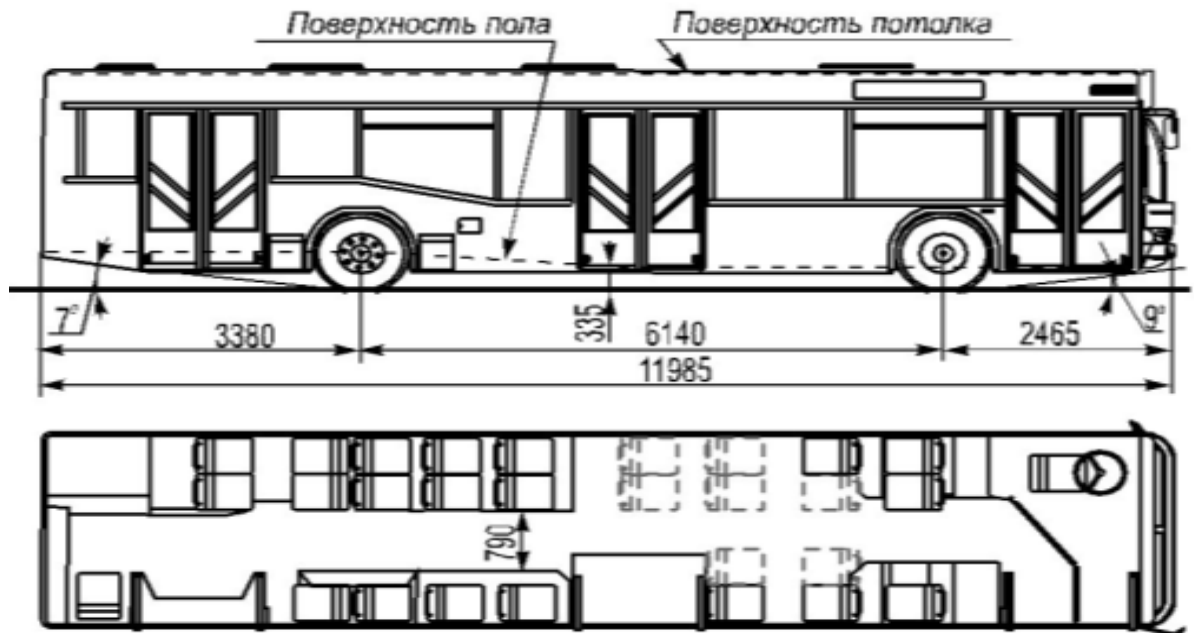


Рисунок 1.1 – Фотографія і схема автобуса МАЗ-103062

На маршруті встановлено звичайний режим роботи. Основні показники наведені в таблиці 1.4, перелік зупинок на маршруті та їх облаштованість в наведені в таблиці 1.5, наземні пішохідні переходи наведені в таблиці 1.6, місця концентрації дорожньо-транспортних випадків наведені в таблиці 1.7, мости з вузькою проїзною частиною наведені в таблиці 1.8.

Таблиця 1.4 - Показники маршруту

Найменування показників	Кількісні показники по напрямкові руху	
	прямий	зворотний
1	2	3
Довжина маршруту, км	30,7	30,7
Тривалість рейсу, ч., хв.	1 год. 32 хв.	1 год. 32 хв.
Експлуатаційна швидкість, км/год	18,8 км/год	18,8 км/год
Кількість зупинок (од.)	42 од.	42 од.
Контрольні пункти, од.	-	-
Перехрестя, од.	27 од.	27 од.
Місця з ускладненими дорожніми умовами та концентрації дорожньо-транспортних випадків, од.	19 од.	19 од.
Залізничні переїзди: – охоронювані, од. – не охоронювані, од.	- -	- -
Наземні пішохідні переходи, од.	44 од.	44 од.
Мости з вузькою проїзною частиною, од.	2 од.	2 од.
Місця з поганим дорожнім покриттям, од.	-	-

Таблиця 1.5 – Перелік зупинок на маршруті і їх облаштуваність

№ з/п	Назва зупинки у прямому напрямку	Облаштування			
		авто-станція	павільйон	навіс	лава
1	2	3	4	5	6
1	БК ЗАЛК	+			
2	Пр. Металургів	+			
3	Вул. С. Тюленіна		+		
4	Турбаза “Хортиця”		+		
5	Запорізька Січ				
6	ЦІМЕТ		+		
7	Старий Дніпро		+		
8	На вимогу				
9	Вул. Запорізького козацтва		+		
10	Поліклініка		+		
11	На вимогу				
12	Вул. Лахтінська		+		
13	Вул. Новгородська		+		
14	Автобаза “Турист”		+		
15	Хортицьке шосе		+		
16	Вул. Маршала Судця		+		
17	З-д “Супертрансформатор”		+		
18	Аптека			+	
19	Вул. Рубана		+		
20	ДЮК “Славутич”		+		
21	Вул. Курузова		+		
22	Вул. Маршала Судця		+		
23	ЗОШ №102				
24	ЗОШ №32				
25	15 Хортицький мік-рн		+		

Продовження таблиці 1.5

1	2	3	4	5	6
26	Вул. Новгородська		+		
27	Пр. Ювілейний		+		
28	Диспетчерська				
29	Аптека		+		
30	Пошта				
31	Поліклініка		+		
32	Універсам				
33	Супермаркет			+	
34	Пр. Преображенського		+		
35	Старий Дніпро		+		
36	ЦІМЕТ		+		
37	Запорізька Січ		+		
38	Турбаза “Хортиця”		+		
39	На вимогу		+		
40	Вул. С. Тюленіна			+	
41	Пр. Металургів			+	
42	БК ЗАЛК				

Таблиця 1.6 – Наземні пішохідні переходи

Місця розташування переходів	Регульова ні	Нерегульо вані	Типу «зебра»	Інші
1	2	3	4	5
По Пр. Металургів:				
Вул. Рекордна	+			
Вул. 40 років Сов. України		+		
Пр. Леніна	+			
Вул. Б. Хмельницького	+			

Продовження таблиці 1.6

1	2	3	4	5
Вул. Верхня				
Вул. Тюленіна	+			
По вул. Тюленіна:				
АЗС «УТН»		+	+	
По острову Хортиця:				
Зуп. Турбаза «Хортиця»		+	+	
Інтернат		+	+	
Школа «Запорізька Січ»	+		+	
Зуп. ЦІМЕТ		+		
Мостозагін		+	+	
Пр. Преображенського		+		
По вул. Запорізького Козацтва:				
Зуп. вул. Запорізького Козацтва		+		
Пошта		+	+	
По Пр. Ювілейний:				
Вул. Лахтінська	+			
Вул. Задніпровська		+	+	
По вул. Задніпровська:				
Вул. Новгородська	+			
По вул. Новгородська:				
Вул. Задніпровська		+	+	
Зуп. «вул. Новгородська»		+	+	
5-я дитяча лікарня	+	+		
Вул. Сапожнікова	+			
По Хортицькому шосе:				
Зуп. Хортицьке шосе	+			
Вул. Маршала Судця	+			

Продовження таблиці 1.6

1	2	3	4	5
Зуп. «З-Д Супертрансформатор»	+			
Вул. Рубана		+		
По вул. Рубана:				
Зуп. Аптека			+	
Зуп. вул. Рубана			+	
По вул. Курузова:				
ДЮК «Славутич»			+	
Зуп. вул. Курузова перехрестя Хортицьке шосе	+		+	
По вул. Маршала Судця:				
Зуп. Маршала Судця		+		
ЗОШ №102		+		
По вул. 14 Жовтня:				
Хортицьке шосе	+			
По вул. Задніпровська:				
Пр. Ювілейний		+	+	
Магазин КИТ		+	+	
По вул. Ентузіастів:				
Зуп. Аптека		+		
Вул. Лахтинська		+		
Зуп. Пошта		+		
По вул. Запорізького Козацтва:				
Поліклініка		+		
Пр. Ювілейний		+		
По Пр. Ювілейний:				
Вул. Гудименка	+			
Універсам		+		

Продовження таблиці 1.6

1	2	3	4	5
Церква Св. Миколая		+		
По Пр. Преображенського:				
АЗС «Континент»		+		
Зуп. пр. Преображенського		+		

Таблиця 1.7 – Місця концентрації дорожньо-транспортних випадків

Небезпечні місця на маршруті	Характеристика небезпеки
1	2
Хортицьке шосе – вул. Сапожнікова	Порушення правил проїзду перехрестя
Вул. Новгородська, буд. №5-7	Порушення вимог при дотримувannya безпечної дистанції руху
Вул. Новгородська – вул. Задніпровська	Порушення правил проїзду перехрестя
Пр. Преображенського, буд. №5-9	Порушення правил маневрування й правил зміни напрямку руху
Пр. Преображенського – дорога до залізничного переїзду	Порушення правил проїзду перехрестя
Пр. Ювілейний – вул. Лахтинська	Порушення правил проїзду перехрестя
Пр. Ювілейний – вул. Гудименка	Порушення правил проїзду перехрестя
Хортицьке шосе – вул. Маршала Судця	Порушення правил проїзду перехрестя
Хортицьке шосе – вул. Рубана	Порушення правил проїзду перехрестя
М. Преображенський 2 – вул. Задніпровська до зал. переїзду	Порушення правил маневрування й правил зміни напрямку руху

Продовження таблиці 1.7

1	2
Острів «Хортиця» - ЦІМЕТ	Перевищення швидкості, виїзд на зустрічну смугу руху
Острів «Хортиця» - ЗОШ №8, будинок №19	Перевищення швидкості, виїзд на зустрічну смугу руху
М. Преображенський 1 – вул. Тюленіна	Порушення правил маневрування й правил зміни напрямку руху
Пр. Металургів – вул. Тюленіна	Порушення правил проїзду перехрестя
Пр. Металургів – вул. Верхня	Порушення правил проїзду перехрестя
Пр. Металургів – пр. Леніна	Порушення правил проїзду перехрестя
Пр. Металургів – вул. Рекордна	Порушення правил проїзду перехрестя
Пр. Металургів – 40 років Сов. України	Порушення правил проїзду перехрестя

Таблиця 1.8 – Мости з вузькою проїзною частиною

Місця розташування мостів	Ширина, м	Кількість смуг в обох напрямках	Інше
Р. Ст. Дніпро	7	2	
Р. Дніпро	7	2	

Шлях проходження нульовим рейсом на маршрут і його довжина вул. Південне шосе – БК ЗалК – 1,9 км. Зображення схеми маршруту, завантаження перегонів та перелік зупинок наведені на 1 та 2 листі графічної частини.

1.8 Аналіз літературних джерел

1В3. Пассажирский транспорт России: Проблемы и решения / Шмитьков А. В., Шефтер Я. И., Трякин К. В. // Трансп.: Наука, техн., упр. / ВИНТИ. - 2017. - 7. - С. 2-14. - Рус.

Проблема транспортного обслуговування є комплексною та зачіпляє інтереси всіх взаємодіючих сторін: більшість населення, транспортників органи влади всіх рівнів. Для осіб, які користуються послугами транспортного обслуговування, головні складові проблеми – це, по-перше, погіршення якості обслуговування, яке виражається в переповненні салонів транспортних засобів, зростання інтервалів руху, порушення розкладів, по-друге, постійне зростання тарифів та вартості супровідних послуг, по-третє, недостатній рівень безпеки, для транспортників – невідповідність багатьох транспортних засобів сучасним вимогам, швидке старіння парку, погіршення фінансового стану підприємств внаслідок зростання цін, неповного відшкодування витрат внаслідок великої кількості пільговиків і так званих «зайців», та тільки часткова оплата багатьма відомствами, в першу чергу, силовими, послуг, які надаються в кредит (наприклад, за воїнськими вимогами). Так, для органів влади, в першу чергу, регіональних, найбільші складності пов'язані з необхідністю збільшити дотації підприємствам, а тому числі субсидії на придбання транспортних засобів та розвиток інфраструктури при досить обмеженому виділенні засобів з трансферту з федерального бюджету, з відповідністю нормативно - законодавчої бази умовам, які реально склалися, а також ускладненням, особливо в містах, задач з охорони навколишнього середовища та збільшую засобів, необхідних для їх рішення.

Наведені статистичні дані з об'єму перевезень та транспортної роботи за 1996 рік за видами транспорту в міському, між городньому та міжнародному пасажирському сполученні. Повідомляється інформація про

транспортну рухомість населення деяких країн , об'ємах та якостях послуг, насамперед, автобуса.

Запропонований механізм функціонування системи управління та схема фінансування обслуговування транспорту, розроблені НПАТом. Іл. , табл.7, библ.11. В графстві Тайн-енд-Уир (Великобританія) швидкісний почав використовуватися з 1980 року. Удосконалення технологій склало можливість змішаного трамвайно-залізничного обслуговування пасажирів, які до сих пір проживають у важкодоступних для громадського транспорту районах. Така система в графстві існує вже 20 років у вигляді комбінації приміських залізничних ліній минулої компанії British rail та нових підземних ліній, споруджених під центрами міст Гейтсхед, Ньюкасл-апон-Тайн и Сандерленд. За думкою адміністрації пасажирського транспорту Тайн-енд-Уир така ж система є однією з перших у світі, яка забезпечує комплексну взаємодію ізогон рухомого складу. У теперішній час швидкісні трамваї можуть безпечно використовувати шляхи традиційного залізничного транспорту.

У липні 2010 року уряд розробив 10-річний план, згідно якого буде створено 25 швидкісних транзитних ліній, а об'єм перевезень подвоїться.

04.01-02В.74. Автобусное сообщение в Лос-Анджелесе. Los Angeles bus riders fight transit fare hikes and service reductions by going on strike and going to court / Niece Jennifer // Alternat. J. - 2013. - 29, № 1. - С. 29. - Англ.

Пасажири автобусів в Лос-Анджелесі (США) виходять на страйк та звертаються до суду, страйкуючи проти підвищення тарифів за проїзд та скорочення графіку руху автомобілів. На початку 90-х років Управління транспорту направило 70% бюджету на будівництво полегшеного метрополітену для перевезення приміських жителів, які працюють у центральній частині міста. Але цей план спрямований на розвантаження вуличного руху, не передбачав відповідної організації автобусного обслуговування в центрі. Інтервали руху були збільшені, пасажири

відмовилися платити за проїзд в перевантажених автобусах. Транспортна проблема перетворилася в питання громадських прав.

1.9 Недоліки існуючого положення і постановка задач у роботі

Проаналізувавши існуюче становище на підприємстві КП «Запоріжелектротранс», можна сказати, основна проблема підприємства – мала рентабельність перевезень.

В організації перевезень пасажирів на маршруті №38 є ряд недоліків:

- відсутність оптимальних розкладів руху автобусів;
- щорічне збільшення кількості пільгових пасажирів, вони становлять більш 70 %, внаслідок чого підприємство є збитковим;
- незадовільна якість обслуговування пасажирів.

Спираючись на аналіз недоліків та проблем у роботі КП «Запоріжелектротранс» на міському маршруті №38 у рамках роботи будуть вирішені наступні питання:

- раціональне розподілення рухомого складу на маршруті №38;
- раціональна організація руху автобусів на маршруті;
- раціональна організація графіків руху автобусів на маршруті;
- раціональна організація роботи водіїв.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок потреби у рухомому складі на маршруті

Потреба у рухомому складі встановлюється виходячи з необхідності призначення на кожний маршрут такої кількості автобусів визначної пасажиромісткості, яке забезпечить мінімум витрат перевізника за умовою освоєння пасажиропотоку з дотриманням нормативних вимог до якості транспортного обслуговування. При цьому вибирають типи та кількість автобусів на перспективу для формування раціональної структури парку рухомого складу підприємства. Розподілення автобусів по маршрутах проводять при тих же самих умовах, додатково враховуючи наявність рухомого складу в розпорядженні перевізника. Розподілення автобусів – необхідний етап в переході від пасажиропотоку до кількості автобусів на маршруті [9].

Метою вибору раціональних режимів труда водіїв є ув'язка потрібного по годинах доби числа автобусів на маршруті з допустимим до застосування режимам труда водіїв з врахуванням обмежень, встановлених трудовим законодавством [10].

Одним з найбільш ефективним методом вибору раціональних режимів труда водіїв на міських автобусних маршрутах є метод графоаналітичного розрахунку, який на протязі багатьох років використовується у службі експлуатації автотранспортних підприємств.

До складу робочого часу водія включається [11]:

- час управління автобусом;
- короткого відпочинку на кінцевих пунктах;
- підготовчо-заклучні операції для виконання робіт перед виїздом на лінію та після повернення з лінії (0,3 год.);
- проведення медичного огляду водія перед виїздом на лінію та перед поверненням з лінії;

- стоянки для посадки та висадки пасажирів;
- простоїв на лінії не по провині водія та проведення робіт по знищенню несправностей на лінії.

Водіям автобусів на регулярних маршрутах всіх видів сполучення, крім міжнародного, може встановлюватися робочий день з розділом зміни на дві частини (розривний графік) при дотриманні наступних вимог: розрив зміни відбувається не пізніше 4 год. після початку роботи; тривалість перерви повинна складати не менш 2 год. без врахування часу на відпочинок та харчування. Час перерви між двома частинами зміни у робочий час не входить [12].

Водіям надаються перерви на протязі зміни для відпочинку та харчування, щоденний відпочинок, щотижневий відпочинок. Водії мають право на відпочинок у святкові дні, на щорічну відпустку, яка оплачується, та додаткові відпустки, встановлені законодавством.

Перерва на відпочинок та харчування повинен бути не більш 2 год. та надаватися не пізніше, ніж 4 год. після початку роботи. При тривалості зміни більш 8 год. водію надаються дві перерви для відпочинку та харчування загальною тривалістю на більш 2 год. Перерви в управлінні автомобілем для короткочасного відпочинку надається водію по закінченні рейсів з виказанням їх тривалості в завданні (розкладі). Час короткочасних перерв не може бути скорочено. Склад та тривалість підготовчо-заключних робіт, які включаються в підготовчо-заключний час, та час проведення медичного огляду водія встановлюється роботодавцем по узгодженню з відповідним профспілковим органом або водієм [13].

Тривалість щоденного (між змінного) відпочинку разом з часом перерви для відпочинку та харчування повинна бути не менш подвійної тривалості часу роботи, у попередній відпочинку робочий день (зміну). Щотижневий неперервний відпочинок повинен безпосередньо передувати або слідувати за щоденним відпочинком, при цьому сумарна довжина часу відпочинку разом з часом перерви для відпочинку та харчування у день, що

передусь, повинна складати не менш 42 год. При сумарному обліку робочого часу щотижневі дні відпочинку встановлюються в різні дні тижня згідно графікам змінності, при цьому число днів щотижневого відпочинку у текучому місяці повинно бути не менш числа повних тижнем цього місяця. При сумарному обліку робочого часу робочих змін тривалістю вище 10 год. тривалість щотижневого відпочинку може бути скорочена, але не менш, ніж на 29 год. У середньому за обліковий період тривалість щотижневого неперервного відпочинку повинна бути не менш 42 год [14].

У святкові дні допускається робота водіїв, якщо ці дні передбачені графіком змінності як робочі, у випадках, пов'язаних з необхідністю обслуговування населення. При сумарному обліку робочого часу робота в святкові дні за графіком включається в норму робочого часу облікового періоду [15].

Графоаналітичний розрахунок включає розрахункову частину, яка дозволяє визначити кількісні показники необхідної транспортної роботи, та графічну, в якій проводиться розподілення потрібної транспортної роботи між окремими виходами за годинами діб.

Вихідними даними для проведення графоаналітичного розрахунку є [1]:

P_t – кількість пасажирів, які перевозяться по максимально завантаженому перегону 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 допустимий інтервал руху;

K_d – коефіцієнт дефіциту автобусів в даному АТП;

q_n, q_d - номінальна допустима місткість рухомого складу;

Δt – середня тривалість робочої автомобілезміни;

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

$t_{зм}$ – час на перезміну водіїв.

Величина P_t характеризує потребу в перевезеннях та представляє собою погодинну епюру максимального пасажиропотоку на маршруті, прив'язаного до кінцевого пункту, на якому відбувається регулювання рухом автобусів (випуск на лінію, зняття з лінії, представлення обідніх перерв). При обстеженні пасажиропотоку, який здійснюється візуальним методом, для отримання величини P_t необхідно при обробці даних врахувати час на пробіг від кінцевого маршруту до пункту, з якого починається максимально завантажений перегін і на якому знаходиться лічильник. Наприклад, якщо автобус проходить цей пункт у 7.10, а весь його рух до цього пункту складало 24 хвилини, то пасажир, які слідували до кінцевого пункту маршруту, враховуються в погодинній епюрі не в період з 7.00 до 8.00, а з 6.00 до 7.00, тому що в цей період відбулося відправлення автобуса в рейс [1].

Показники $t_{об}$, t_o , I_{max} характеризують умови роботи автобусів на даному маршруті. Причому максимально допустимий інтервал руху автобусів I_{max} задається виходячи з нормативів якості обслуговування на кожному конкретному маршруті.

Величини K_d , q_n , q_d характеризують рухомий склад АТП, причому коефіцієнт дефіциту визначається як відношення наявного парку автобусів по випуску до потрібного за розрахунком на всіх маршрутах, які обслуговуються.

Величини Δt , $t_{обід}$, $t_{зм}$ визначають умови роботи водіїв на даному підприємстві.

Для більш чіткого описання цього методу процедуру графоаналітичного розрахунку можна представити у вигляді наступних послідовно здійснених операцій [2]:

- визначення необхідної кількості рухомого складу на маршруті;
- визначення потрібної кількості автомобіле-годин роботи автобусів;
- розрахунок змінності роботи автобусів на маршруті;

- визначення раціонального часу для обідніх перерв та відстою автобусів;
- призначення обідніх перерв та визначення режимів роботи автобусних бригад.

Графоаналітичний розрахунок відбувається на маршруті №38 при роботі на ньому автомобілів “МАЗ - 103062”, з наступними вихідними даними (таблиця 2.1, 2.2, 2.3), де P_t задається при попередньому візуальному обстеженні та відображається на листі 3 графічної частини.

Таблиця 2.1 – Розрахунковий пасажиропотік на найбільш завантажених перегонах.

Години доби	Кількість пасажирів
1	2
5:00 – 6:00	100
6:00 – 7:00	180
7:00 – 8:00	236
8:00 – 9:00	213
9:00 – 10:00	106
10:00 – 11:00	164
11:00 – 12:00	190
12:00 – 13:00	210
13:00 – 14:00	165
14:00 – 15:00	141
15:00 – 16:00	220
16:00 – 17:00	241
17:00 – 18:00	188
18:00 – 19:00	160
19:00 – 20:00	106

Продовження таблиці 2.1

1	2
20:00 – 21:00	84
21:00 – 22:00	56

Таблиця 2.2 – Розрахунковий пасажиропотік для маршруту в експресному режимі

Години доби	Кількість пасажирів
5:00 – 6:00	40
6:00 – 7:00	75
7:00 – 8:00	98
8:00 – 9:00	88
9:00 – 10:00	45
10:00 – 11:00	64
11:00 – 12:00	72
12:00 – 13:00	80
13:00 – 14:00	67
14:00 – 15:00	56
15:00 – 16:00	88
16:00 – 17:00	98
17:00 – 18:00	90
18:00 – 19:00	64
19:00 – 20:00	40
20:00 – 21:00	24
21:00 – 22:00	16

Таблиця 2.3 – Розрахунковий пасажиропотік для маршруту в звичайному режимі

Години доби	Кількість пасажирів
5:00 – 6:00	60
6:00 – 7:00	108
7:00 – 8:00	140
8:00 – 9:00	125
9:00 – 10:00	50
10:00 – 11:00	100
11:00 – 12:00	118
12:00 – 13:00	130
13:00 – 14:00	100
14:00 – 15:00	85
15:00 – 16:00	132
16:00 – 17:00	145
17:00 – 18:00	100
18:00 – 19:00	96
19:00 – 20:00	66
20:00 – 21:00	60
21:00 – 22:00	40

Після проведення обстежень пасажиропотоків на основі погодинної епюри (лист 3), визначається потреба в рухомому складі на маршруті на кожну t годину доби з урахуванням коефіцієнта внутрішньо годинної нерівномірності пасажиропотоку $K_{\text{вн}}$ (визначається хронометром) і надійності роботи транспортних засобів $K_{\text{над}}$ (визначається відношенням кількості рухомих одиниць, що фактично відробили на лінії без випадків браку до планового добового випуску розглянутого виду транспорту за останній місяць або квартал) [1]:

$$N_t = \frac{P_t \cdot t_{об} \cdot K_{BH}}{q \cdot T \cdot K_{НАД}}, \quad (2.1)$$

за умови, що $T \geq I_{\max}$.

Тривалість одного оберту містить у собі час, що втрачається власне на рух t_1 , на стоянки на зупинках t_2 і кінцевих пунктах маршруту t_3 , на затримки на перехрестях t_4 і випадкові t_5 , та час змушеного простою перед зупинковими пунктами t_6 [2]:

$$t_{об} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 = 0,75 + 0,25 + 0,08 + 0,15 + 0,25 + 0,02 = 1,5 \text{ год.}$$

Результати розрахунків по формулі (2.1) зводяться в таблицю (табл. 2.4, 2.5). На підставі таблиць будують (лист 4, 5 графічної частини) діаграми-максимум $N = f(t)$.

Таблиця 2.4 – Результати розрахунків необхідної кількості рухомого складу при використанні «МАЗ-103062» при звичайному режимі роботи

Години доби	Кількість автобусів
1	2
5:00 – 6:00	2
6:00 – 7:00	3
7:00 – 8:00	3
8:00 – 9:00	3
9:00 – 10:00	1
10:00 – 11:00	2
11:00 – 12:00	3
12:00 – 13:00	3

Продовження таблиці 2.4

1	2
13:00 – 14:00	2
14:00 – 15:00	2
15:00 – 16:00	3
16:00 – 17:00	3
17:00 – 18:00	2
18:00 – 19:00	2
19:00 – 20:00	2
20:00 – 21:00	2
21:00 – 22:00	1

Таблиця 2.5 – Результати розрахунків необхідної кількості рухомого складу при використанні «МАЗ-103062» при експресному режимі роботи

Години доби	Кількість автобусів
1	2
5:00 – 6:00	1
6:00 – 7:00	2
7:00 – 8:00	2
8:00 – 9:00	2
9:00 – 10:00	1
10:00 – 11:00	1
11:00 – 12:00	2
12:00 – 13:00	2
13:00 – 14:00	1
14:00 – 15:00	1
15:00 – 16:00	2
16:00 – 17:00	2
17:00 – 18:00	2

Продовження таблиці 2.5

1	2
18:00 – 19:00	1
19:00 – 20:00	1
20:00 – 21:00	1
21:00 – 22:00	1

Величина N_t визначається при $q_d = 100 \text{ од.}$

Потім погоджують отримані максимальні потреби в транспортних засобах з можливостями перевізника (АТП), тобто встановлюють обмеження по максимально можливому випуску (будують лінію “максимум” $\max$). Для цього встановлюють коефіцієнт дефіциту (або надмір) рухомого складу у перевізника. При заданих умовах перевезень $k_a = 0,8$ [3].

Максимальний випуск рухомих одиниць на маршруті №38, за наявності дефіциту, визначають за формулою [1]:

$$N_{\max} = N_t(\max) \cdot k_o = 6 \cdot 0,8 = 5 \text{ одиниць.} \quad (2.2)$$

Це обмеження фіксується на діаграмі максимум лінією “максимум” (лист 4, 5). Фрагмент діаграми вище лінії “максимум” з подальшого розділу виключається.

Максимальний інтервал руху приймаємо з врахуванням того, що в ранковий та вечірній не пікові періоди достатньо, щоб автобуси рухалися на маршруті №38 з інтервалом 30 хвилин.

Значення мінімальної кількості рухомих одиниць для нашого проєкту не розраховується.

Сума клітинок відкоригованої діаграми (нижче лінії “максимум”) визначає необхідний обсяг транспортної роботи (машино-години) безпосередньо на маршруті.

Загальна кількість машино-годин транспортної роботи на маршруті T_M у даному випадку складає (див. лист 4, 5) [1]:

$$T_M = 3 + 5 + 5 + 5 + 2 + 3 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 4 + 3 + 3 + 3 + 2 = 68 \text{ машино-годин.}$$

2.2. Вибір режимів роботи автобусних бригад графоаналітичним методом

У якості вихідних даних для визначення раціональних режимів роботи автобусних бригад служить діаграма потреби в рухомому складі (діаграма-максимум).

Рекомендується виконати два-три варіанти розрахунку, послідовно змінюючи обмеження за режимами праці водіїв і даючи вартісну оцінку кожному варіантові розрахунку.

Змінність роботи автобусів на маршруті розраховується наступним чином.

1) Визначається кількість машино-змін d на маршруті протягом дня за формулою [1]:

$$d = \frac{T_M + t_n \cdot N_{\max}}{\Delta t}, \quad (2.3)$$

де T_M - потрібна кількість машино-годин роботи автобусів протягом дня;

t_n - час на нульові пробіги однієї одиниці рухомого складу:

Δt - середня тривалість робочої машино-зміни, год.

При роботі на маршруті №38 транспортних одиниць “МАЗ-103062” $T_i = 68$ машино-години; $t_n = 0,5$ год.; $N_{\max} = 5$ од.; $\Delta t = 7$ год., тому кількість машино-змін згідно формули (2.3) складає:

$$d = \frac{68 + 0,4 \cdot 15}{7} = 10 \text{ машино-зміни.}$$

(результат слід округляти у більший бік).

2) Визначається змінність роботи автобусних бригад.

Змінність роботи автобусних бригад на маршруті визначається наступним чином.

Визначається величина $\Delta n = d - 2n_{\max}$. Результат може бути рівним нулю, більше нуля або менше нуля. Відповідна цим результатам змінність показана в табл. 2.6 [3].

Таблиця 2.6 – Визначення змінності роботи автобусів

Значення величини Δn	Змінність роботи автобусів
$\Delta n = 0$	всі $n_{\max}$ автобусів повинні працювати у дві зміни.
$\Delta n > 0$	Δn автобусів повинні працювати в три зміни, а $(n_{\max} - \Delta n)$ автобусів – у дві зміни.
$\Delta n < 0$	на маршруті необхідно мати $(2n_{\max} - d)$ одностійних машин, інші $(d - n_{\max})$ автобусів повинні працювати у дві зміни.

Для даного випадку $d = 10$; $\Delta n = (10 - 10) = 0$. Це означає, що на маршруті всі автобуси повинні працювати у дві зміни.

3) Визначаються обідні перерви та розділяються зміни роботи автобусних бригад. Рациональний час для обідньої перерви й відстою автобусів визначається графічно за діаграмою-максимум з врахуванням таких вимог [4]:

- обідні перерви надаються після закінчення годин пік. При цьому необхідно слідкувати, щоб не порушувались машино-години випуску автобусів по годинах доби (лист 4, 5);

- тривалість обідніх перерв може бути від 0,5 до 2 годин. У нашому випадку $t_{обід} = 1$ год.;

- при побудові зон обідніх перерв необхідно слідкувати за тим, щоб при включенні їх у діаграму-максимум, епюра потрібної кількості автобусів набувала більш гладкого виду. Необхідно також враховувати, що бригади, які працюють з розривом зміни, обідають під час відстою автобусів. Тому їх обідня перерва не враховується в зону обідніх перерв.

Для нашого випадку при роботі транспортних одиниць «МАЗ-103062» зони обідніх перерв розташовуються в період з 9.00 до 11.00 та від 17.00 до 20.00 і займають у зоні кожного з цих періодів по 5 клітинок (для 5 автобусів, що працюють у дві зміни). Ці клітинки, а також клітинки, які знаходяться нижче лінії «змінності» включаються до діаграми-максимум як додаткові машино-години (клітинки позначені знаком «+»).

Скоректована з урахуванням часу на обідні перерви діаграма-максимум наведена на листі 4, 5.

4) Вирівнюється тривалість роботи автобусів на маршруті по всіх виходах. Вирівнювання дозволяє домогтися максимально можливого наближення тривалості зміни кожного автобусу до середньої величини тривалості зміни [3]. Тривалість роботи автобуса на діаграмі-максимум визначається кількістю клітинок по горизонталі для кожного виходу (лист 4, 5).

Як видно з рис.3 лист 4, 5 тривалість виходів дуже відрізняється одна від одної. Щоб вирівняти вихід, по їх тривалості, не додаючи зайвих машино-годин, достатньо використовувати метод вертикального переміщення окремих стовпців діаграми або їх частин.

Кількість працюючих автобусів за кожну годину роботи (кількість клітинок по вертикалі) при цьому не змінюється, а тривалість виходу

(кількість клітинок по горизонталі) зменшується або збільшується в залежності від переміщення стовпців.

Праворуч від діаграми указується тривалість виходів в годинах без урахування часу на обідні перерви. Результат цієї операції наведений на рис. 4 (лист 4, 5).

5) Призначаються обідні перерви автобусних бригад.

Призначення обідніх перерв автобусних бригад виконується шляхом розформування виділених для цього зон «обіди» по автобусах в межах заданих для них годинах доби, з урахуванням максимального випуску автобусів по годинах доби (лист 4, 5). Потім на діаграмі проводиться межа розділення змін таким чином, щоб обідні перерви бригад, які працюють у вечірню зміну, починалися не пізніше, ніж через 5 годин після початку роботи. При розділенні змін слід забезпечувати за можливості рівні умови для роботи водіїв в ранкову та вечірню зміни [5] (лист 4, 5).

Результати графоаналітичних розрахунків рекомендується звести у таблицю 2.7, 2.8, які у подальшому служать вихідним матеріалом для складання детального розкладу руху автобусів на маршруті.

Таблиця 2.7 – Результати графоаналітичного розрахунку режимів праці водіїв транспортних машин «МАЗ-103062» в звичайному режимі

№ виходу	№ зміни	Початок роботи	Обід	Закінчення роботи
1	2	3	4	5
1	1	5:00	9:00 – 10:00	13:00
	2	13:00	17:00 – 18:00	20:00
2	1	5:00	9:00 – 10:00	13:00
	2	13:00	18:00 – 19:00	21:00

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5
3	1	6:00	10:00 – 11:00	14:00
	2	14:00	19:00 – 20:00	22:00

Таблиця 2.8 – Результати графоаналітичного розрахунку режимів праці водіїв транспортних машин «МАЗ-103062» в експресному режимі

№ виходу	№ зміни	Початок роботи	Обід	Закінчення роботи
1	2	3	4	5
1	1	5:00	9:00 – 10:00	13:00
	2	13:00	18:00 – 19:00	20:00
2	1	6:00	10:00 – 11:00	14:00
	2	14:00	19:00 – 20:00	22:00

На підставі отриманих розрахунків був розроблений зведений графік розкладу руху автобусів, який буде включати звичайний та експресний режими руху (лист 7).

2.3 Обґрунтування введення швидкісного режиму на маршруті

Традиційна форма обслуговування пасажирів передбачає виконувати пасажирообмін на всіх зупинках. Але частіше, переважно в внутрішньоміських сполученнях, доцільно використовувати комбіновані режими руху, які передбачаються нарівні зі звичайним (позупинковими) сполученням введення швидкісних, експресних, напів- експресних, та скорочених рейсів [1].

Звичайний (позупинковий) режим руху, при якому автобуси

зупиняються на всіх зупинкових пунктах маршруту (розміщених на відстані біля 400 м один від одного), забезпечує доступність автобусів для всіх пасажирів, що прагнуть до траси даного маршруту. В цьому безперечно перевага звичайного режиму руху, що спричиняє його широке застосування. Але велика кількість зупинок на шляху приводить до значного обмеження швидкості сполучення автобусів на маршруті, збільшенню тривалості поїздок і збільшенню витрат палива [2].

Призначення наведених вище рейсів обумовлено специфікою пасажиропотоку. При значній кількості пасажирів, що проїжджають весь маршрут від начала і до кінця, вводять експресні режими. Транспортні зв'язки “спальних районів” з віддаленням від них об'єкту тяготіння пасажиропотоку доцільно забезпечити напівекспресними рейсами. Швидкісне сполучення використовують при наявності малодіяльних зупинок. Якщо значна частина пасажирів перевозиться між зупинками зв'язаної частини маршруту, вводять скорочені рейси. На маршруті можливе різне комбінування вказаних режимів руху. Ці режими можуть бути постійними, або прийматися в окремий час [1].

Швидкісний і ще в більшій частині експресні режими руху, коли автобуси не зупиняються на деяких зупинках маршруту, дозволяють отримати значний виграш в швидкості руху і в часі руху, в витратах палива і в збереженні рухомого складу.

Аналіз показує, що швидкість сполучення автобусів на міських маршрутах зростає прямо пропорційно корню кубічному із довжини перегону [1].

Слід також відмітити, що при збільшенні швидкості сполучення автобусів відповідно збільшується їх провізна спроможність та росте продуктивність [1].

Але швидкісні автобуси можуть використовувати лише ті пасажирів, що тяжіють до вузлових зупинок маршрута. Таким чином, ефективно організувати автобусні перевезення пасажирів в містах при одному режимі

руху автобусів на маршрутах, як правило, неможливо. Більш ефективним є застосування комбінації декількох режимів руху автобусів на одному маршруті, тобто організація комбінованих режимів руху. Комбіновані режими руху дозволяють поєднати доступність звичайного режиму руху з високою економічністю і ефективністю швидкісного режиму [1].

Комбіновані режими руху слід відрізняти від самостійних експресних, напівекспресних і швидкісних маршрутів [2]. На таких маршрутах відсутнє позупинкове сполучення, вони мають власні номери.

При комбінованому режимі руху розклад різних рейсів погоджують, а для інформації пасажирів використовують інформаційні вказівки червоного кольору з літерним додатком до номеру маршруту: експресні автобуси – літера “Е”, напівекспресні - “Н”, швидкісне сполучення - “Ш”, скороченого сполучення - “С” [3].

Комбіновані режими руху збільшують ефективність використання рухомого складу і праці водіїв, знижують витрати часу пасажирів на поїздки.

Швидкісне і експресне сполучення на маршруті можливе при дотриманні ряду вимог: дорожня мережа і організація руху дозволяють обгін автобусів; інтенсивність пасажиропотоку, що “перекладається” на відповідний режим руху дозволяє підтримати інтервали руху автобусів не більше 20 хвилин, або передбачаються разові рейси, які приурочені, наприклад, до закінчення або початку роботи великих організацій і в інших подібних випадках [2].

Вихідні дані для організації комбінованого режиму руху є паспорт автобусного маршрута, інформація про пасажиропотік, нормативи часу на швидкісні, напівекспресні, експресні та скорочені рейси.

Обґрунтування доцільності скороченого маршрутів виконується у два етапи [2]:

а) проводять аналіз роботи зупинок на маршруті з метою визначення таких, що можна виключити при роботі рухомого складу у скороченому маршруті;

б) виконують коригування розрахункових завантажень перегонів на скороченому маршруті.

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 передую 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 передую 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.

Після визначення зупинок, що виключаються з роботи при скороченні маршруту слід визначити, як через це зміниться завантаження перегонів маршруту. Для цього необхідно розрахувати матрицю міжзупинкових пасажирських кореспонденцій (ММПК) для маршруту до виключення з нього визначених зупинок та скоригувати її відповідним чином [1].

Матрицю міжзупинкових кореспонденцій отримують на підставі обстеження пасажиропотоку табличним методом. ММПК має наступний вигляд (див. табл. 2.9) та зображена на листі 6 графічної частини.

Таблиця 2.9 – Матриця міжзупинкових пасажирських кореспонденцій

Номер зупинки входу	Номер зупинки виходу					
		0	1	2	...	n
		b_0	b_1	b_2	...	b_n
0	a_0	x_{00}	x_{01}	x_{02}	...	x_{0n}
1	a_1		x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}
2	a_2			x_{22}	...	x_{2n}
...	...				...	...
...	...				...	...
...	...					...
n	a_n					x_{nn}

Тут a_i - кількість пасажирів, що увійшли до автобуса на i -й зупинці;

b_j - кількість пасажирів, що вийшли з автобуса на j -й зупинці; x_{ij} - елементи ММПК, що показують кількість пасажирів, що проїхали від зупинки i до зупинки j з усіх пасажирів, що увійшли до автобуса на зупинці i .

Сума всіх елементів у i -му рядку відповідає кількості пасажирів, що увійшли до автобуса на зупинці $i(a_i)$, сума всіх елементів стовпчика j відповідає кількості пасажирів, що вийшли з автобуса на зупинці $j(b_j)$, тобто [3]:

$$\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad i, j = \overline{0, n}, \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = \overline{0, n}, \quad i \leq j,$$

$$\sum_{i=0}^n x_{ij} = b_j, \quad j = \overline{0, n}, \quad i \leq j$$

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. Дамо постановку задачі розрахунку елементів матриці міжзупинкових пасажирських кореспонденцій та її розрахунок аналітичним методом.

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 усіх пасажирів, що увійшли на зупинці i [9].

Нехай Q_r – наповнення автобуса 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]:

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

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

У випадку, коли на деякому перегоні $k+1$ наповнення салону автобуса $Q_{k+1} = 0$, тобто автобус порожній, при розрахунках відповідних елементів ММПК слід прийняти $R_k = 0$ та $R_{k+1} = 0$, при цьому баланс пасажиропотоків за стовпчиками та рядками ММПК не порушиться.

Обґрунтування введення експресного режиму руху на маршруті та матриця міжзупинкових пасажирських кореспонденцій, наведені на 6 листі графічної частини. Для зменшення трудомісткості при розрахунках ММПК я скористався ЕОМ з використанням програми KORR, розробленої на кафедрі “Транспортні технології”.

Виключивши з роботи маршрута зупинки 5, 6, 7, 22, 23, 27, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 ми виводимо на лінію 2 автобуси експресного режиму руху,

щоб покращити роботу на маршруті, зменшити очікування пасажирів на автобус. Завдяки скороченню кількості зупинок на маршруті, відповідно зменшився час оборотного рейсу. Тривалість рейсу зменшилась на 15 хвилин і сягає 1 год. 15 хвилин. Також збільшується експлуатаційна швидкість на маршруті від 18,8 км/год до 20,1 км/год. Отже кількість оборотів збільшиться для автобусів, що переведені на експресний режим руху, на три рейса для кожного транспортного засобу. Завдяки цьому ми зможемо перевезти більше пасажирів за той же час роботи автобуса на лінії і відповідно збільшиться економічний ефект даного проєкту.

2.4 Складання розкладів роботи автобусів на маршрутах

Розклад руху є основою організації руху на маршрутах й є обов'язковим для виконання працівниками пасажирського автомобільного транспорту. Розклад руху повинен розроблятися з дотриманням таких вимог [2]:

- вчасного задоволення попиту населення на перевезення;
- використання місткості автобусів згідно з паспортом заводу виробника;
- мінімальних витрат часу пасажирів на поїздки;
- регулярності руху автобусів на маршруті;
- комфортності умов поїздки пасажирів;
- дотримання режимів та умов праці водіїв і кондукторів згідно із законодавством;
- ефективного використання автобусів на маршрутах.

Правильно складений маршрутний розклад повинен забезпечувати [2]:

- мінімальну витрату часу пасажирами на очікування автобуса й поїздки до місця призначення;

- нормальне наповнення автобусів на всіх перегонах маршруту;
- високу регулярність руху автобусів на всьому протязі маршруту;
- високу швидкість сполучення при повному дотриманні безпеки руху;
- найбільш ефективне використання автобусів на маршруті;
- нормальний режим праці автобусних бригад;
- узгодженість інтервалів руху по відправленню на складних вузлах і сполучених маршрутах й однакову швидкість руху автобусів на спільних контрольних ділянках;
- необхідний зв'язок з плановими показниками роботи автотранспортного підприємства і транспортного управління, що затверджені вищестоящою організацією.

Маршрутні розклади регламентують графіки виходу й повернення автобусів з лінії, обідні перерви водіїв, час і місце зміни водіїв автобусів. Вони повинні складатися також з урахуванням відхилень часу одного рейсу автобуса, які допускаються в межах до ± 2 хвилини [3].

Кожному автобусу маршруту в розкладі присвоюється певний номер виходу, тобто номер графіка, по якому здійснюється послідовність випуску автобусів з підприємства на кожен маршрут. Початок і закінчення руху автобусів на кожному маршруті визначають по місцевим умовам, з огляду на розподіл попиту на перевезення. Звичайно рух автобусів на маршруті відкривається в 5 годині ранку й закінчується в 23 годині. У вигляді винятку на окремих маршрутах рух автобусів отже закінчуватись й у більш пізній час. В практиці роботи знайшли поширення графічний, табличний, трафаретний і автоматизований методи розробки маршрутних розкладів [3].

Фахівець, який складає розклад, використовує наступні прийоми [1]:

- введення автобуса в рух з урахуванням часу нульового рейсу й припустимого пункту початку роботи. Відкриваючи рух з обох кінцевих пунктів, чергують напрямки автобусів на них, зберігаючи рівномірність інтервалів у зворотних рейсах ;

- виведення автобуса на обідню перерву водія планують по закінченню годин пік з дотриманням припустимого режиму праці водія;
- виведення автобуса у міжзмінну перерву (відстій) проводять у міжпіковий час із дотриманням припустимої тривалості внутрішньозмінної перерви;
- зняття автобуса з маршруту по закінченні роботи виходу проводять із дотриманням припустимої тривалості змін;
- повернення автобуса на маршрут після обіду водія або відстою передбачається по закінченню відповідної перерви з урахуванням моменту часу, у який виникає необхідність у даному автобусі на маршруті;
- відправлення автобуса у швидкісний, експресний або скорочений рейс планується при наявності пасажиропотоку;
- вирівнювання інтервалів руху, що виконується при введенні в рух (зняття з маршруту) автобуса, проводиться за рахунок його відправлення в проміжок часу між відправленнями двох працюючих на маршруті автобусів. Це зручно при збільшенні числа працюючих автобусів удвічі. Більш рівномірне скорочення інтервалу забезпечує введення в рух автобуса через два або три інших працюючих автобуси. При цьому змінюють тривалість відстоїв працюючих автобусів, за рахунок чого створюють “вікно” у розкладі для включення в роботу автобуса, що знов вводиться;
- складання контрольного стовпця, що передбачається для годин пік по різних виходах таким чином, щоб автобуси рухалися через рівні інтервали часу. Більш ранні (пізні) рейси призначають, зміщуючись по тимчасовій вліво (вправо) від контрольного стовпця.

На кожному маршруті проявляється дія специфічних факторів, через що не можна дати універсальних рекомендацій для різних ситуацій. Разом з тим варто дотримуватися певних правил, що допомагають уникнути нерозв'язних протиріч при різних комбінаціях виходів [3]:

1. Складність складання розкладу визначається кількістю виходів і нерівномірністю потреби в них по годинам доби; кількістю перевізників, що

обслуговують маршрут; кількістю використовуваних на маршруті пасажиромісткостей автобусів; наявністю швидкісних, експресних, скорочених або спеціальних рейсів; можливістю введення автобусів в рух з одного або обох кінцевих пунктів, а також із проміжних пунктів маршруту; надання обідніх перерв і спрямування автобусів на внутрішньозмінну перерву на одному або обох кінцевих пунктах; кількістю періодів зміни часу на виконання рейсів.

2. Однозмінні виходи автобусів включають до графіку руху переважно після введення в рух трьох- і двозмінних автобусів. Це забезпечує нормальну роботу відповідних автобусів у вечірні години пік.

3. Кількістю розривних виходів розраховують графоаналітично.

4. Виходи різних типів і тривалості рівномірно чергують при відправленні в рейси. Не слід випускати один за одним автобуси однотипного виходу.

5. Призначення обідніх перерв і напрямок на внутрішньозмінну перерву визначаються послідовністю випуску автобусів на маршрут (чим раніше автобус був випущений на лінію, тим раніше призначають обідню перерву).

6. Відправлення автобусів на внутрішньозмінну перерву починають, коли біля половини відповідних виходів автобусів вже відправленні на обідню перерву.

7. Зняття автобусів на обідню перерву або внутрішньозмінну перерву чергують із продовженням роботи з інших виходів.

8. При знятті з маршруту двох автобусів підряд по першому виходу планують обідню перерву, інший направляють на внутрішньозмінну перерву (відстій).

9. При поверненні автобусів на маршрут по закінченні перерви бажано зберігати первісне чергування виходів.

10. Обідня перерва повинна бути більш тривалою у водіїв автобусів, які були раніше виведені з руху.

11. Однозмінний режим роботи зі скороченою тривалістю робочого дня і без перерви на обід закріплюють за найбільш пізніми виходами.

12. Трьох- і двозмінні автобуси із внутрішньозмінними перервами в роботі варто якомога раніше випускати на маршрут.

13. Закріплювати за виходом конкретні форми організації праці треба як можна пізніше, коли в цьому виникає необхідність.

14. Тривалість робочого дня водія регулюють із кроком, що дорівнює часу рейсу на маршруті. Тому момент перезміни водіїв на двох- і трьохзмінних виходах визначають після конкретизації загальної тривалості роботи виходу.

На маршруті №38 початок руху автобусів починається о 5:00 годині та закінчується о 23:00. Виходи автобусів в позупинковому режимі : 5:05, 5:35, 6:05; в експресному режимі: 5:25, 5:55. Обіди водіїв розподілені в період с 9:00 – 11:00 години для першої зміни, та с 17:00 – 20:00 для другої зміни. Рух автобусів завершується о 23:00 годині. Зведений розклад руху автобусів на маршруті №38 наведений на 7 листі графічної частини.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок собівартості перевезень

В роботі запропоновано на маршруті №38 перевести частину рухомого складу на напівекспресний режим роботи.

В роботі при виконанні перевезень за базовим варіантом на маршруті №38 використовуються 6 одиниць автобусів малого класу МАЗ-103062.

В проєктному варіанті на маршруті №38 застосовується той самий рухомий склад в кількості 3 од.

На експресному маршруті №38Е в проєктному варіанті також використовуються 2 одиниці автобусів МАЗ-103062.

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 №461 від 25.06.2003 р.

Собівартість кілометру пробігу автобуса визначимо за формулою [1]:

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

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.;

$C_{\text{пр}}$ – інші витрати, грн.

Розрахунок заробітної плати водіїв наведений у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок заробітної плати водіїв

Стаття	Режим роботи МА3-103062	
	звичайний	експресний
1. Основна заробітна плата (годинна тарифна ставка), коп/год.	2800	2800
2. Додаткова заробітна плата, коп/год., у тому числі: доплата за класність (25%)	700	700
сплата відпусток (9,5%)	266	266
3. Заробітна плата основна та додаткова, грн/год.	37,66	37,66
4. Експлуатаційна швидкість, км/год.	18,8	20,1
5. Заробітна плата, коп./км.	200,32	187,36
6. Заробітна плата інженерно-технічних робітників та службовців (10% від фонду заробітної плати водіїв), коп./км.	20,03	18,74
7. Загальний фонд заробітної плати, коп./км	220,35	206,10
8. Відрахування на соціальне страхування 22%	48,48	45,34
Всього заробітна плата, коп./км	268,83	251,44

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

Таблиця 3.2 – Розрахунок заробітної плати ремонтних робітників

Стаття	Режим роботи МАЗ-103062	
	звичайний	експресний
1. Річний пробіг автобуса, км	71000	71000
2. Періодичність видів технічного обслуговування, км.		
ТО-1	5000	5000
ТО-2	20000	20000
3. Нормативи трудомісткості:		
ЩО, чол-год обслуговування	1,4	1,4
ТО-1, чол-год обслуговування	10,0	10,0
ТО-2, чол-год обслуговування	40,0	40,0
ПР, чол-год/1000 км	9	9
4. Кількість обслуговувань на річний пробіг, од.		
ЩО	365	365
ТО-1	14	14
ТО-2	3	3
5. Трудомісткість робіт ТО та ПР, чол.-год:		
ЩО	511	511
ТО-1	140	140
ТО-2	120	120
ПР	639	639
Всього	1450	1450

Продовження таблиці 3.2

Стаття	Режим роботи МАЗ-103062	
	звичайний	експресний
6. Трудомісткість робіт ТО та ПР на 1000 км пробігу, чол.-год.	19,86	19,86
7. Годинна тарифна ставка ремонтних робітників (ІІІ розряд), коп./год.	2600	2600
8. Розмір доплат і надбавок за інтенсивну працю (12%), за високу професійну майстерність (12%)	24%	24%
9. Годинна тарифна ставка з врахування доплат і надбавок, коп./год.	3224	3224
10. Сплата відпусток (9,5%), коп./год.	247	247
11. Всього годинна тарифна ставка з врахуванням доплат, надбавок і сплати відпусток, коп./год.	3471	3471
12. Відрахування на соціальне страхування (22%) коп./год.	763,62	763,62
13. Всього годинний фонд заробітної плати ремонтних робітників з відрахуваннями на соціальне страхування, коп./год.	4234,62	4234,62
14. Заробітна плата ремонтних робітників на 1 км пробігу, коп./км	84,10	84,10

Витрати на паливо автобусами визначимо за формулою [1]:

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

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, %.

C_m – вартість 1 л палива, грн./л.

Розрахунок витрат на паливо наведений у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунок витрат на паливо

Стаття	Режим роботи МАЗ-103062	
	звичайний	експресний
1. Лінійна норма витрат палива, л/100 км.	25	25
2. Додаткові витрати палива, %		
– за роботу у місті з населенням 0,5 – 1,0 млн. чол.	10	10
– за виконання роботи, пов'язаної з частими технологічними зупинками	10	6
3. Вартість 1 л палива, грн/л	28	28
4. Витрати палива на 1 км пробігу, л	0,3	0,29
5. Витрати на паливо на 1 км пробігу, коп./км	840	812

Витрати на мастильні матеріали приймаємо у розмірі 17,5% від витрат на паливо, відповідно 147 та 142,1 коп/км.

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.

Витрати на автомобільні шини визначимо за формулою [1]:

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

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

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

Таблиця 3.4 – Розрахунок витрат на технічне обслуговування та ремонт

Стаття	Режим роботи МА3-103062	
	звичайний	експресний
1. Витрати на запчастини, грн/1000 км пробігу	184,4	184,4
2. Витрати на матеріали, грн/1000 км пробігу	239,72	239,72
3. Витрати на ремонт і матеріали, грн/1000 км пробігу	424,12	424,12
4. Витрати на ремонт і матеріали, коп/км.	42,41	42,41

Розрахунок витрат на автомобільні шини наведений у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Витрати на автомобільні шини

Стаття	Режим роботи МА3-103062	
	звичайний	експресний
1. Кількість шин, одиниць	4+1	4+1
2. Тип та розмір шин	11/70 R 22,5	11/70 R 22,5
3. Норма експлуатаційного пробігу автошин, тис. км.	75	75
4. Вартість шини, грн.	6100	6100
5. Витрати на автошини на 1 км пробігу, коп/км.	40,67	40,67

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	Режим роботи МА3-103062	
	звичайний	експресний
1. Балансова вартість автобуса, грн.	350000	350000
2 Річна норма амортизації, %	20	20
3. Річний пробіг автобуса, км.	71000	71000
4. Амортизаційні відрахування у перший рік експлуатації, грн.	7000	7000
5. Амортизаційні відрахування у перший рік експлуатації, коп/км	98,59	98,59

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 80% від фонду заробітної плати водіїв.

Для звичайного режиму:

$$C_{np} = 0,8 \cdot 200,32 = 160,26 \text{ коп/км.}$$

Для експресного режиму:

$$C_{np1} = 0,8 \cdot 187,36 = 149,89 \text{ коп/км.}$$

Витрати на заміну відновлення акумуляторних батарей автобусів визначимо за формулою [1]:

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

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 3.6.

Таблиця 3.6 — Розрахунок витрат на акумуляторні батареї

Стаття	Тип рухомого складу	
	МАЗ-103062	МАЗ-103062
1. Тип акумуляторної батареї	6СТ-190 NR	6СТ-190 NR
2. Кількість акумуляторних батарей	1	1
3. Місячний пробіг автобуса, км	5916	5916
4. Норма середнього ресурсу акумуляторної батареї, міс.	18	18
5. Вартість акумулятора, грн.	4000	4000
6. Витрати на акумулятори на 1 км пробігу, коп./км	3,76	3,76

Результати розрахунку собівартості перевезень наведені у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Собівартість виконання 1 км пробігу по статтях витрат

Стаття	Режим роботи МА3-103062	
	звичайний	експресний
1. Заробітна плата водіїв, коп/км	268,83	251,44
2. Заробітна плата ремонтних робітників, коп./км.	84,10	84,10
3. Витрати на паливо, коп/км.	840	812
4. Мастильні матеріали, коп/км.	147,00	142,10
5. Автомобільні шини, коп/км.	40,67	40,67
6. Ремонт і технічне обслуговування, коп/км.	42,41	42,41
7. Амортизація рухомого складу, коп/км.	98,59	98,59
8. Загальновиробничі витрати, коп/км.	160,26	149,89
9. Витрати на акумулятори на 1 км пробігу, коп./км	3,76	3,76
Собівартість виконання 1 км пробігу, коп.	1686	1625

3.2 Розрахунок тарифу на проїзд пасажирів

Тариф на перевезення одного пасажирів визначимо за формулою [1]:

$$T = \frac{k_{ндс} \cdot k_p \cdot c_{км} \cdot \bar{l}}{q_p \cdot \gamma_\delta}, \quad (3.4)$$

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.

За базовим варіантом тариф складає 5 грн.

За проєктним варіантом звичайний режим:

$$T_\partial = \frac{1,2 \cdot 1,15 \cdot 16,86 \cdot 5,1}{80 \cdot 0,31} = 4,78 \text{ грн.}$$

За проєктним експресний режим:

$$T_{np} = \frac{1,2 \cdot 1,15 \cdot 16,25 \cdot 5,1}{80 \cdot 0,31} = 4,61 \text{ грн.}$$

Приймаємо за проєктним варіантом вартість проїзду для пасажирів 5 грн.

3.3 Розрахунок доходу, прибутку та рентабельності перевезень

Дохід від виконання перевезень визначимо за формулою [1]:

$$D = \frac{A_{np.г.} + A_{обр.г.}}{k_{ндс}} \cdot T, \quad (3.5)$$

де $A_{np.г.}$, $A_{обр.г.}$ – річний обсяг перевезень пасажирів на маршруті.

Річна кількість перевезених пасажирів:

$$A_{nac} = 365 \cdot 4284 = 1563660 \text{ пас.};$$

Дохід по варіантах складе:

– базовий варіант (вартість проїзду 5 грн.)

$$D_6 = 1563660 \cdot 5 = 7818300 \text{ грн.};$$

– проєктний варіант (вартість проїзду 5 грн.)

$$D_{np} = 1563660 \cdot 5 = 7818300 \text{ грн.}$$

Прибуток від виконання перевезень визначаємо як різницю між річним доходом та річними експлуатаційними витратами [1]:

$$П = D - C. \quad (3.6)$$

За базовим варіантом загальний річний пробіг автобусів складає $L_{\text{з.заг.}} = 6 \cdot 71000 = 426000$ км. Річні витрати на перевезення пасажирів на маршруті складуть:

$$C_6 = 426000 \cdot 16,86 = 7182360 \text{ грн.}$$

За проєктним варіантом загальний річний пробіг автобусів на маршруті №38 дорівнює $L_{\text{з.заг.}} = 3 \cdot 71000 = 213000$ км. Річні експлуатаційні витрати на перевезення пасажирів складуть:

$$C_{np1} = 213000 \cdot 16,86 = 3591180 \text{ грн.}$$

За проєктним варіантом загальний річний пробіг автобусів на маршруті №38Е дорівнюють $L_{\text{з.заг.}} = 3 \cdot 71000 = 213000$ км. Річні експлуатаційні витрати на перевезення пасажирів складуть:

$$C_{np2} = 213000 \cdot 16,25 = 3461250 \text{ грн.}$$

Загальні експлуатаційні витрати за проєктним варіантом:

$$C_{np} = 3591180 + 3461250 = 7052430 \text{ грн.}$$

Прибуток від виконання перевезень (3.6):

За базовим варіантом

$$\Pi_{\text{б}} = 7818300 - 7182360 = 635940 \text{ грн.}$$

За проєктним варіантом

$$\Pi_{np} = 7818300 - 7052430 = 765870 \text{ грн.}$$

Рентабельність перевезень знайдемо за формулою [1]:

$$P = \frac{\Pi}{C} \cdot 100\% . \quad (3.7)$$

За базовим варіантом:

$$P_{\text{б}} = \frac{635940}{7182360} \cdot 100 = 9\% .$$

За проектним варіантом:

$$P_{np} = \frac{765870}{7052430} \cdot 100 = 11\%.$$

Як ми бачимо з розрахунків, при веденні в експлуатацію нашого проєкту, підприємство отримує 11 % рентабельності (лист 8 графічної частини). Тобто наш проєкт прибутковий.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Аналіз потенційних небезпек

В роботі «Оптимізація перевезень на міському маршруті № 38 м. Запоріжжя» розглянутий аналіз потенційних небезпек, які можуть вплинути на дослідник під час досліджень цих питань та розроблені заходи по їх усуненню.

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

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

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

4. Не правові дії пасажирів і інших громадян під час виконання рейсу можуть призвести до непередбачених подій, також і до створення ДТП.

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

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

2. 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 діляниць маршруту.

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

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 глушителів двигуна.

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

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 5.1.

Розрахунковий коефіцієнт $X_{визн}$ при оцінці мікроклімату розраховується в балах, за формулою (7.1) [14]:

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

де t_1, t_2, t_3, t_4 – час дії фактору на відповідному ступені 4 класу, год;

T – тривалість робочої зміни, год;

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

Таблиця 5.1 – Результати вимірів

Фактор (показник)	Фактичне значення	Час дії, год.
1	2	3
Умови праці:		
Мікроклімат за ТНС-індексом, t, °C	28,8	8
Освітленість приміщення E, лк	450	8
Розряд і підрозряд зорових робіт, Z _{ор}	A - 1	-
Рівень шуму L, дБА	105	4
Напруженість праці:		
Загальні енергозатрати організму, Вт	250	7
Стереотипні робочі рухи	60300	7
Важкість праці:		
Тривалість зосередженої уваги	77	7
Тривалість робочого дня, год	8	8

Потім ці дані було оброблено і внесено до таблиці 5.2

Таблиця 5.2 – Результати оцінювання за бальною шкалою

Фактор (показник)	Фактичне значення	Час дії, год.	ГДК, ГДР показники, Р _{доп}	X _{визн} , бали	Клас умов праці	X _i , бали
1	2	3	4	5	6	7
Мікроклімат за ТНС-індексом, t, °C	28,8	8	22,9-25,8	4	3,4	4
Освітленість приміщення E, лк	450	8	500	-	3,1	1
Розряд і підрозряд зорових робіт, Z _{ор}	A - 1	-	-	-	-	-
Рівень шуму L, дБА	105	4	50	-	3,3	0,63
Стереотипні робочі рухи	60300	7	40000	1,32		
Тривалість зосередженої уваги(в % від часу зміни)	77	7	75	0,89		
Тривалість робочого дня, год	8	8	8	0,15		

$$X_{\text{визн}} = \frac{4 \cdot 8}{8} = 4.$$

Загальні енерговитрати організму знайдемо за формулою (7.2) [14]:

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

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 $K_{\text{знач}}=0,15$;

6 – тривалість робочої зміни, год.

$P_{\text{доп}}$ – допустимі рівні показників важкості та напруженості праці.

$$X_{\text{визн}} = \frac{250 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 290} = 0,75.$$

Стереотипні робочі рухи:

$$X_{\text{визн}} = \frac{60300 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 40000} = 1,32.$$

Тривалість зосередженої уваги:

$$X_{\text{визн}} = \frac{77 \cdot 7 \cdot 1,0}{8 \cdot 75} = 0,89.$$

Тривалість робочого часу:

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

Сума всіх коефіцієнтів знайдемо за формулою (7.3) [14]:

$$X_{\text{сум}} = \sum_{i=1}^n x_i ;$$

$$X_{\text{сум}} = 0,75 + 1,32 + 0,89 + 0,15 = 3,11.$$

Для визначення конкретного розміру доплати, умови праці оцінюємо по сумі значень X_i , за наступною формулою (7.4) [14]:

$$X_{\text{факт}} = \sum_{i=1}^n x_i ;$$

$$X_{\text{факт}} = 4 + 1 + 0,63 + 3 = 8,63.$$

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 - ГНС-індексом – 22,9-25,8 °С;
- освітленість приміщення для роботи з дисплеями й відеотерміналами відповідає розряду зорових робіт Б-1, нормована загальна освітленість якого, на робочих столах - $E = 500$ лк;
- рівень шуму в робочій зоні ЦЗЛ - 50 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 400 лк.
- для зниження рівня шуму в робочій зоні необхідно замість матричних принтерів застосувати лазерні; з метою зниження зовнішнього шуму замінити вікна на пластикові з трикамерним склопакетом;
- для зменшення загальних енергозатрати організму, необхідно щоб тривалість робочого дня не перевищувала 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 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 повинен 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 зупинкиЮ черврим 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, передбачене два переносних порошкових вогнегасника – ВП-5. Відстань між вогнегасниками та місцями можливих загорянь не перевищує 10 м.

4.5 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

Ядерні вибухи в атмосфері й більш високих шарах призводять до виникнення потужних електромагнітних полів з довжиною хвиль від 1 до 1000 м і більше. Ці поля через короткочасне існування називають електромагнітним імпульсом (ЕМІ). ЕМІ виникає при ядерному вибусі у воєнний час, у мирний час - при випробуванні ядерної зброї або ядерних аваріях і катастрофах в атмосфері й космосі.

Основною причиною виникнення ЕМІ тривалістю менше 1 с вважають взаємодію гамма-променів і нейтронів ядерного вибуху з атомами газів повітря, внаслідок чого з них вибиваються електрони (ефект Комптона) і хаотично розлітаються в середовищі позитивно заряджених атомів газів. Важливе значення має також виникнення асиметрії в розподілі просторових електричних зарядів, пов'язаних з особливостями поширення гамма-променів і утворення електронів.

Гамма-промені, які випускаються із зони вибуху в напрямі поверхні землі, поглинаються в більш щільних шарах атмосфери, вибиваючи з атомів повітря швидкі електрони, які летять у напрямку гамма-променів зі швидкістю світла, а позитивні іони (залишки атомів) залишаються на місці. У результаті поділу і переміщення позитивних і негативних зарядів у цій області й у зоні вибуху, а також при взаємодії зарядів з геомагнітним полем Землі утворюються елементарні й результуючі електричні та магнітні поля ЕМІ, які досягають поверхні землі в зоні радіусом кількох сотень кілометрів. Виникають сильні поперечні токи і утворюється подібність великої "плоскої антени", яка випромінює потужний ЕМІ з часом наростання порядку 10 нс і тривалістю більше 230 нс; зі смугою частот від 10 кГц до 100 МГц.

Залежно від висоти ядерного вибуху за інших однакових умов змінюються характер, інтенсивність ЕМІ і дальність його поширення.

При наземному і низькому повітряному вибуху уражаюча дія ЕМІ спостерігається на відстані кількох кілометрів від центру вибуху. Під час

ядерного вибуху на висотах від 3 до 25 км утворюється симетричне джерело генерації, але радіус поширення ЕМІ залишається обмеженим внаслідок сильного поглинання гамма-випромінювання в щільних шарах атмосфери.

Найбільшу уражаючу дію має ЕМІ, що виникає при екзоатмосферному вибуху (більше 40 км). Зі збільшенням висоти вибуху збільшується і район джерела генерації ЕМІ, досягаючи в діаметрі тисячі кілометрів і товщини 20 -40 км. Так, під час вибуху на висоті 80 км ЕМІ буде поширюватися на площі радіусом 960 км, а під час вибуху на висоті 160 км - на площі радіусом 1400 км. Екзоатмосферний ЕМІ характеризується дуже малим часом наростання (декілька сот наносекунд), високою інтенсивністю електричного поля (більше 50 кВ/хв) і магнітного поля (близько 130 А/хв). Розряд блискавки порівняно з ЕМІ має значно більшу тривалість зростання і спаду (5-300 мкс), створює дуже потужні поля (близько 100 кВ/хв), несе значно більшу енергію, але спектр частот становить близько 10 МГц, тоді як для ЕМІ він більше - 100 МГц. Пікове значення ЕМІ може досягти 50 000 В/хв, що дорівнює всій енергії яка випромінюється в радіочастотній частині спектра.

Уражаюча дія ЕМІ обумовлена виникненням напруги і струмів у провідниках різної довжини, розміщених у повітрі, землі.

ЕМІ захвачують спектр частот від десятків до кількох сотень мегагерц, тобто діапазон, в якому працюють установки електропостачання, зв'язку і радіолокації.

Напруженість електромагнітного поля, створюваного ЕМІ, досягає 50000 В/м, тоді як у радіолокації вона не перевищує 200 В/м, а у зв'язку - 10В/м.

Час наростання ЕМІ до максимального становить кілька мільярдних частинок секунди, що значно менше часу спрацювання відомих електронних систем захисту. Це значить, що в момент приходу ЕМІ чутливе електронне обладнання одержить дуже велике перевантаження, протистояти якому воно не зможе.

Параметри ЕМІ залежать від потужності й висоти вибуху, а також відстані від епіцентру вибуху. При вибухах над атмосферою на висоті понад 100 км мегатонного діапазону створюються ЕМІ, які охоплюють своєю дією велику територію, багато тисяч квадратних кілометрів. Магнітні й електричні поля ЕМІ характеризуються напруженістю поля. У динаміці імпульс ЕМІ — це швидко затухаючий коливальний процес з кількома квазіпівперіодами.

Уражаюча дія ЕМІ в приземній області й на землі пов'язана з акумулюванням його енергії довгими металевими предметами, рамними і каркасними конструкціями, антенами, лініями електропередачі та зв'язку, в них виникають сильні наведені струми, які руйнують підключене електронне та інше чутливе устаткування. У районі дії ЕМІ безпосередній контакт людини зі струмопровідними предметами небезпечний.

ЕМІ уражає радіоелектронну і радіотехнічну апаратуру. В провідниках блокуються високі напруги і струми, які можуть призвести до постійних або тимчасових пошкоджень ізоляції кабелів, відключення реле і переривників, пошкодження елементів зв'язку, магнітних запам'ятовуючих пристроїв у ЕОМ і системах передачі даних тощо. Найбільш уразливими елементами обладнання є напівпровідникові прилади транзистори, діоди, кремнієві випрямлячі, інтегруючі ланцюги, цифрові процесори, управляючі й контрольні прилади. Чутливі до пошкодження ЕМІ транзистори звукової частоти, перемикаючі транзистори, інтегруючі ланцюги та ін.

Особливо чутливими до впливу ЕМІ є 6 основних груп об'єктів і систем:

1) системи передачі електроенергії: повітряні ЛЕП, кабельні лінії, різні види з'єднувальних ліній і повітряна електропроводка;

2) системи виробництва, перетворення і накопичення енергії: електростанції, генератори постійного і змінного струму, трансформатори, перетворювачі струмів і напруг, комутатори і розподільні пристрої, електричні батареї і акумулятори, паливні, сонячні й термоелементи;

3) системи регулювання і управління: електромеханічні й електронні датчики та інші елементи автоматики, комп'ютерні установки, мікропроцесори;

4) системи споживання електроенергії: електродвигуни і електромагнітні, нагрівальні, холодильні, вентиляційні, освітлювальні установки та кондиціонери;

5) системи електротяги: електроприводи, напівпровідникові та інші типи перетворювачів;

6) системи радіозв'язку, передачі, зберігання і накопичення інформації: антени, хвилеводи, коаксильні кабелі, електронні прилади, радіопередавачі, радіоприймачі, установки автономного електропостачання, змішувачі, телефонні апарати, телеграфні установки, заземлені кабелі й проводи, АТС.

Найбільш стійкі до ЕМІ вакуумні електронні прилади, які виходять із ладу при енергії 1 Дж. Величина енергії ЕМІ залежить від ширини періоду частот антенних систем.

Більшість систем зв'язку працюють у діапазоні частот від середніх до ультрависоких і будуть пошкодженими залежно від робочого періоду частот. Радіолокаційні системи менше пошкоджуються від ЕМІ, тому що вони працюють у періоді частот, де щільність енергії ЕМІ невелика. Іскріння, яке виникає під впливом високого електричного поля ЕМІ, може спричинити спалахування парів бензину та інших налив у сховищах.

Якщо ядерний вибух стався поблизу лінії електропостачання, зв'язку великої довжини, то наведені в них напруги можуть поширюватися по проводах на багато кілометрів, пошкоджувати апаратуру й уражати людей, які знаходяться на безпечній відстані відносно інших уражаючих факторів ядерного вибуху.

ЕМІ небезпечний і за наявності міцних споруд, розрахованих на стійкість проти ударної хвилі наземного ядерного вибуху, проведеного на відстані кількох сотень метрів.

Сучасний рівень знань про природу і властивості ЕМІ дає можливість розробити захист від нього і впровадити заходи захисту до яких входять схеми, стійкі до електромагнітної інтерференції, радіоелектронні елементи стійкі до ЕМІ, екранування окремих пристроїв або цілих електронних систем.

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.

Висвітлено питання з цивільного захисту.

ВИСНОВКИ

Під час проходження стажування на КП Запоріжелектротранс був обстежен маршрут №38 «БК ЗАлК – вул. Рубана – БК ЗАлК», на якому були виявлений ряд недоліків, такі як: недостатню комфортабельність перевезень пасажирів; відсутність оптимальних розкладів руху автобусів, нерациональна організація роботи водіїв.

Проаналізувавши усі ці недоліки, в роботі на маршруті №38 «БК ЗАлК – вул. Рубана – БК ЗАлК» пропонується:

- змінити режим руху 2 автобусів зі звичайного на експресний;
- розробити раціональний графік руху автобусів на маршруті;
- раціоналізувати організацію роботи водіїв.

В ході розрахунків виявилось, що для задоволення пасажиропотоку на маршруті № 38 необхідно 5 автобусів МАЗ-103062 з вартістю проїзду 5 грн., річна експлуатаційні витрати якими складає 7052430 грн, дохід 7818300 грн, прибуток 765870 грн, а рентабельність 11%, при цьому досягається задовільна для пасажирів ціна проїзду.

Доцільність проєктних рішень були обґрунтовані техніко-економічними показниками. Завдяки впровадженню проєктних рішень зменшився тариф на перевезення одного пасажирів, збільшилась рентабельність та прибуток, виходячи з цього можна зробити висновок, що проєктний варіант є актуальним.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бабушкін, Г.Ф. Удосконалення пасажирських перевезень на міських маршрутах: Методичні вказівки до дипломного проєктування [Текст]/ Г.Ф. Бабушкін, О.Ф. Кузькін, С.В. Грицай, Л.А. Веремеєнко, О.В. Тарасенко.-Запоріжжя: ЗНТУ.- 2005.-83 с.
2. Норми витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті. – К.: Мінтранс України, 1998.– 80 с.
3. Норми експлуатаційного пробігу автомобільних шин. – К.: Мінтранс України, 1998.– 11 с.
4. Варелопуло, Г.А. Организация движения и перевозок [Текст]/ Г.А. Варелопуло – М.: Транспорт, 1981. – 200 с.
5. Спирин, И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом [Текст]/ И. В. Спирин – М.: Издательский центр «Академия», 2004.– 410 с.
6. Блатнов, М.Д. Пассажирские автомобильные перевозки [Текст]/ М.Д. Блатнов – М.: Транспорт, 1981. – 222с.
7. Ігнатенко, О.С. Організація автобусних перевезень у містах [Текст]/ О.С. Ігнатенко, В.С. Маруніч – К.: УТУ, 1998. – 196 с.
8. Рева, В.М. Управление пассажирским автотранспортом [Текст]/ В.М. Рева, Ю.С. Лигум, М.А. Вайтнюк, В.Е. Сотников – К.: Техника, 1985. – 167с.
9. Спирин, И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками [Текст]/ И.В. Спирин – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 400 с.
10. Афанасьев, Л.Л. Пассажирские автомобильные перевозки [Текст] / Л.Л. Афанасьев, А.И. Воркут, А.Б. Дьяков, Л.Б. Миротин, Н.Б. Островский – М.: Транспорт, 1986. – 220с.

11. Геронимус, Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте [Текст]/ Б.Л. Геронимус – М.: Транспорт, 1982. – 192 с.
12. Прокофьев, Н.И. Экономика автомобильного транспорта [Текст] / Н. И. Прокофьев, А.И. Анисимов М.: Транспорт, 1995. – 156 с.
13. Демиденко, О.П. Цивільна оборона Навчальний посібник. – 2004р. – 340с.
14. Правила надання послуг пасажирським автотранспортом.
15. Закон України про автомобільний транспорт.