

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Машинобудівний інститут, транспортний факультет
(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра транспортних технологій
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти (освітній ступінь))

на тему

ОПТИМІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ
НА МІСЬКОМУ МАРШРУТІ №42 М. ЗАПОРІЖЖЯ

Виконав: студент II курсу, групи Т-313М
спеціальності (напряму підготовки)
275 «Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)»
(код і назва напряму підготовки, спеціальності)

Струц А.К.
(прізвище та ініціали)

Керівник Грицай С.В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Дударенко О.В.
(прізвище та ініціали)

м. Запоріжжя
2018 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет машинобудівний інститут, транспортний факультет
 Кафедра транспортних технологій
 Ступінь вищої освіти (освітній ступінь) магістр
 Спеціальність 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
 (код і назва)
 Напрямок підготовки 27 «Транспорт»
 (код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри транспортних технологій
23 11 2018 року проф. С.М. Турпак

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Струц Анні Костянтинівні
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Оптимізація перевезень пасажирів на міському маршруті №42 м. Запоріжжя

керівник проекту (роботи) Грицай С.В.
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 23 11 2018 року № 361

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 03.12.2018р.

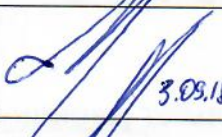
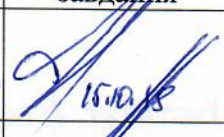
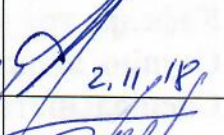
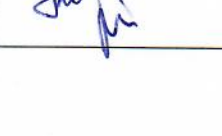
3. Вихідні дані до проекту (роботи) існуюча маршрутна мережа підприємства, паспорт маршрута №42, схема маршрута №42, характеристика наявного рухомого складу, існуюча організація перевезень пасажирів на міських маршрутах підприємства, існуючі пасажиропотоки на міському маршруті №42.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1 Аналітична частина; 2 Основна частина; 2.1 Визначення розмірів пасажиропотоків на маршруті №63а; 2.2 Дослідження міжзупинкових пасажирських кореспонденцій; 2.3 Аналіз роботи зупинкових пунктів; 2.4 Розрахунок потрібної кількості рухомого складу; 2.5 Вибір типу рухомого складу для обслуговування пасажирів на маршруті №63а; 2.6 Організація роботи автобусів на основі результатів обстеження пасажиропотоку; 2.7 Складання розкладу й графіків руху автобусів 3 Економічна частина; 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

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

1 Схема міського маршруту №42; 2 Аналіз пасажиропотоків на маршруті №42; 3 Аналіз роботи зупинкових пунктів; 4 Дослідження міжзупинкових кореспонденцій; 5 Схема міського маршруту №42с; 6 Графоаналітичний розрахунок на маршруті №42. 7 Графоаналітичний розрахунок на маршруті №42с. 8 Моделювання руху на маршрутах №42 та №42с. 9 Аналіз техніко-економічних показників проекту.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	приймав виконане завдання
Аналітична частина	Грицай С.В., ст. викл.	 3.09.18	 15.10.18
Основна частина	Грицай С.В., ст. викл.	 3.09.18	 2.11.18
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доц.		

7. Дата видачі завдання 03.09.2018 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Аналітична частина	05.10-15.10	
2	Основна частина	16.10-02.11	
3	Економічна частина	05.11-16.11	
4	Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	19.11-23.11	
5	Оформлення роботи	26.11-30.11	
6	Отримання зовнішніх рецензій	03.12-12.12	

Студент

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

(підпис)

Струц А.К.

(прізвище та ініціали)

Грицай С.В.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 102 с., 21 табл., 3 рис., 13 джерел, 3 додатки.

Об'єкт дослідження – система організації міських пасажирських перевезень в умовах приватного акціонерного товариства «ЗАТП 12329».

Мета магістерської роботи - оптимізація обслуговування пасажирів на міському пасажирському маршруті, зниження експлуатаційних витрат та підвищення рентабельності роботи автотранспортного підприємства.

Методи дослідження - табличний метод обстеження пасажиропотоків, графо-аналітичний метод визначення потрібної кількості автобусів, напіваавтоматизований метод складання розкладу руху.

Запропонована оптимальна організація роботи автобусів на міському пасажирському маршруті №42. Запропоновано варіант скороченого маршруту №42с. Поліпшено якість обслуговування пасажирів. Підвищена рентабельність перевезень.

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

ЗМІСТ

Завдання на роботу	2
Реферат	4
Вступ	7
1 Аналітична частина	8
1.1 Загальна характеристика ПрАТ «ЗАТП 12329».....	8
1.2 Структура управління і служби ПрАТ «ЗАТП 12329».....	10
1.3 Структура й функції відділу експлуатації	12
1.4 Характеристика ремонтної бази АТП та організація технічного обслуговування	13
1.5 Характеристика наявного рухомого складу	17
1.6 Документообіг при пасажирських перевезеннях ПрАТ «ЗАТП 12329»...18	
1.7 Розрахунок добових обсягів перевезень, планування виходів автобусів на лінію	21
1.8 Характеристика маршрутної мережі підприємства	22
1.9 Аналіз літературних джерел	25
1.10 Недоліки існуючого положення і постановка задач для основної частини роботи	30
2 Основна частина	31
2.1 Методи вивчення і обстеження пасажиропотоків	31
2.2 Визначення розмірів пасажиропотоків на міському автобусному маршруті №42	35
2.3 Дослідження міжзупинкових пасажирських кореспонденцій	37
2.4 Аналіз роботи зупинкових пунктів	43
2.5 Технологія організації роботи автобусів на лінії	48
2.6 Організація роботи автобусів на основі результатів обстеження пасажиропотоку	54
2.7 Складання розкладу й графіків руху автобусів	56

2.7.1	Методи складання розкладу руху автобусів на міських маршрутах	56
2.7.2	Основні прийоми розробки маршрутних розкладів	58
2.7.3	Складання розкладу руху на маршруті № 42.....	70
3	Економічна частина.....	73
3.1	Розрахунок собівартості перевезень	73
3.2	Розрахунок тарифу на проїзд пасажирів	82
3.3	Розрахунок доходу, прибутку та рентабельності перевезень.....	83
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	87
4.1	Аналіз потенційних небезпек	87
4.2	Заходи щодо забезпечення безпеки	89
4.3	Заходи щодо забезпечення виробничої санітарії і гігієни праці	90
4.4	Заходи щодо пожежної безпеки	93
4.5	Заходи з по забезпеченню безпеки в надзвичайних ситуаціях	94
	Висновки	97
	Перелік посилань	98
	Додаток А Максимально завантажені перегони	100
	Додаток Б Пасажирообіг зупинок та завантаження перегонів	101
	Додаток В Розподіл пасажирів за годинами доби	102

ВСТУП

В Україні відносна потреба в перевезеннях суспільним транспортом набагато вище, ніж у більшості європейських країн. Це обумовлено невеликим парком легкових автомобілів, як наслідок невисокого рівня доходів населення.

Відсутність значних власних запасів енергоносіїв і втручання уряду в процес установлення ставок акцизного збору на нафтопродукти спричинило за собою підвищення цін на паливо до рівня світових, що також змушує людей відмовлятися від поїздок на особистих автомобілях на користь суспільного транспорту. Значно позначається на збільшенні обсягів перевезень велика кількість пасажирів, що користаються правом пільгового (безкоштовного) проїзду.

У випадку підвищення добробуту народу можливість використання особистих автомобілів у містах буде обмежена внаслідок недостатньої розвиненості дорожньої мережі.

Однак, незважаючи на значні обсяги пасажирських і вантажних перевезень, досягнуті показники роботи найчастіше не відповідають техніко-економічним можливостям. Не цілком задовольняються потреби населення в перевезеннях, а самі перевезення вимагають більш досконалих форм організації [1].

Одна з основних проблем автотранспортних підприємств – значний фізичний і моральний знос рухомого складу, що спричиняє підвищення собівартості перевезень і збільшення збитків .

Поліпшення якості обслуговування населення з одночасною оптимізацією роботи рухомого складу – один з шляхів виходу галузі з кризи [2]. Вирішенню вказаних задач на прикладі міського пасажирського маршруту №42 і присвячена дана робота.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика ПРАТ «ЗАТП 12329»

Запорізьке автотранспортне підприємство 12329 - це приватне акціонерне товариство до складу якого входять дві автоколони, авторемонтна майстерня, відділ експлуатації і БР та інші допоміжні служби. На підприємстві працює більше 300 чоловік, більшість з яких - водії.

Автобуси АТП 12329 виконують пасажирські перевезення, як по місту, так і приміські перевезення, так і під заказ.

ПРАТ «ЗАТП 12329» обслуговує 13 міських маршрутів. Щодня маршрутними автобусами перевозиться більше 40 тис. пасажирів.

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

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

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

Генеральний план ПРАТ «ЗАТП 12329» включає адміністративний корпус, контрольно-технічний пункт, диспетчерську, складі, авторемонтні майстерні, бокси, ремонтні цехи, ділянки діагностики, мойку, естакади, лінії технічного обслуговування, побутові приміщення, стоянки автобусів і т.і.

Територія підприємства має асфальтове покриття та обгороджена.

В'їзд автотранспорту на територію АТП 12327 здійснюється з вул. Південне шосе через контрольно-технічний пункт, обладнаний оглядовими канавами. Є аварійні ворота.

Поруч із КПП перебуває зупинка суспільного транспорту.

На підприємстві є стоянка для автобусів, що дозволяє виключати несвоєчасний виїзд автобусів на лінію. Наявність заправлення ГСМ дозволяють знижувати витрати на паливо, вчасно заправляти автобуси для роботи на лінії.

Сучасний етап розвитку економіки України в умовах переходу до ринкових відносин характеризується соціальними організаційними, екологічними й технологічними вимогами до функціонування й розвитку транспортного комплексу.

Основними принципами побудови пасажирських перевезень сьогодні є [3]:

- комплексність розгляду питань виникнення попиту на перевезення і його задоволення;
- обґрунтування оптимального рівня обслуговування населення й визначення шляхів його досягнення з урахуванням ефективного використання ресурсів;
- забезпечення відповідності провізної спроможності транспортних засобів попиту населення; кінцеві результати роботи оцінюються величиною прибутку й зменшення суми дотації й субвенції;
- організація перевезень й обслуговування пасажирів повинні виконуватися однією структурою, яка здатна приймати комплексні рішення з урахуванням інтересів пасажирів і перевізників.

ПРАТ «ЗАТП 12329» входить до переліку основних підприємств перевізників пасажирів на міських маршрутах м. Запоріжжя.

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

Організаційна структура АТП складається з наглядацької ради та правління.

1.2 Структура управління і служби ПРАТ «ЗАТП 12329»

Для закритого акціонерного товариства «ЗАТП 12329» характерна лінійно-функціональна структура управління. Принципом такої структури є підпорядкування утворених по виробничій ознаці нижчих ланок системи керування керівникам вищої ланки, при яких утворюються функціональні підрозділи для допомоги у виробленні рішень. Перевагами такої структури є:

- самостійність і повнота відповідальності за доручену ділянку роботи;
- зручність організації госпрозрахункових відносин;
- спеціалізація працівників по функціях;
- централізоване використання праці кваліфікованих фахівців;
- висока пристосованість до роботи в умовах ринкової економіки і самоокупності;
- чіткий розподіл обов'язків.

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

Розглянемо докладніше структурні підрозділи і їхні функції.

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

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

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

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

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

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

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

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

1.3 Структура й функції відділу експлуатації

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

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

До складу служби експлуатації входять наступні підрозділи:

- автоколону №1;
- автоколону №2;
- група ПММ;
- відділ лінійного контролю;
- відділ експлуатації;
- відділ таксування;
- диспетчерський відділ.

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

Відділ експлуатації - центральна ланка експлуатаційної служби [4]. На нього покладені всі головні функції, пов'язані з керуванням й організацією перевезень. Працівники відділу займаються розробкою графіків і розкладів руху, здійснюють оперативне керівництво роботою автобусів на лінії. Вони відповідальні за виконання добових обсягів перевезень й у випадку недовиконання плану, аналізують й усувають недоліки в роботі парку.

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

Працівники диспетчерського відділу виконують оперативне керування.

Функції диспетчерського відділу:

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

1.4 Характеристика ремонтної бази АТП та організація технічного обслуговування

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

Система технічного обслуговування і ремонту автобусів у ПРАТ «ЗАТП 12329» передбачає:

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

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

Щоденне обслуговування виконується після роботи з метою підготовки автобуса до подальшої експлуатації. Воно передбачає [4]:

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

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

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

Перше технічне обслуговування рекомендується здійснювати відповідно до таблиці 1.1.

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

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

Поточний ремонт виконується за необхідністю, відповідно до результатів діагностики технічного стану транспортної одиниці чи при наявності несправностей. Він призначений для забезпечення чи відновлення працездатності і полягає в заміні і відновленні окремих частин. До поточного ремонту відносяться роботи, пов'язані з одночасною заміною не більш двох базових агрегатів (крім кузова і рами).

Таблиця 1.1 – Періодичність технічного обслуговування РС

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

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

Технічну службу підприємства очолює головний інженер.

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

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

Інженерно-технічний персонал ВТВ займається питаннями підготовки виробництва, розробляє нормативи і документацію з технічного обслуговування і ремонту автобусів, впроваджує передові методи і найліпшу організацію праці ремонтників. У відділі працює технік з гум, що займається

питаннями підбору й експертизи автошин. У веденні начальника ВТВ знаходиться моторна ділянка з 2-мя бригадами: поточного і капітального ремонту двигунів.

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

В АРМ здійснюється ремонт рухомого складу.

До складу автомайстерень входять:

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

Електроцех, займається ремонтом проводки й електроустаткування автомобілів та автобусів.

1.5 Характеристика наявного рухомого складу

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

Рухомий склад даного підприємства можна розділити на дві групи:

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

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

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

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

Автоколони №1 складається з автобусів марок ПАЗ, Кавз, ЛиАЗ, ЛАЗ та обслуговує міські маршрути № 13, 28, 34а, 41, 83, 70, 57 і виконують перевезення на замовлення.

Автоколони №2 складається з автобусів марок Газель, ЛАЗ, Ікарус, Мерседес, Богдан та обслуговує міські маршрути № 28м, 70м, 89, 14, 42, 57, 89 і виконують перевезення на замовлення.

За місткістю рухомий склад підприємства можливо розділити на наступні групи:

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

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

1.6 Документообіг при пасажирських перевезеннях ПРАТ «ЗАТП 12329»

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

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

Основним первинним обліковим документом на міських автобусних перевезеннях є шляховий лист [5]. При міських автобусних перевезеннях застосовуються місячні шляхові листи, на кожен автобус складається парний і непарний шляховий лист. Шляховий лист водій одержує у диспетчера зранку, перед виїздом з парку на маршрут.

У шляховому листі диспетчер відзначає:

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

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

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

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

При роботі водія з кондуктором білетно-облікову книгу одержує кондуктор. Також кондуктор одержує в диспетчера лист обліку роботи кондуктора, що, як і шляховий лист, є місячним і має два бланки на парні і непарні дні місяця. У листі обліку роботи кондуктора диспетчер вказує:

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

Після одержання всіх необхідних документів водій виїжджає на лінію.

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

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

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

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

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

Шляховий лист, лист обліку роботи кондуктора і білетно-обліковий лист здаються диспетчеру. Диспетчер проставляє обсяг виконаного завдання і таксує (проставляє план виторгу, відпрацьований час, кілометраж, кількість палива за нормою) шляховий лист і лист обліку роботи кондуктора. при таксуванні диспетчер вводить всі дані в комп'ютер, а також записує в диспетчерський журнал: номер маршруту, номер виходу, державний номер автобуса, прізвище водія, планову і фактичну кількість рейсів, причини недовиконання рейсів, планову і фактичну кількість виторгу. Всі ці дані також заносяться до комп'ютера.

Для оперативного керування перевезеннями в диспетчерській службі ведуться наступні документи [6]:

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

На контрольно-технічному пункті АТП для контролю за автобусами ведуться наступні документи;

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

1.7 Розрахунок добових обсягів перевезень, планування виходів автобусів на лінію

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

Розрахунок добових обсягів перевезень здійснює відділ експлуатації.

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

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

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

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

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

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

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

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

ЕОМ.

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

На основі плану роботи визначається потреба у водійському складі з урахуванням відпусток і лікарняних. Потім розробляється місячний графік роботи водіїв [8].

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

1.8 Характеристика маршрутної мережі підприємства

ПрАТ здійснює як маршрутні міські пасажирські перевезення, так і на замовлення.

Станом на 01.02.2010 року автобусним парком ПРАТ «ЗАТП 12329» обслуговуються 13 міських пасажирських маршрутів: 13, 14, 28, 28м, 34а, 41, 42, 57, 70, 70м, 83, 89, 89м.

Робота рухомого складу на 8-ми маршрутах здійснюється в режимі маршрутного таксі.

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

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

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

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

У даній роботі більш докладно розглянутий міський автобусний маршрут №42 «пр. 40 річчя Перемоги – вул. Куйбишева-1», що обслуговує ПРАТ «ЗАТП 12329».

Схема автобусного маршруту №42 наведена на аркуші №1 графічної частини.

Маршрут №42 обслуговується 10 автобусами як у будні, так і у вихідні дні. На маршруті застосовуються автобуси типу «Спринтер».

Весь рухомий склад на маршруті працює у дві зміни в режимі маршрутного таксі. Планова кількість рейсів на добу на один автобус - 18.

Довжина нульових рейсів – 15 та 12 км.

Час на оборотний рейс 70 хв., у тому числі в русі 60 хв. Час на рейс у прямому напрямі 35 хв, у тому числі в русі 30 хв. Час на рейс в зворотному напрямі також складає 35 хв, у тому числі в русі 30 хв.

Дорожнє покриття на маршруті - асфальт.

На кінцевих пунктах маршруту є упоряджені розворотні площадки.

Вартість проїзду пасажирів на маршруті №42 «пр. 40 річчя Перемоги – вул. Куйбишева-1» складає 4 грн.

Кількість зупинок на маршруті – 23 та 26.

По шляху проходження 31 перехрестя і 19 місць концентрації ДТП, 2 залізничні переїзди та 35 пішохідних переходів.

Згідно обстеження пасажиропотоку на маршруті щодоби перевозиться біля 9,4 тис. пасажирів.

Експлуатаційні нормативи для міського маршруту №42 «пр. 40 річчя Перемоги – вул. Куйбишева-1» наведені в таблиці 1.2.

Схема маршруту №42 наведена на слайді №1 графічної частини.

Таблиця 1.2 - Експлуатаційні показники для маршруту №42

Найменування показників	Кількісні показники за напрямками руху	
	прямий	зворотній
Довжина маршруту, км	15,2	15,1
Тривалість рейсу, год., хв..	35	35
Експлуатаційна швидкість, км/год.	26,1	25,9
Кількість зупинок (од.),	23	26
Контрольні пункти, од.	-	-
Перехрестя, од.	31	31
Місця з ускладненим дорожніми умовами та концентрації дорожньо-транспортних пригод, од.	19	19
Залізничні переїзди:		
що охороняються, од.	1	1
що не охороняються	1	1
Наземні пішохідні переходи, од.	35	35
Мости з вузькою проїзною частиною, од.	-	-
Місця з погіршеним дорожнім покриттям, од.	-	-

1.9 Аналіз літературних джерел

11В77. Організація міських автобусних перевезень у години пік / Білокобила Е. Ю., Ціцельський К. М., Босняк М. М., Крейсман Е. А. // Автошляховик України. - 2010.- № 2. -С. 4-5. -Укр.

Для підвищення якості транспортного обслуговування населення й ефективності використання автобусів у періоди піків важливе значення має як маневрування рухомим складом, так і керування пасажиропотоками. Маневрування рухомим складом полягає в перерозподілі автобусів між маршрутами, зміни частоти руху автобусів на конкретних маршрутах, організації руху автобусів по системі спарених рейсів.

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

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

При аналізі завантаження цих маршрутів у періоди пік була виявлена потреба в 12 автобусах при відсутності можливості цю потребу задовільнити. Тому було запропоновано на половині підприємств, персонал яких користувався автобусами для проїзду на роботу і назад, змістити початок і закінчення робочого дня на 30 хв. Цієї міри виявилось досить для того, щоб цілком і якісно забезпечити потреби в пасажирських перевезеннях на обох маршрутах наявним парком автобусів.

2Б19. Розрахунок рентабельності рухливого складу. / Біляків А. // Междунар. автомоб . перевезення. - 2011. - №5. - С. 36-37. - Руський.

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

2B97. Реорганізація міських маршрутів автомобільного транспорту. Re-allocation and usage of road spaces in urban areas / Tsukaguchi H., Iida K. // Res. Activ. Civ. Eng. and relat. Fields Kyoto Univ., 2004-2007. - Kyoto, 2013. - С. 97. - Англ.

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

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

2B99. Вивчення процесу зародження пасажирських поїздок. Study on trip generation forecasting / Liu A., Song W., Yang P. // Tongji daxue xuebao. Ziran kexue ban=J. Tongji Univ. Natur. Sci. - 2010. - 26, №3. - С. 290-293. - кит. 4 рез. англ.

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

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

1В82. Розробка комплексу бортових інформаційно-обчислювальних засобів для АСУ міським пасажирським транспортом. / Савченко Ю. В. // 2 Усерос. науч-практ. конф. "Высш. шк. Росії: конверсія і пріоритет. технол.", Москва, 3-4 груд., 2006: Аннот. науч.-техн. проектів. - М., 2012. - С. 164. - Русьвий.

Повідомляється про проведену разом з науково-дослідним і проектним інститутом міського пасажирського транспорту м. Москви (МОСГОРТРАНСНИИПРОЕКТ) роботі, метою якої є дослідження можливості створення комплексу бортових технічних засобів для АСУ пасажирським транспортом. Робота системи заснована на застосуванні мережі радіомаяків (РМ), розташовуваних у ключових крапках міських пасажирських маршрутів.

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

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

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

3B78. Проблеми керування рухливістю міського населення. Strategies to assist local transportation agencies in becoming mobility managers / Murray G., Koffman D./ Chambers C., Webb P. // TCRP Rept. - 2014. - №21. - С. I-VIII,-142. - Англ.

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

11B66ДО.: Автореф. дис. канд. техн. наук / Голецкий Ю.В. - Волгоград: Волгогр. Госн. техн. ун-т, 200\14.-19 с.: іл.- рос.

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

11B67ДО.: Автореф. дис. канд. техн. наук / Санамов Р.Г.- Волгоград: Волгогр. Госн. техн. ун-т, 2010-19 с.: іл.- рос.

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

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

11В75П. Система керування рухомим складом суспільного транспорту на маршруті. System de guidage pour vehicule de transport en commun: заявка 2766782 Франція, МПКМП (6) У 62 D1/24, G 05 D 1/02/ Darlot D., Fualdes th., NO B. L., Ladreyt th.- N 9709813; заявл. 31.7.10; опубл.5.2.11.

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

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

1.10 Недоліки існуючого положення і постановка задач для основної частини роботи

Основна проблема ПРАТ «ЗАТП 12329» – низька, а іноді й негативна рентабельність міських пасажирських перевезень.

На маршрутах підприємства перевищення витрат над доходами викликано наступними причинами:

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

Раціональне використання сучасних та комфортабельних автобусів дозволить підвищити конкурентну спроможність АТП на ринку надання послуг з перевезення пасажирів, підвищити якість обслуговування, залучити додаткові пасажиропотоки, покращити техніко-економічні показники діяльності підприємства.

Грунтуючись на аналізі недоліків і проблем у роботі на міських маршрутах, як завдання для дипломного проектування були обрані наступні два питання – раціональна організація роботи автобусів на міському пасажирському маршруті №42 і поліпшення якості обслуговування пасажирів за рахунок впровадження скороченого маршруту №42с.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Методи вивчення і обстеження пасажиропотоків

Пасажиропотоком прийнято називати переміщення пасажирів у певному напрямку. Пасажиропотоки можуть бути постійними або тимчасовими, одnobічними й двосторонніми, рівномірними й нерівномірними, періодично виникаючими.

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

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

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

Установлюючи кількість проданих основних квитків по ділянках маршруту, визначають загальне число перевезених пасажирів як по всьому маршруті, так і по встановлених перегонах у розрізі кожного рейса. Однак вивчення коливань пасажиропотоків по білетно-обліковим аркушам не забезпечує одержання досить повних даних, тому що в основі цього методу лежать обмежені джерела інформації. Тому з метою одержання більше достовірних відомостей про обсяги перевезень і коливаннях пасажиропотоків,

АТП змушені прибїгати до їхнього вивчення за допомогою інших методів обстеження.

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

Не дивлячись на те, що вся робота з обстеження пасажиропотоків, незалежно від застосовуваного методу, зводиться в основному до одержання необхідних відомостей про розміри перевезень і коливання пасажиропотоків, організаційні форми різних методів обстеження різко відрізняються одна від одної. При виборі методу обстеження керуються трудомісткістю й вартістю роботи за умови одержання достовірних відомостей і можливості використання їх при організації пасажирських перевезень.

Щоб вибрати найбільш раціональний метод обстеження пасажиропотоків, необхідно точно встановити коло показників, які бажано одержати в результаті обстеження й визначити можливості застосування того або іншого методу в конкретних умовах. Форми й масштаби обстеження можуть бути різними. Залежно від прийнятого масштабу обстеження може бути *суцільним* і проводитися одночасно по всій маршрутній мережі або *вибірковим*, що охоплює окремі маршрути або ділянки.

Анкетний метод. Особливістю анкетного методу є можливість визначення потреби населення в перевезеннях по різних напрямках незалежно від сформованої маршрутної мережі міста (району). Цей метод дозволяє врахувати пасажиропотоки на всіх видах пасажирського транспорту,

включаючи й відомчий. Для анкетного методу характерно не вибіркоче обстеження, а суцільне, що охоплює всю маршрутну мережу міста, району.

Анкетне обстеження дає відповіді на питання про кореспонденції пасажирів між вузловими пунктами міста (району), про розподіл пасажиропотоків по напрямках і видам транспорту, про границі розселення й часу, затрачуваному населенням на пересування, про коливання пасажиропотоків у просторі, про можливі обсяги перевезень і пасажирооборот. Цей метод передбачає одержання необхідних відомостей за допомогою спеціальних анкет.

Талонний метод. Сутність цього методу обстеження пасажиропотоків зводиться до одержання необхідних відомостей за допомогою спеціальних талонів, які видаються пасажирам при вході й збирають при виході з автобуса. Талонний метод обстеження дозволяє одержати відомості про формування й коливання пасажиропотоків по маршрутній мережі, виявити пасажирообмін на зупинних пунктах і транспортних вузлах, визначити по кожному обстежуваному маршруту середню дальність поїздки пасажирів, ступінь використання місткості автобусів, обсяг перевезень і пасажирооборот.

Талонний метод дозволяє проводити вибіркоче обстеження окремих маршрутів і рейсів автобусів. При цьому не виключається можливість проведення суцільного талонного обстеження одночасно по всіх маршрутах і всіх виходах автобусів.

Лічильно-натурний (табличний) метод. Особливість лічильно-натурного методу обстеження пасажиропотоків є в одержанні необхідних даних шляхом реєстрації кількості перевезених пасажирів по кожному перегоні маршруту. Цей метод можна застосувати при суцільному, вибіркочовому, разовому або безперервному обстеженні. Найкращі результати виходять при організації обстеження всіх виходів автобусів протягом всіх днів тижня. Однак обстеження може бути організоване й протягом трьох днів

тижня: робочого дня, суботи й неділі. Розміри пасажиропотоків у необстежені дні тижня приймаються за звітним даними про перевезення з наступним коректуванням.

Візуальний метод. Цей метод дозволяє одержати відомості про наповнення автобусів пасажирами шляхом візуальної оцінки обліковцями, що перебувають на зупинних пунктах зі значним пасажирообміном. Для оцінки наповнення автобусів пасажирами заздалегідь розробляється умовна (п'яти, восьми) бальна система. Використовуючи цю систему, обліковці записують шифром у спеціальних картах обстеження наповнення автобусів, що проходять через даний зупинний пункт. Наприклад, 01- шифр бала, коли в салоні автобуса є вільні місця для сидіння; 02- всі місця для сидіння зайняті; 03 - всі місця для сидіння зайняті й пасажирів вільно стоять у проході; 04 - пасажирівмісність використана повністю; 05 - автобус переповнений і частина пасажирів залишилася на зупинному пункті.

Метод автоматичного обстеження пасажиропотоків. У цей час розроблені й впроваджені автоматичні системи, що забезпечують одержання інформації про обсяги перевезень, кількості проданих квитків, пройденого автобусом шляху й часу його простою на зупинних пунктах без участі людей. Принцип роботи автоматичних систем заснований на обліку кількості електричних імпульсів, що посилають датчиком, і переносі їх на носій інформації. Для одних систем характерно, що облік кількості вхідних і вихідних пасажирів із салону автобуса здійснюється за допомогою фотодатчиків, змонтованих у дверних прорізах автобуса, для інших за допомогою контактних сходів, які кріпляться до підніжок кожних дверей.

Автоматичне обстеження пасажиропотоків забезпечує постійне й безперервне одержання інформації про обсяги перевезень пасажирів при мінімальних матеріальних і трудових витратах [9].

2.2 Визначення розмірів пасажиропотоків на міському автобусному маршруті №42

Пасажиропотоки на маршрутах ПРАТ «ЗАТП 12329» мають наступні особливості:

- 1) однобічність перевезень, ранком переважна більшість пасажирів переміщається в напрямку центра міста, а ввечері в спальні райони;
- 2) велика середня довжина поїздки пасажирів в силу далекості спальних району від іншої частини міста;
- 3) незначна частка внутрішньорайонних пасажиропотоків у загальному обсязі перевезень.

Для одержання інформації про пасажиропотік на маршруті №42 було проведено його обстеження.

У ході виконання обстеження пасажиропотоку табличним методом були одержані необхідні дані шляхом реєстрації кількості перевезених пасажирів на кожному перегоні маршруту. Найкращі результати можливо отримати при організації обстеження всіх виходів автобусів протягом всіх днів тижня. Однак через велику трудомісткість обстеження і недостатчу людських ресурсів обстеження проводилося на вибіркових рейсах маршруту №42 і охопило близько 50% рухомого складу, що працює на маршруті. Обстеження пасажиропотоку на маршруті проводилось в будній день. Розміри пасажиропотоків у необстежені рейси можуть приймалися по звітним даним про перевезення з наступним їх корегуванням.

Результати обстеження пасажиропотоку на маршруті №42 табличним методом представлені.

Гістограми пасажиропотоків на найбільш завантажених перегонах маршруту №42 наведені на рисунках 2.1 і 2.2, зведена діаграма - на рисунку 2.3 та на слайді №2 графічної частини.

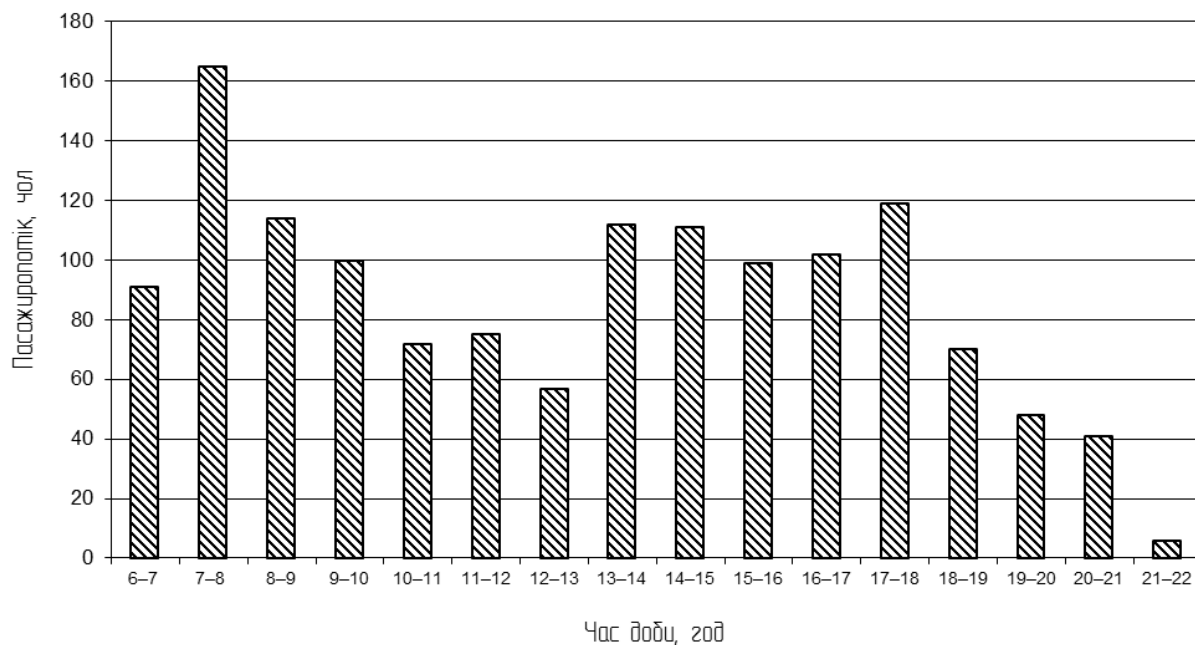


Рисунок 2.1 - Пасажи́ропото́ки на найбільш завантажених перегонах маршруту №42 у прямому напрямку

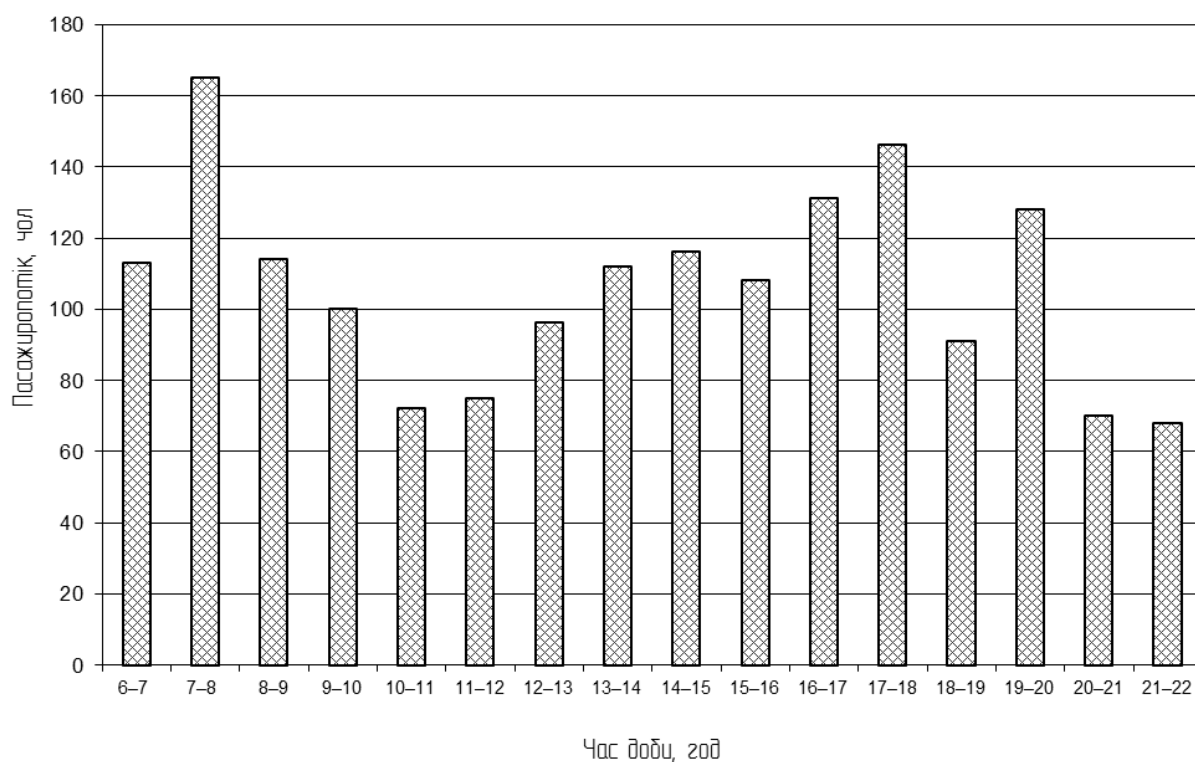


Рисунок 2.2 – Пасажи́ропото́ки на найбільш завантажених перегонах маршруту №42 у зворотному напрямку

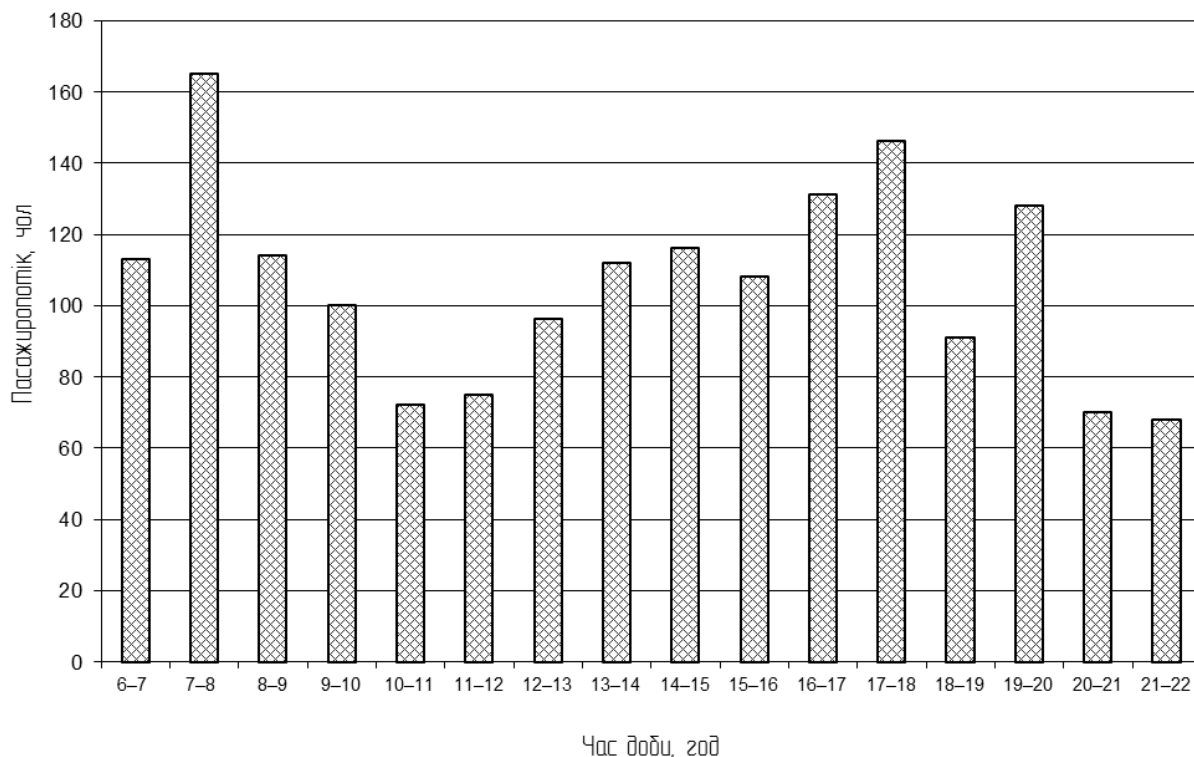


Рисунок 2.3 - Зведена гістограма пасажиропотоків на маршруті №42

2.3 Розрахунок матриці міжзупинкових пасажирських кореспонденцій

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

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 всіх пасажирів, що увійшли на зупинці i .

Нехай Q_r – наповнення автобуса на r -му перегоні, що визначається наступною залежністю [10]:

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

де $r = \overline{1, n}$; a_{ij} – кількість пасажирів, що увійшли до автобуса на зупинці i та доїхали до зупинки j , тобто [10]:

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

При розрахунках матриці міжзупинкової матриці пасажирських кореспонденцій аналітичним способом використовують формули [11]:

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

$$\text{де } R_i = \frac{a_i}{Q_{i+1}};$$

$$R_{i,i+1} = \frac{Q_i - b_i}{Q_{i+1}}.$$

Підсумкова кількість пасажирів, що входили та виходили на зупинках маршруту №42 по напрямках, отримані в результаті обробки даних табличного обстеження, наведені у таблицях 2.1-2.2 та на слайді №2.

Таблиця 2.1 – Пасажирообіг зупинок на маршруті №42 (прямий напрямок)

Назва зупинки	Кількість пасажирів, що	
	увійшли	вийшли
вул. 40 років Перемоги	174	0
вул.Гаврилова	70	7
вул.Новокузнецька	212	8
Кільцева	119	9
на вимогу (Піски)	17	6
в.Запоріжжя-1	352	64
Автовокзал	145	56
вул. Анголенка	204	90
Драматичний театр	102	24
вул.Чекістів	123	81
БК ім.Шевченка	108	56
прохідна ВАТ "Мотор-СІЧ"	93	66
Жилмасив	92	103
вул.Іванова	157	99
вул. Чарівна	69	102
вул. Кутузова	48	205
вул. Цитрусова	24	105
Заводоуправління (42)	32	66
Заводська	65	169
Магазин №54	40	130
вул.Полякова	22	76
З-й Шевченківський	7	200
СТО	5	65
вул.Косигіна	2	180
Школа №95	2	74
вул.Вороніна	0	72
вул.Куйбишева	0	171
Всього	2284	2284

Таблиця 2.2 – Пасажирообіг зупинок на маршруті №42 (зворотний напрям)

Назва зупинки	Кількість пасажирів, що	
	увійшли	вийшли
вул. Куйбишева	265	0
вул. Вороніна	72	2
Школа №95	55	1
вул. Косигіна	52	3
СТО	21	0
З-й Шевченківський	143	9
вул. Полякова	73	20
Магазин №54	139	24
Заводська	160	40
Заводоуправління (42)	36	13
вул. Цитрусова	88	11
вул. Кутузова	131	46
вул. Чарівна	81	36
вул. Іванова	166	97
Жилмасив	63	65
прохідна ВАТ "Мотор-СІЧ"	57	96
БК ім.Шевченка	91	71
вул. Чекистів	43	191
вул. Анголенка	387	252
Автовокзал	122	150
в.Запоріжжя-1	176	327
на вимогу (Піски)	3	73
Кільцева	4	216
вул. Новокузнецька	4	325
вул. Гаврилова	2	159
вул. 40 років Перемоги	0	207
Всього	2434	2434

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

Результати обчислення матриці міжзупинкових пасажирських кореспонденцій наведені у таблицях 2.3 – 2.4 та на слайді №4.

2.4 Аналіз роботи зупинкових пунктів

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

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

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

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

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 передуює 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.

Коефіцієнт транзиту пасажирів через зупинку визначається за формулою [12]:

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

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

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

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

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

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

дорівнює нескінченності, тому що передуючого перегону немає і відповідний пасажиропотік дорівнює нулю.

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

Проаналізуємо пасажирообіг на зупинках маршруту №42, розрахувавши для них коефіцієнти транзиту та коефіцієнти зміни пасажиропотоку. Результати аналізу для прямого напрямку наведені у таблиці 2.5, у зворотному напрямку – у таблиці 2.6.

На основі аналізу роботи зупинкових пунктів в даній роботі передбачається скорочення міського автобусного маршруту №42 до зупинки 3-й Шевченківський район (т.ц. "Амстор"). Це дозволить зменшити затрати часу на поїздку, поліпшити якість обслуговування жителів Шевченківського району особливо в часи пік.

Довжина маршруту складе 25,3км, нульових рейсів – 15 та 11 км.

Час на оборотний рейс 60 хв., у тому числі в русі 50 хв. Час на рейс від початкового пункту 30 хв., у тому числі в русі 25 хв. Час на рейс від кінцевого пункту також складає 30 хв., у тому числі в русі 20 хв.

Дорожнє покриття на маршруті - асфальт.

Схема міського автобусного маршруту №42с наведена на слайді №5 графічної частини.

Таблиця 2.5 - Пасажирообіг зупинок на маршруті (прямий напрямок)

Назва зупинки	Скористалося зупинкою Q_i	Пасажиропотік після зупинки Q_{ij}	Пасажиропотік перед зупинкою $Q_{i-1,i} = Q_{ij} - P_i + B_i$	Проїхало повз зупинку $F_i = Q_{ij} - P_i$	Коефіцієнт транзиту f_i	Коефіцієнт зміни пасажиропотоку, d_i
вул. 40 років Перемоги	174	174	0	0	0,0	-
вул.Гаврилова	77	237	174	167	2,2	0,44
вул.Новокузнецька	220	441	237	229	1,0	0,93
Кільцева	128	551	441	432	3,4	0,29
на вимогу (Піски)	23	562	551	545	23,7	0,04
в.Запоріжжя-1	416	850	562	498	1,2	0,74
Автовокзал	201	939	850	794	4,0	0,24
вул. Анголенка	294	1053	939	849	2,9	0,31
Драматичний театр	126	1131	1053	1029	8,2	0,12
вул.Чекістів	204	1173	1131	1050	5,1	0,18
БК ім.Шевченка	164	1225	1173	1117	6,8	0,14
прохідна ВАТ "Мотор-СІЧ"	159	1252	1225	1159	7,3	0,13
Жилмасив	195	1241	1252	1149	5,9	0,16
вул.Іванова	256	1299	1241	1142	4,5	0,21
вул. Чарівна	171	1266	1299	1197	7,0	0,13
вул. Кутузова	253	1109	1266	1061	4,2	0,20
вул. Цитрусова	129	1028	1109	1004	7,8	0,12
Заводоуправління (42)	98	994	1028	962	9,8	0,10
Заводська	234	890	994	825	3,5	0,24
Магазин №54	170	800	890	760	4,5	0,19
вул.Полякова	98	746	800	724	7,4	0,12
3-й Шевченківський	207	553	746	546	2,6	0,28
СТО	70	493	553	488	7,0	0,13
вул.Косигіна	182	315	493	313	1,7	0,37
Школа №95	76	243	315	241	3,2	0,24
вул.Вороніна	72	171	243	171	2,4	0,30
вул.Куйбишева	171	0	171	0	0,0	1

Таблиця 2.6 - Пасажирообіг зупинок на маршруті (зворотний напрямок)

Назва зупинки	Скористалося зупинкою Q_i	Пасажиропогіб після зупинки Q_{ij}	Пасажиропогіб перед зупинкою $Q_{i-1,i} = Q_{ij} - P_i + B_i$	Проїхало повз зупинку $F_i = Q_{ij} - P_i$	Коефіцієнт транзиту f_i	Коефіцієнт зміни пасажиропотоку d_i
вул. Куйбишева	265	265	0	0	0	-
вул. Вороніна	74	335	265	263	3,6	0,28
Школа №95	56	389	335	334	6,0	0,17
вул. Косигіна	55	438	389	386	7,0	0,14
СТО	21	459	438	438	20,9	0,05
3-й Шевченківський	152	593	459	450	3,0	0,33
вул. Полякова	93	646	593	573	6,2	0,16
Магазин №54	163	761	646	622	3,8	0,25
Заводська	200	881	761	721	3,6	0,26
Заводоуправління (42)	49	904	881	868	17,7	0,06
вул. Цитрусова	99	981	904	893	9,0	0,11
вул. Кутузова	177	1066	981	935	5,3	0,18
вул. Чарівна	117	1111	1066	1030	8,8	0,11
вул. Іванова	263	1180	1111	1014	3,9	0,24
Жилмасив	128	1178	1180	1115	8,7	0,11
прохідна ВАТ "Мотор-СІЧ"	153	1139	1178	1082	7,1	0,13
БК ім.Шевченка	162	1159	1139	1068	6,6	0,14
вул. Чекистів	234	1011	1159	968	4,1	0,20
вул. Анголенка	639	1146	1011	759	1,2	0,63
Автовокзал	272	1118	1146	996	3,7	0,24
в.Запоріжжя-1	503	967	1118	791	1,6	0,45
на вимогу (Піски)	76	897	967	894	11,8	0,08
Кільцева	220	685	897	681	3,1	0,25
вул. Новокузнецька	329	364	685	360	1,1	0,48
вул. Гаврилова	161	207	364	205	1,3	0,44
вул. 40 років Перемоги	207	0	207	0	0,0	1,00

Пасажирообіг зупинок на маршруті наведений на слайді №3 графічної частини.

2.5 Технологія організації роботи автобусів на лінії

Ефективна організація роботи автобусів на міських маршрутах припускає максимальне задоволення потреби населення в перевезеннях при ресурсних обмеженнях автотранспортного підприємства й нормативних обмежень на організацію роботи водіїв. Обмеження першого роду задаються у вигляді кількості рухомого складу, що виділяється АТП, і загальної кількості годин його роботи на маршруті, а також застосовуваних на даному підприємстві систем організації праці водіїв. Обмеження другого роду виступають у вигляді регламентованої тривалості робочих змін і технологічних відстоїв.

В умовах дії зазначених обмежень, особливо обмежень другого роду, важливе значення, з погляду найбільшого задоволення потреби в перевезеннях, має рівень поточного планування, тобто складання маршрутного розкладу роботи автобусів.

Досвід розробки маршрутних розкладів показує, що для маршрутів з інтенсивним пасажиропотоком (для забезпечення потреби в перевезеннях потрібно сім і більше автобусів у годинники пік) необхідна попередня стадія вибору раціональних режимів праці водіїв залежно від потужності пасажиропотоку в різні годинники доби.

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

Графоаналітичний розрахунок включає обчислювальну частину, що дозволяє визначити кількісні показники необхідної транспортної роботи, і графічну, у якій проводиться розподіл потреб транспортної роботи між

окремими виходами по годинниках доби.

Вихідними даними для проведення графо-аналітичного розрахунку є:

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

$t_{об}$ – час оборотного рейса;

t_0 – час на нульові пробіги;

I_{max} – максимально припустимий інтервал руху;

κ_α – коефіцієнт дефіциту автобусів у даному АТП;

q_n, q_d – номінальна й припустима місткість рухомого складу;

t - середня тривалість робочої автомобіля-зміни;

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

$t_{зм}$ – час на перезміну водіїв.

Величина P_t характеризує потребу в перевезеннях та являє собою погодинну епюру максимального пасажиропотоку на маршруті, прив'язаного до кінцевого пункту, на якому відбувається регулювання руху автобусів (випуск на лінію, зняття з лінії, надання обідніх перерв). Необхідно відзначити що, при обстеженні пасажиропотоку, визначеному візуальним методом, для одержання величини P_t необхідно при обробці даних урахувати час на пробіг від кінцевого пункту на маршруті до пункту, з якого починається максимально завантажений перегін і на якому перебуває обліковець [13]:.

Показники $t_{об}$, t_0 , I_{max} характеризують умови роботи автобусів на даному маршруті. Причому максимально припустимий інтервал руху автобусів I_{max} задається виходячи з нормативів якості обслуговування на кожному конкретному маршруті.

Величини κ_α , q_n , q_d характеризують рухомий склад АТП, причому коефіцієнт дефіциту визначається як відношення наявного парку автобусів до потрібного з розрахунку.

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

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

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

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

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

де q – місткість автобуса, $q = q_{\text{д}}$ у години пік і $q = q_{\text{н}}$ у міжпіковий період доби.

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

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

Залежно від наявного парку автобусів в АТП, тобто від коефіцієнта дефіциту k_{α} , визначається максимально можлива кількість автобусів, що може працювати на маршруті в годинники пік $n_{\text{мах}}$. З огляду на те, що при

наявності дефіциту автобусів АТП не має можливості забезпечити їхній випуск на маршрути відповідно до потреби, на всіх маршрутах створюються рівні умови транспортного обслуговування населення шляхом визначення максимального випуску автобусів по наступній формулі [13]:

$$n_{max} = \partial o_{\alpha} \cdot n_t (max), \quad (2.7)$$

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

За значенням n_{max} на діаграмі-максимум проводимо лінію максимум. При цьому клітки діаграми над лінією максимум відкидаються, тобто обсяг транспортної роботи зменшується на величину дефіциту.

Мінімальна кількість рухомого складу, який необхідно мати на маршруті, n_{min} , розраховується виходячи з максимально припустимого інтервалу руху автобусів у міжпіковий час по формулі [13]:

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

На діаграму-максимум проводимо лінію мінімум. Якщо контур діаграми виявляється нижче лінії мінімум, площу, укладену між контуром діаграми й лінією мінімум варто включити в робоче поле діаграми, тобто збільшити обсяг транспортної роботи на суму кліток, відзначених знаком «+».

Лінія мінімум у розрахунок не приймається, якщо на всьому протязі вона перебуває нижче контуру діаграми.

Мінімальна кількість автомобіле-годин роботи автобусів на маршруті протягом дня T_m , необхідне для задоволення попиту на перевезення, дорівнює кількості кліток, розташованих у середині діаграма-максимум (1 клітка відповідає 1 авт-ч).

Кількість автомобіле-змін на маршруті протягом дня визначається по формулі [13]:

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

Змінність роботи автобусних бригад на маршруті визначається в такий спосіб.

Прийmemo $\Delta n = \alpha - 2n_{\max}$. Якщо $\Delta n = 0$, то це означає, що всі $n_{\max}$ автобусів можуть працювати у дві зміни. Якщо $\Delta n > 0$, то це означає, що Δn автобусів повинні працювати в три зміни, а $(n_{\max} - \Delta n)$ автобусів – у дві зміни. Якщо $\Delta n < 0$, то на маршруті необхідно мати $2n_{\max} - \alpha$ однозмінних машин, інші $\alpha - n_{\max}$ автобусів будуть працювати у дві зміни.

Визначення раціонального часу для обідніх перерв і відстою автобусів є графічною операцією, і її виконання багато в чому залежить від досвіду розроблювача. Тут тільки рекомендується виконувати певні вимоги до побудови.

Час для обідніх перерв і відстою автобусів повинен надаватися таким чином, щоб не порушувалися задані умови задоволення попиту, тобто епюра автобусопотоків. Тому обідні перерви звичайно надаються після годин пік. Тривалість обідніх перерв залежить від розміщення пунктів харчування і їхньої роботи у кожному конкретному місті (від 0,5 до 2 годин).

При побудові зон обідніх перерв необхідно стежити за тим, щоб при включенні їх у діаграму-максимум епюра потрібної кількості автобусів зробилася більше гладкої. Необхідно також урахувувати, що бригади, які працюють із розривом, обідають під час відстою автобусів. Тому їхній обідній час не включається в зону обідніх перерв.

Частина міжпикової зони, що залишається після виділення зон обідніх перерв, позначається через С і може бути використана для відстою й проведення денного ремонту автобусів.

Зона С повинна максимально задовольняти потреби в денному технічному обслуговуванні, ремонті й відстої рухомого складу, а саме:

- відстій автобусів повинен відбуватися не раніше, ніж через 3 год

після початку роботи;

- тривалість відстою автобусів повинна бути не менше 2,5 год.

Якщо під час відстою проводиться ремонт і технічне обслуговування рухомого складу, то автобуси по черзі ставляться на ремонт. Вирівнювання тривалості роботи всіх виходів дозволяє домогтися максимально можливого наближення для кожного автобуса до середньої величини тривалості роботи.

Тривалість роботи автобуса на діаграмі-максимум визначається кількістю кліток по горизонталі для кожного виходу. Діаграма-максимум відбиває потребу в перевезеннях, тому тривалості виходів сильно відрізняються один від одного. Щоб вирівняти виходи по їхній тривалості, не додаючи зайвих автомобіле-годин, досить використати метод вертикального переміщення окремих стовпців або їхніх частин. Кількість працюючих автобусів за кожну годину (число кліток по вертикалі) при цьому не міняється, а тривалість виходу (число кліток по горизонталі) зменшується або збільшується залежно від переміщуваних стовпців.

Ця операція проводиться окремо для автобусів з різними режимами роботи.

Призначення обідніх перерв автобусних бригад виконується шляхом розформування виділених для цього зон по автобусах у межах заданих для них годин доби. При цьому необхідно стежити, щоб не порушувався заданий випуск автобусів по годинах доби.

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

2.6 Організація роботи автобусів на основі результатів обстеження пасажиропотоку

Розрахуємо потрібну кількість автобусів для роботи на маршруті №42.

Для забезпечення перевезення пасажирів будемо використовувати наявний рухомий склад – «Спринтер».

На підставі результатів обстеження складемо погодинну епюру пасажиропотоку на маршруті (таблиця 2.7). Причому із двох значень пасажиропотоку (у прямому й зворотному напрямку) будемо вибирати найбільше.

Крім того врахуємо, що дослідження величин пасажиропотоків виконувалося на кожному другому виході.

Візуальне відображення величин погодинних пасажиропотоків представлено на аркуші №4 графічної частини.

Таблиця 2.7 - Погодинна епюра пасажиропотоку

Години доби	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
В пас.	113	165	114	99	72	75	96	112	116	108	131	146	91	128	70	68

Перерозподіл пасажиропотоку виконуємо виходячи з припущення що на маршруті №42 рухомий склад працюватиме у двозмінному режимі (для забезпечення потреб у перевезеннях пасажирів на зупинках, що скорочені на маршруті №42с).

Рухомий склад маршруту №42с забезпечить перевезення всіх інших пасажирів.

Визначимо потрібну кількість рухомого складу на щогодини роботи на маршруті №42 та №42с і результати заносимо в таблиці 2.8, 2.9.

Таблиця 2.8 - Погодинна епюра потрібної кількості автобусів (№42)

Години доби	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
В РС	3	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	4	2	4	5	5

Таблиця 2.9 - Погодинна епюра потрібної кількості автобусів (№42с)

Години доби	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
В РС	4	5	3	3	2		1	2	2	2	3	5	4	4		

Для того щоб визначити необхідну кількість автомобіле-годин роботи на маршруті, епюрі потрібної кількості автобусів представимо графічно й перетворимо її в так звану діаграму-максимум (аркуш графічної частини №5).

Мінімальна кількість автомобіле-годин роботи протягом дня T_m , необхідна для задоволення попиту на перевезення, дорівнює кількості кліток, ув'язнених усередині діаграми-максимум. В нашому випадку $T_m=58\text{авт}\cdot\text{год}$.

Відповідно до прийнятих умов на маршруті №42 всі автобуси (5 од.) будуть працювати в дві зміни.

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

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

Результат графоаналітичного методу для маршруту №42 наведений на слайді №6 графічної частини.

Аналогічно виконуємо розрахунок необхідної кількості автомобіле-годин роботи на маршруті №42с. В результаті отримуємо $T_m=40\text{авт}\cdot\text{год}$.

Результат графоаналітичного методу для маршруту №42с наведений на слайді №7 графічної частини.

2.7 Складання розкладу й графіків руху автобусів

2.7.1 Методи складання розкладу руху автобусів на міських маршрутах

В цей час при складанні розкладів для міських автобусних маршрутів використовуються три методи [13]:

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

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

При графічній формі складання розкладу, рух автобусів по маршруті представляється у вигляді ламаних у системі координат “час - відстань”. До переваг такого методу варто віднести:

- наочність при оцінці рівномірності інтервалів руху;
- зручність при узгодженні руху автобусів по різних маршрутах, звичайних рейсів з укороченими;
- зручність при складанні розкладів руху для маршрутів, на яких підключення й зняття автобусів виконуються з проміжного пункту.

До недоліків методу варто віднести:

- труднощі при обліку диференційованих по періодах доби норм швидкостей руху;
- необхідність перекладу розкладу в табличну форму;
- труднощі у відстеженні роботи на виході протягом доби.

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

на кінцевому пункті, а різниця між часом, записаним в сусідні по стовпці клітках таблиці - інтервалу руху між відповідними автобусами.

При збереженні порядку проходження автобусів після обідніх перерв і відстоїв, кожному виходу відповідає рядок таблиці. Якщо ж цей порядок порушується, то дані по деяким з виходів після обідніх перерв і відстоїв можуть заноситися в інший рядок для того, щоб зберегти по стовпцях упорядкованість відправлення автобусів.

До переваг табличного методу в порівнянні із графічним варто віднести:

- можливість обліку диференційованих норм швидкостей;
- можливість наочно простежити роботу окремих виходів;
- безпосереднє використання отриманого зведеного розкладу для виписки водійських розкладів, що знижує трудомісткість і виключає помилки, що виникають при перекладі графічного розкладу в табличну форму.

До недоліків методу варто віднести:

- відсутність наочності, що утрудняє оцінку якості розкладу за критерієм рівномірного інтервалу;
- необхідність більш високої кваліфікації укладача розкладів;
- проведення великої кількості арифметичних розрахунків з запам'ятовуванням проміжних результатів.

Напіваавтоматизований метод складання розкладів, розроблений НІІАТ, припускає використання ЕОМ для побудови хвилинної сітки рейсів. Як вихідна інформація задаються норми часу на пробіг у прямому й зворотному напрямках з урахуванням кращої тривалості стоянки на кінцевих пунктах для різних періодів доби.

Програма передбачає роздруківку хвилинної сітки рейсів. Угорі сітки вказуються умовні позначки кінцевих пунктів (А, Б). Кожен стовпець відповідає тривалості оборотного рейса. Значення елементів, що стоять поруч

в одному рядку, відрізняються на час рейса з урахуванням кращої тривалості стоянки на відповідному кінцевому пункті. Коефіцієнти, що стоять між стовпцями таблиці, вказують величину, на яку необхідно змінити тривалість відповідного рейса через зміну норми на пробіг. Складання розкладу полягає в побудові ланцюжків відправлення рухомої одиниці кожного виходу по кінцевих пунктах “А” й “Б” шляхом з'єднання відповідних елементів на сітці рейсів, розташованих у сусідніх стовпцях, відрізком прямої.

Зняття автобуса з роботи на лінії відповідає обрив ланцюжка, а підключенню до роботи - початок ланцюжка.

Напіваавтоматизований метод поєднує воедино графічний і табличний методи. Наявність попередньо розрахованої сітки рейсів значно знижує трудомісткість складання розкладів, дає наочне подання зведеного маршрутного розкладу.

Основні принципи побудови зведеного маршрутного розкладу при напіваавтоматизованому методі залишаються тими ж, що при складанні розкладів у графічній і табличній формі.

Як основний критерій, за яким виконується оптимізація, обрано вимогу рівномірності інтервалів руху.

2.7.2 Основні прийоми розробки маршрутних розкладів

Складання зведеного розкладу є складним і трудомістким завданням. Складність обумовлена необхідністю обліку великого числа часом суперечливих вимог й обмежень, багатокритеріальністю й багатоваріантністю завдання.

Весь процес складання зведеного маршрутного розкладу можна розбити на ряд етапів, на кожному з яких укладач вирішує специфічні для даного етапу завдання. Причому основні прийоми рішення цих завдань не залежать

від застосовуваного методу складання розкладу (ручного або напіваавтоматизованого) і форми подання зведеного розкладу.

У таблиці 2.4 наведені етапи складання маршрутних розкладів й основні завдання, розв'язувані на кожному з них. Ці етапи відповідають характерним періодам роботи маршруту й відбивають послідовний у часі, технологічно єдиний процес складання розкладу.

Попередній розрахунок. Складання розкладу виконується послідовно. Тому необхідно заздалегідь погодити роботу автобусів протягом усього періоду роботи маршруту, для того, щоб на наступних етапах не виникало нерозв'язних протиріч, що вимагають розробки розкладу заново. Зокрема, занадто ранній випуск на лінію однозмінних машин призводить до необхідності відправлення їх у парк до закінчення вечірнього “піка”, що неприпустимо.

На розмічену годинну сітку наносяться наближені графіки роботи автобусів по групах виходів з однієї й тієї ж СОПВ. При цьому необхідно забезпечити потрібну кількість працюючих автобусів на маршруті, припустиму тривалість роботи з кожної з використовуваних СОПВ, своєчасне надання обідніх перерв і виконання обмежень по організації розривів у роботі водіїв. Тривалість роботи автобуса на лінії визначається, виходячи із середньої для даної СОПВ тривалості робочого часу за винятком підготовчо-заключного часу, часу на нульовий пробіг, заправлення, передрейсовий медогляд.

Побудова режимної сітки виходів починається зі складання контрольного рядка. Як перший елемент контрольного рядка використовують різницю між найбільш раннім із заданих годин початку руху від кінцевих пунктів і часом рейса, з обов'язковим аналізом можливості випуску з парку на даний кінцевий пункт.

Таблиця 2.10 - Етапи складання маршрутних розкладів

№	Етапи	Основні завдання
1	Попередній розрахунок	Наближена оцінка періодів роботи автобусів на маршруті по групах виходів з однакової СОПВ
2	Складання розкладу на період початку руху на маршруті	Визначення раціональних моментів випуску автобусів на маршрут. Забезпечення монотонного зменшення інтервалів руху
3	Складання розкладу на період ранкових годин пік	Забезпечення рівного інтервалу руху
4	Надання обідніх перерв, зняття автобусів у відстій	Визначення раціональних моментів зняття автобусів з маршруту. Закріплення виходів за СОПВ. Корегування ранкового випуску. Визначення моментів повернення автобусів на маршрут. Забезпечення монотонної зміни інтервалу руху
5	Складання розкладів	Вихід на міжпіковий інтервал руху. Забезпечення рівного інтервалу, організація перезміни
6	Складання розкладу на період початку вечірнього “піка”	Визначення раціональних моментів випуску автобусів, що працюють по розривних графіках. Надання обідніх перерв на однозмінних виходах із двома обідніми перервами. Забезпечення монотонного зменшення інтервалів руху
7	Складання розкладу на період вечірнього “піка”	Забезпечення рівномірного інтервалу руху
8	Складання розкладу на період закінчення руху	Надання обідніх перерв другій зміні. Визначення моментів закінчення руху по однозмінним й укороченим двозмінним виходах. Визначення моментів закінчення руху по двох-змінних виходах. Забезпечення монотонного збільшення інтервалу руху
9	Оцінка якості отриманого розкладу	Перевірка відповідності розкладу потребам у перевезеннях. Перевірка виконання вимог Положення про робочий час і час відпочинку водіїв. Перевірка інтервалів руху.
10	Обробка зведеного маршрутного розкладу	Розрахунок техніко-експлуатаційних показників. Виписка водійських і диспетчерських розкладів

Подальше складання контрольного рядка ведеться праворуч шляхом додатка до попереднього елемента часу рейса. Рядок складається до досягнення заданого часу, найбільш пізнього закінчення руху плюс час рейса, з урахуванням можливості відправлення в парк від цього пункту.

Якщо в описаному вище методі попереднього розрахунку весь період роботи розбивається на годинні інтервали, то побудова контрольного рядка рейсів дозволяє розбити цей період на інтервали, рівні часу рейса, з урахуванням кращої тривалості стоянки на відповідному кінцевому пункті.

Режимна сітка виходів будується в таблиці, кожен стовпець якої відповідає елементу контрольного рядка, а рядок - виходу.

Розмітка режимної сітки виконується за допомогою міток, що фіксують початок і закінчення роботи кожного виходу, початок і закінчення технологічних перерв у роботі автобусів.

При використанні напівавтоматизованого методу розмітку можна робити безпосередньо на хвилинній сітці рейсів.

Побудова розкладу на період відкриття руху. Початок даного періоду збігається з початком руху на маршруті й закінчується моментом випуску всіх автобусів на маршрут.

Період характерний поступовим збільшенням пасажиропотоку. Тому основним завданням, розв'язуваної на даному етапі, є визначення раціональних моментів випуску автобусів на маршрут.

Підключення автобусів доцільно робити, чергуючи їхнє відправлення в перший рейс із відправленнями вже працюючих на маршруті автобусів. Необхідно забезпечити монотонне зменшення інтервалу руху з виходом до кінця періоду на інтервал ранкового піка.

Для забезпечення монотонності зміни інтервалу руху при введенні на маршрут нових автобусів найбільше часто використовуються наступні два прийоми: “кратний інтервал” і “через два на третій”. При використанні прийому “кратний інтервал” всі інтервали між послідовними відправленнями автобусів у рейси беруться кратними піковому інтервалу. При підключенні нових автобусів інтервал між уже працюючими автобусами скорочується в ціле число раз.

Використання прийому “через два на третій” дозволяє більш плавно

змінювати інтервал. Якщо при використанні першого прийому інтервал зменшується в ціле число раз, то в цьому випадку інтервал зменшиться в 1,5 рази.

У заключній частині періоду відкриття руху, як правило, відбувається збільшення норм часу на пробіг по маршруті. У тому випадку, коли протягом рейса відбувається зміна норм часу на пробіг, загальний час рейса необхідно розраховувати, керуючись відповідними нормами часу на пробіг по ділянках маршруту.

Зміна норм часу на пробіг по маршруті може привести до порушення рівних інтервалів руху між автобусами. Збереження рівномірності інтервалу забезпечується за рахунок зміни тривалості стоянок на кінцевих пунктах.

При малих інтервалах руху збільшення норм часу на пробіг може бути використане для підключення нового автобуса на маршрут.

При складанні розкладів на період відкриття руху доцільно застосовувати метод “контрольного стовпця”. Він полягає в нанесенні на хвилинну сітку рейсів лінії виходу, що відповідає графікові руху автобуса, що відправляє в перший рейс у момент відкриття руху на маршруті. Ця лінія будується доти, доки час відправлення по даному виходу не перевищить моменту повного випуску.

Після побудови розкладу на період відкриття руху всі виходи нумеруються, причому нумерацію зручно робити зверху вниз по розташуванню виходів на хвилинній сітці рейсів. На даному етапі побудови розкладу руху не доцільно закріплювати виходи за конкретними СОПВ, тому що це багато в чому визначається порядком зняття автобусів з маршруту після закінчення ранкових годин пік. Це закріплення здійснюється на більше пізніх етапах розробки розкладу.

Побудова розкладу на періоди ранкового й вечірнього піків, міжпіковий період. Перераховані періоди характеризуються стаціонарними пасажиропотоками і, як правило, основним критерієм якості розкладу в дані

періоди є рівний інтервал руху. Звичайно в цих періодах не відбуваються підключення й зняття автобусів. Тому на початку періоду, за рахунок зміни часу стоянки автобусів на кінцевих пунктах, вирівнюють інтервал руху, а потім послідовно, не змінюючи тривалості стоянки, визначають моменти відправлень автобусів у чергові рейси.

Надання обідніх перерв і зняття автобусів у відстій. Проведення обідніх перерв для першої зміни й зняття автобусів у відстій здійснюється після закінчення ранкових годин “пік”. Як правило, час, починаючи з якого допускається зняття автобусів з маршруту, задається як вихідна інформація.

Вибір раціональної послідовності зняття автобусів з маршруту є одним з найбільш складних завдань, розв'язуваних у процесі розробки зведеного розкладу. Як правило, укладач повинен проаналізувати кілька різних варіантів з метою вибору найкращого.

Основними критеріями оцінки якості варіанта організації роботи в цей період є:

- забезпечення рекомендованої “Положенням про робочий час і час відпочинку водіїв автомобілів” тривалості роботи кожного виходу до зняття на обід;
- виконання обмежень на тривалість обідньої перерви, забезпечення по можливості однакової, близької до заданої номінальної для даного маршруту тривалості обідніх перерв по всіх виходах;
- забезпечення монотонної зміни інтервалу руху, що відповідає зміні пасажиропотоків на маршруті, з виходом до кінця періоду на “міжпіковий” інтервал;
- забезпечення раціонального порядку проходження автобусів маршруту після обідньої перерви.

Відповідно до Положення обідня перерва надається, як правило, у середині робочої зміни і, як правило, через чотири години після початку роботи. З метою зв'язування провізних можливостей маршруту з потребами в

перевезеннях допускається надання обідньої перерви не раніше 2,5 годин і не пізніше 5 годин після початку робочої зміни. Як виключення, при тривалості виходу менш 6 годин, можлива організація роботи водіїв без обідньої перерви. У цьому випадку рекомендується передбачати в розкладі короткочасної перерви тривалістю до 20 хвилин для короткочасного відпочинку водія. При тривалості зміни понад 8 годин допускається надання двох обідніх перерв, загальною тривалістю не більше 2 годин.

Тривалість обідньої перерви по кожному виходу повинна перебувати в межах від 30 хвилин до 2 годин. Бажана тривалість обідніх перерв для конкретного маршруту визначається виходячи з організації харчування водіїв, що обслуговують цей маршрут.

З метою збільшення інтервалу руху в міжпіковий період на частині виходів планується робота водіїв з поділом зміни на дві частини із двома виходами на роботу (зняття автобусів у відстій). При цьому тривалість першої зміни повинна бути не менше 2,5 годин і не більше 5 годин, а тривалість другої частини зміни не менше 2 годин.

При тривалості робочої зміни понад 10 годин (наприклад, при спареній організації праці водіїв) рекомендується передбачати в розкладі перерву в другій частині робочої зміни для відпочинку водія. Тривалість відстою повинна бути не менше 2,5 годин. У розкладі доцільно вказувати місце відстою (у парку або на відстійній площадці), оскільки при відстої в парку необхідно закладати час на нульовий пробіг.

Велика різноманітність конкретних варіантів організації роботи автобусів на маршруті дозволяє дати тільки загальні рекомендації з вибору раціональної послідовності зняття автобусів:

- надання перерв повинно, як правило, відповідати послідовності випуску автобусів на лінію в період відкриття руху, тобто раніше варто знімати ті автобуси, які першими почали роботу на лінії;
- варто відправляти автобуси у відстій по виходах з більш пізнім

початком роботи, як правило, після надання обідів, не менш ніж половині виходів;

- необхідно чергувати зняття автобусів із продовженням роботи сусідніх виходів;

- при одночасному знятті з маршруту двох сусідніх виходів для більш раннього виходу варто планувати обідню перерву, а для більш пізнього - відстій;

- після надання обідніх перерв послідовність виходів повинна, як правило, відповідати послідовності випуску на лінію, тобто виходи з раннім початком роботи повинні чергуватися з виходами з більш пізнім початком роботи.

На розглянутому етапі складання розкладу визначають ті виходи, на яких доцільна організація відстоїв. Однак СОПВ на маршруті може бути більш складною, різні системи можуть відрізнятися не тільки наявністю або відсутністю розривів, але й тривалістю роботи на лінії, змінністю, тривалістю перерв, їхньою кількістю й т.ін. Для одержання якісного розкладу, особливо в періоди вечірнього піка й закриття руху, важливо правильно закріпити виходи за конкретними СОПВ.

Рішення цього завдання можуть полегшити наступні рекомендації:

- виходи однієї тривалості й змінності не слід групувати на сітці рейсів. Бажано, на скільки це можливо, розподілити їх рівномірно серед виходів з іншими СОПВ;

- виходи, що мають перерви в роботі в міжпіковий період (відстій, ТО й ремонт і т.ін.), варто розподіляти рівномірно щодо виходів, що не мають денних перерв;

- при наявності у випуску трьохзмінних, однозмінних ранкових або двозмінних СОПВ із міжзмінною перервою в роботі, бажано їхнє закріплення за виходами з найбільш раннім часом початку роботи;

- однозмінні розривні СОПВ, а також двозмінні СОПВ зі скороченою

тривалістю роботи (як правило, без обідньої перерви водіїв вечірньої зміни) переважно закріплювати за виходами з найбільш пізнім початком роботи. Важливо забезпечити, щоб після закінчення обідів першої зміни двозмінні виходи, на яких не буде обідніх перерв у другій зміні, були рівномірно розподілені на сітці рейсів;

- закріплення виходів за СОПВ повинне як можна більш точно відбивати результати попереднього розрахунку;

- виділення виходів, що закріплюють за конкретної СОПВ, доцільно робити на тому етапі, на якому вперше проявляються відмінності організації роботи з даного СОПВ, у порівнянні з іншими системами.

Побудова розкладу на період початку вечірнього піка. Даний період охоплює відрізок часу від початку зростання вечірнього пасажиропотоку до початку вечірніх годин пік.

У цей період виконується надання другої обідньої перерви (або короткочасного відпочинку) водіям, що працюють на одностійних виходах тривалістю понад 8 годин, а також випуск на лінію автобусів, що перебували у відстої. При цьому забезпечується монотонне зменшення інтервалу руху з виходом до кінця даного періоду на “піковий” інтервал. Годинна епюра пасажиропотоків дозволяє одержати лише наближені значення границь періоду. Для уточнення цих границь аналізуються дані візуального обстеження.

Для того, щоб не збільшувати інтервал руху, зняття частини автобусів для надання обідньої перерви або короткочасного відпочинку водіям доцільно погоджувати з моментами виходу автобусів з відстою.

Час виходу автобусів з відстою повинне бути погодженим з результатами попереднього розрахунку для того, щоб забезпечити їхню роботу на лінії до закінчення вечірніх годин пік, а при необхідності, до закінчення обідніх перерв другої зміни. Як правило, випуск із відстою по виходу, що потрапив при попередньому розрахунку в одну групу,

виконується в тій же послідовності, що й зняття їх з маршруту на відстій.

При випуску автобусів на лінію в цей період треба прагнути до рівномірного чергування двозмінних й однозмінних виходів.

На етапі побудови розкладу в період вечірнього “піка” доцільно визначити зразковий час закінчення роботи на маршруті по попередніх періодах, номінальній тривалості роботи для даної СОПВ і номінальної тривалості вечірньої обідньої перерви. При цьому враховується обмеження на організацію зняття автобусів з маршруту (на початковому пункті, на кожному з кінцевих, на проміжному й т.і.).

У графу “Закінчення роботи на маршруті” олівцем заноситься зразковий час закінчення роботи.

Обчислені дані дозволяють більш раціонально організовувати випуск автобусів після відстою й обідніх перерв для того, щоб забезпечити чергування виходів з різним часом закінчення руху й здійснити попередню прикидку послідовності зняття автобусів у парк у період закінчення руху на маршруті.

Складання розкладу на період закінчення руху на маршруті. Заключний період роботи маршруту характеризується спадом пасажиропотоку після вечірніх годин пік. На початку періоду здійснюється надання обідніх перерв водіям, що працюють на двозмінних виходах, і зняття з лінії автобусів, що працюють на однозмінному й укороченому двозмінному виходах. У заключній частині періоду здійснюється зняття в парк автобусів, що залишилися.

Складність складання розкладу в даний період пов'язана з необхідністю забезпечення монотонного зростання інтервалу руху, що відбиває зміни у величині пасажиропотоку, при дотриманні обмеження на тривалість роботи водіїв на лінії. Можливість якісного складання розкладу на цьому етапі багато в чому визначається порядком розташування виходів на маршруті до початку періоду. Тому в тих випадках, коли при заданій послідовності виходів до

початку розглянутого періоду не вдається скласти якісний розклад, доводиться повертатися до більш ранніх періодів і вносити корективи в розклад для того, щоб змінити послідовність виходів на маршруті.

Завдання визначення раціональних моментів зняття автобусів для надання вечірніх обідніх перерв та їхнього повернення на маршрут і завдання визначення моментів їхнього зняття в парк настільки взаємозалежні, що виділяти окремо період надання обідів другій зміні не доцільно [13].

Всі рекомендації з організації обідів першої зміни, викладені в п.5, залишаються в силі і при визначенні раціонального порядку надання обідів другій зміні. Однак у цьому випадку є певна специфіка:

- зняття на обід відбувається лише на частині виходів, причому ці виходи вже заздалегідь визначені;
- необхідність узгодження повернення автобусів після обідньої перерви із закінченням роботи однозмінних виходів;
- менша тривалість періоду, у якому можливе зняття автобусів для надання обідів водіям другої зміни.

У силу цієї специфіки зняття автобусів з маршруту для надання обідніх перерв їхнім водіям у більшості випадків виконується методом “через один” з можливими модифікаціями. При побудові розкладу в цьому періоді зручно використати метод, аналогічний методу “контрольного стовпця”. При цьому перед організацією обідів другої зміни проводяться лінії рейсів по всіх виходах, що не мають вечірніх обідів до моменту їхнього зняття в парк. Потім, аналогічно методу “контрольного стовпця” наносяться опорні лінії по двозмінних виходах. Перша опорна лінія проводиться від часу закінчення роботи на маршруті ліворуч (у зворотному часі). Далі визначається інтервал руху, виходячи із загальної кількості двозмінних виходів, і від побудованої опорної лінії з обчисленим інтервалом проводяться інші опорні лінії. На цих опорних лініях відзначаються раціональні моменти зняття автобусів з маршруту. Після цього встановлюють відповідності між двозмінними

виходами й побудованими опорними лініями так, щоб попередньо обчислений на попередньому етапі час закінчення роботи на маршруті по кожному з виходів по можливості збігався з моментом зняття, відзначеним на відповідній опорній лінії.

Послідовність зняття визначається для надання водіям обідніх перерв, послідовність повернення автобусів на лінію з виходом на відповідні опорні лінії. І, нарешті, після необхідних коректив, що вирівнює інтервали руху, будуються лінії рейсів по всіх виходах.

Варіюванням тривалості обідньої перерви по окремих виходах забезпечується їхній вихід на ті опорні лінії, закінчення роботи з яких найбільшою мірою відповідає попередньо розрахованому часу закінчення роботи.

При остаточній побудові розкладів з метою вирівнювання інтервалів руху уточнюються час відправлення автобусів у рейси.

Оцінка розробленого варіанту маршрутного розкладу. Оцінка розробленого варіанта маршрутного розкладу повинна виконуватися по ряду показників, що характеризують як якість обслуговування населення, так і дотримання економічних і техніко-експлуатаційних можливостей підприємства:

1. Оцінка досягнутої відповідності між попитом на транспортне обслуговування по характерних періодах доби й передбаченими розкладом провізними можливостями маршруту виконується шляхом порівняння потрібної кількості рейсів окремо по кожній годині доби, обумовленими на основі обстеження пасажиропотоків, з кількістю рейсів, передбачених у розкладі.

2. Перевірка дотримання регулярності відправлень автобусів у кожен характерний по інтенсивності руху період роботи маршруту роздільно по кожному кінцевому пункту.

3. Перевірка дотримання вимог “Положення про робочий час і час

відпочинку водіїв автомобілів” за наступними показниками:

- тривалість роботи кожного виходу й середньої тривалості роботи кожної з використовуваних СОПВ;
- тривалість роботи кожного виходу до і після обідніх перерв, тривалість обідньої перерви;
- тривалість роботи до і після відстою по кожному розривному графіку.

4. Порівняння загальних витрат машино-годин на стоянки на кінцевих пунктах маршруту - запланованих і фактично отриманих.

5. Оцінка забезпечення розробленим варіантом розкладу денного техогляду рухомого складу.

6. Оцінка запланованих розробленим розкладом експлуатаційних витрат з урахуванням оплати праці водіїв по підвищеному тарифу на змінах складного режиму.

Заповнення вихідних форм. Розрахунок техніко-експлуатаційних показників. Обробка складеного варіанта розкладу складається в заповненні вихідних форм, що включають зведений розклад, станційні і робочі розклади, а також у розрахунку основних техніко-експлуатаційних показників.

2.7.3 Складання розкладу руху на маршрутах №42 та 42с

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

- на маршруті №42 перші 3 виходи починають роботу в період з 6:00, з них всі виходи 2-х змінні, роботу закінчують у період з 21:00 до 22:00; двозмінні виходи №4 та 5 починають роботу в період з 7:00, а закінчують до 22:00;
- на маршруті №42с виходи №1-5 починають працювати з 6:00 – 7:00 і

закінчують роботу у період з 18:00 до 20:00; всі виходи працюють з розривом;

- тривалість перерв на цілодобових виходах від 1 до 6 годин у зміну залежно від тривалості виходу.

Складання розкладу виконувалось напівавтоматизованим методом. Для цього на ЕОМ була побудована а потім роздрукована хвилинна сітка рейсів. Тривалість 1 рейса прийнята рівної 70 хвилинам, як у прямому, так і у зворотному напрямках. Подальшу побудову робимо керуючись рекомендаціями даними в пункті 2.5.2.

При побудові особлива увага приділяється дотриманню запланованих інтервалів руху, монотонності їхнього убуття й зростання, тривалості роботи водіїв.

Побудова графіка починається із планування виходу автобусів. Основне завдання на цьому етапі - випуск автобусів з рівномірним інтервалом.

Потім починається збільшення пасажиропотоку у зв'язку з початком ранкового піка. На даному етапі особлива увага приділяється монотонності зменшення інтервалу руху. Рівномірне зменшення інтервалу руху здійснюється за рахунок регулювання часу стоянки автобусів на кінцевих пунктах.

Далі рух здійснюється в режимі ранкового піка. На лінії працюють всі заплановані виходи. Інтервал руху мінімальний.

Після 9:00 на маршруті №42 починається спад пасажиропотоку. Інтервал руху поступово збільшується. Кількість працюючих виходів зменшується за рахунок постановки частини машин на ранкові перерви.

У міжпіковий час виконується постановка машин на обідні перерви.

З 16:00 на маршруті №42 починається період вечірнього піка. Вимоги до планування роботи в цей період ті ж, що й у ранковий пік.

Особливу увагу необхідно приділити контролю за дотриманням

водіями часу відправлення з кінцевих пунктів, тому що затримка на більш ніж 5-10 хвилини може привести до порушення роботи всіх наступних виходів.

Після 20:00 відбувається спад пасажиропотоку. Інтервал руху збільшується.

Зняття автобусів з лінії відбувається починаючи з 18:00. Критерієм зняття є час роботи на лінії. У першу чергу в парк повертаються автобуси, які відробили на лінії довше інших. До 22:00 закінчують роботу всі виходи.

Розклад руху автобусів на маршруті №42 наведено на слайді №8 графічної частини. Основні показники роботи рухомого складу на маршрутах №42 та №42с наведені в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 - Основні технічні показники роботи автобусів на маршруті

Показник	Маршрут	
	№42	№42с
Кількість автобусів на маршруті	5	5
Кількість відпрацьованих машино-годин на маршруті на добу	58	40
Середній пробіг РС на добу, км	301,25	202,4

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок собівартості перевезень

В роботі при виконанні перевезень за базовим варіантом використовуються 10 одиниць автобусів Спринтер на маршруті №42.

В проектному варіанті застосовується той самий рухомий склад в кількості 5 од. на маршруті №42 та 5 од. на скороченому маршруті №42с.

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

Собівартість кілометра пробігу автобуса визначимо за формулою [13]:

$$c_{км} = Z_v + Z_p + C_m + C_{см} + C_{тор} + C_{ш} + A + C_{np} + C_{ак}, \quad (3.1)$$

де Z_v – заробітна плата водіїв основна та додаткова з відрахуваннями на соціальне страхування, грн.;

Z_p – заробітна плата ремонтних робітників основна та додаткова, з відрахуваннями на соціальне страхування, грн.;

C_m – витрати на паливо, грн.;

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

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

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

A – амортизаційні відрахування, грн.;

C_{np} – інші витрати, грн.;

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

Розрахунок заробітної плати водіїв наведений у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок заробітної плати водіїв

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (42)	Спринтер (42)	Спринтер (42с)
1. Основна заробітна плата (годинна тарифна ставка), коп/год.	2370	2370	2370
2. Додаткова заробітна плата, коп/год., у тому числі			
– доплата за класність (25%)	592,5	592,5	592,5
– сплата відпусток (9,5%)	225,15	225,15	225,15
3. Заробітна плата основна та додаткова, грн/год.	31,88	31,88	31,88
4. Експлуатаційна швидкість, км/год.	21,48	21,48	21,48
5. Заробітна плата, коп./км.	148,40	148,40	148,40
6. Заробітна плата інженерно-технічних робітників та службовців (10% від фонду заробітної плати водіїв), коп./км.	14,84	14,84	14,84
7. Загальний фонд заробітної плати, коп./км	163,24	163,24	163,24
8. Відрахування на соціальне страхування (22%).	35,91	35,91	35,91
Всього заробітна плата, коп./км	199,15	199,15	199,15

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

Таблиця 3.2 – Розрахунок заробітної плати ремонтних робітників

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (42)	Спринтер (42)	Спринтер (42с)
1. Річний пробіг автобуса, км	99536	109957	73876
2. Періодичність видів технічного обслуговування, км.			
ТО-1	5000	5000	5000
ТО-2	20000	20000	20000
3. Нормативи трудомісткості:			
ЩО, чол-год обслуговування	0,8	0,8	0,8
ТО-1, чол-год обслуговування	5,8	5,8	5,8
ТО-2, чол-год обслуговування	24,0	24,0	24,0
ПР, чол-год/1000 км	6,2	6,2	6,2
4. Кількість обслуговувань на річний пробіг, од.			
ЩО	320	320	320
ТО-1	19	21	14
ТО-2	4	5	3
5. Трудомісткість робіт ТО та ПР, чол.-год:			
ЩО	256	256	256
ТО-1	110,2	121,8	81,2
ТО-2	96	120	72
ПР	617,1	681,7	458,03
Всього	1079,32	1179,53	867,23

Продовження таблиці 3.2.

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (42)	Спринтер (42)	Спринтер (42с)
6. Трудомісткість робіт ТО та ПР на 1000 км пробігу, чол.-год.	10,84	10,73	11,74
7. Годинна тарифна ставка з врахування доплат і надбавок, коп/год	2250	2250	2250
8. Розмір доплат і надбавок за інтенсивну працю (12%), за високу професійну майстерність (12%)	540	540	540
9. Сплата відпусток (9,5%), коп/год	213,75	213,75	213,75
10. Всього годинна тарифна ставка з врахуванням доплат, надбавок і сплати відпусток, коп./год.	3003,75	3003,75	3003,75
11. Відрахування на соціальне страхування (22%), коп./км.	660,83	660,83	660,83
12. Всього годинний фонд заробітної плати ремонтних робітників з відрахуваннями на соціальне страхування, коп./год.	3664,58	3664,58	3664,58
13. Заробітна плата ремонтних робітників на 1 км пробігу, коп./км	39,72	39,32	43,02

Витрати на паливо автобусами визначимо за формулою [13]:

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

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

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

Π_m – вартість 1 л палива, грн./л.

Розрахунок витрат на паливо наведений у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунок витрат на паливо

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (42)	Спринтер (42)	Спринтер (42с)
1. Лінійна норма витрат палива, л/100 км.	13 дт	13 дт	13 дт
2. Додаткові витрати палива, % – за роботу у місті з населенням 0,5 – 1,0 млн. чол. – за виконання роботи, пов’язаної з частими технологічними зупинками	15 10	15 10	15 10
3. Вартість 1 л палива, грн/л	32	32	32
4. Витрати палива на 1 км пробігу, л	0,163	0,163	0,163
5. Витрати на палива на 1 км пробігу, коп./км	521,6	521,6	521,6

Витрати на мастильні матеріали приймаємо у розмірі 15% від витрат на паливо. Для автобусів Спринтер $C_{cm} = 78,24$ 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.

Таблиця 3.4 – Розрахунок витрат на технічне обслуговування та ремонт

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (42)	Спринтер (42)	Спринтер (42с)
1. Витрати на запчастини, грн/1000 км пробігу	92,82	92,82	92,82
2. Витрати на матеріали, грн/1000 км пробігу	116,22	116,22	116,22
3. Витрати на ремонт і матеріали, коп/км.	20,9	20,9	20,9

Витрати на автомобільні шини визначимо за формулою [13]:

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

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

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

Розрахунок витрат на автомобільні шини наведений у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Витрати на автомобільні шини

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (42)	Спринтер (42)	Спринтер (42с)
1. Кількість шин, одиниць	5	5	5
2. Тип та розмір шин	225/70/15C	225/70/15C	225/70/15C
3. Норма експлуатаційного пробігу автошин, тис. км.	75	75	75
4. Вартість шини, грн.	2144	2144	2144
5. Витрати на автошини на 1 км пробігу, коп/км.	14,29	14,29	14,29

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

Таблиця 3.6 – Розрахунок амортизаційних відрахувань

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (42)	Спринтер (42)	Спринтер (42с)
1. Балансова вартість автобуса, грн.	277520	277520	277520
2 Річна норма амортизації, %	20	20	20
3. Річний пробіг автобуса, км.	99536	109957	73876
4. Амортизаційні відрахування, грн.	55504	55504	55504
5. Амортизаційні відрахування у перший рік експлуатації, коп/км	55,76	50,48	75,13

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 30% від фонду заробітної плати водіїв.

Для базового варіанту:

$$C_{np} = 0,3 \cdot 148,4 = 44,52 \text{ коп/км.}$$

Для проектного варіанту (маршрут №42):

$$C_{np1} = 0,3 \cdot 148,4 = 44,52 \text{ коп/км.}$$

Для проектного варіанту (маршрут №42с):

$$C_{np2} = 0,3 \cdot 148,4 = 44,52 \text{ коп/км.}$$

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

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

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

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

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

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

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

Таблиця 3.7 — Розрахунок витрат на акумуляторні батареї

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (42)	Спринтер (42)	Спринтер (42с)
1. Тип акумуляторної батареї	55DL23L	55DL23L	55DL23L
2. Кількість акумуляторних батарей	1	1	1
3. Місячний пробіг автобуса, км	8295	9163	6156
4. Норма середнього ресурсу акумуляторної батареї, міс.	18	18	18
5. Вартість акумулятора, грн.	1850	1850	1850
6. Витрати на акумулятори на 1 км пробігу, коп./км	1,24	1,12	1,67

Результати розрахунку собівартості перевезень наведені у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Собівартість виконання 1 км пробігу по статтях витрат

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (42)	Спринтер (42)	Спринтер (42с)
1. Заробітна плата водіїв і ІТР, коп./км	199,15	199,15	199,15
2. Заробітна плата ремонтних робітників, коп./км.	39,72	39,32	43,02
3. Витрати на паливо, коп./км.	521,6	521,6	521,6

Продовження таблиці 3.8

Стаття	Тип автобуса		
	Спринтер (42)	Спринтер (42)	Спринтер (42с)
4. Мастильні матеріали, коп/км.	78,24	78,24	78,24
5. Автомобільні шини, коп/км.	14,29	14,29	14,29
6. Ремонт і технічне обслуговування, коп/км.	20,90	20,90	20,90
7. Амортизація рухомого складу, коп/км.	55,76	50,48	75,13
8. Загальновиробничі витрати, коп/км.	44,52	44,52	44,52
9. Витрати на акумулятори на 1 км пробігу, коп./км	1,24	1,12	1,67
Собівартість виконання 1 км пробігу, коп.	975,43	969,63	998,53

3.2 Розрахунок тарифу на проїзд пасажирів

Тариф на перевезення одного пасажирів визначимо за формулою [13]:

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

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

Приймаємо $k_{ндс} = 1,2$;

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

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

q_p – номінальна пасажиромісткість автобуса, пас.;

γ_d – динамічний коефіцієнт використання пасажиромісткості.

За базовим варіантом:

$$T_{\phi} = \frac{1,2 \cdot 1,15 \cdot 9,75 \cdot 6,5}{18 \cdot 0,74} = 6,57 \text{ грн.}$$

За проектним варіантом (маршрут №42):

$$T_{np1} = \frac{1,2 \cdot 1,15 \cdot 9,7 \cdot 6,5}{18 \cdot 0,74} = 6,53 \text{ грн.}$$

За другим проектним варіантом (маршрут №42с)

$$T_{np2} = \frac{1,2 \cdot 1,15 \cdot 9,99 \cdot 5,9}{18 \cdot 0,74} = 6,11 \text{ грн.}$$

Таким чином, приймаємо за проектним варіантом вартість проїзду для пасажирів 7 грн на маршруті №42 і на маршруті №42с.

3.3 Розрахунок доходу, прибутку та рентабельності перевезень

Дохід від виконання перевезень визначимо за формулою [13]:

$$D = (A_{np.z.} + A_{obr.z.}) \cdot T, \quad (3.6)$$

де $A_{np.z.}$, $A_{obr.z.}$ – річний обсяг перевезень пасажирів на маршруті.

Річна кількість перевезених пасажирів:

– у прямому напрямку

$$A_{np} = 365 \cdot 2284 = 833660 \text{ пас.};$$

– у зворотному напрямку

$$A_{зв} = 365 \cdot 2434 = 888410 \text{ пас.}$$

Дохід по варіантах складе:

– базовий варіант (вартість проїзду 7 грн.)

$$D_{б} = (833660 + 888410) \cdot 7 = 12054490 \text{ грн.};$$

– проектний варіант (вартість проїзду 7 грн.)

$$D_{np} = (833660 + 888410) \cdot 7 = 12054490 \text{ грн.}$$

Прибуток від виконання перевезень визначаємо як різницю між річним доходом та річними експлуатаційними витратами [13]:

$$П = Д - С. \quad (3.7)$$

За базовим варіантом загальний річний пробіг автобусів Спринтер складає $L_{з.заг.} = 995360$ км. Річні витрати на перевезення пасажирів на маршруті складуть:

$$C_{б} = 995360 \cdot 9,75 = 9704760,00 \text{ грн.}$$

За проектним варіантом загальний річний пробіг на маршруті №42 дорівнює $L_{\text{з.заг.}} = 549785$ км. Річні експлуатаційні витрати на перевезення пасажирів складуть:

$$C_{np1} = 549785 \cdot 9,7 = 5332914,50 \text{ грн.}$$

За проектним варіантом загальний річний пробіг автобусів на маршруті №42с дорівнюють $L_{\text{з.заг.}} = 369380$ км. Річні експлуатаційні витрати на перевезення пасажирів складуть:

$$C_{np2} = 369380 \cdot 9,99 = 3690106,20 \text{ грн.}$$

Загальні експлуатаційні витрати за проектним варіантом:

$$C_{np} = 5332914,50 + 3690106,20 = 9023020,70 \text{ грн.}$$

Прибуток від виконання перевезень знайдемо за формулою [13]:

$$\Pi = Д - С. \quad (3.8)$$

За базовим варіантом:

$$\Pi_{\text{б}} = 12054490 - 9704760,00 = 2349730,00 \text{ грн.}$$

За проектним варіантом:

$$\Pi_{np} = 12054490 - 9023020,70 = 3031469,30 \text{ грн.}$$

Рентабельність перевезень знайдемо за формулою [13]:

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

За базовим варіантом:

$$P_{\text{б}} = \frac{2349730,00}{9704760,00} \cdot 100 \approx 24\% .$$

За проектним варіантом:

$$P_{\text{пр1}} = \frac{3031469,30}{9023020,70} \cdot 100 \approx 33\% .$$

Економія експлуатаційних витрат складе:

$$E = 9704760,00 - 9023020,70 = 681739,3 \text{ грн.}$$

Проектні рішення є економічно доцільними. Техніко-економічні показники роботи наведені на листі №9 графічної частини.

Показник	Значення по варіантам	
	Базовий	Проектний
1. Кількість автобусів	10	10
2. Річний пробіг автобусів, км	995360	919965
3. Кількість перевезених пасажирів, чел.	1722070	1722070
4. Дохід від експлуатації маршруту, грн.	12054490	12054490
5. Річні експлуатаційні витрати, грн.	9704760,00	9023020,70
6. Прибуток від експлуатації маршруту, грн.	2349730,00	3031469,30
7. Економія експлуатаційних витрат, грн.	-	681739,30

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В роботі на тему «Оптимізація перевезень пасажирів на міському маршруті №42 м. Запоріжжя» виконаємо аналіз небезпек та розглянемо заходи по забезпеченню безпеки, виробничої санітарії, гігієни праці і пожежної безпеки при дослідженні експлуатації транспортних засобів на маршруті.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

1. ДТП внаслідок виїзду транспортного засобу в несправному стані , які призводять до травмування, а також до загибелі, як водіїв, пасажирів, так і дослідника, і також до зіпсування транспортних засобів.

2. Наїзди проїзжаючих транспортних засобів при посадці - висадці пасажирів та дослідників, на необладнаних зупинках, що призводить до травмування, а також до загибелі, як водіїв, пасажирів, так і інших громадян.

3. Неправові дії пасажирів і інших громадян під час виконання рейсів, що може призвести до непередбачених подій, також до скоєння ДТП з витікаючими наслідками.

4. Нервово-емоційне напруження при управлінні автобусом через великий обсяг перероблюваної і засвоюваної інформації, відповідальністю за життя учасників руху і збереження їх здоров'я, за збереження матеріальних цінностей.

5. Підвищений рівень шуму від роботи двигуна з вентиляційною системою охолодження і випускними трубопроводами, ходова частина і кузов, який розвиває гальмівні процеси в корі головного мозку; знижує функції пізнання та пам'яті; збільшується час зорово-рухових реакцій, що може призвести до ДТП.

6. Вібрації при русі автобуса від роботи двигуна, дорожнього покриття, швидкості руху, конструктивних особливостей сидіння, ходової частини транспорту призводить до зниження продуктивності та втоми, а в наслідок до ДТП.

7. Незадовільні параметри повітряного середовища в кабіні автобуса викликані впливом шкідливих речовин, які викидає двигун автобуса в складі відпрацьованих газів (вуглецю і азоту оксидів, акролеїну, вуглеводнів аліфатичних граничних, формальдегіду), що потрапляють у салон автобуса через щілини або через вентиляційну систему визивають негативні зміни в організмі людини в цілому та його органах і системах.

8. Підвищення температури, швидкості руху повітря, зменшення рівня вологості у кабіні водія можуть призвести до зміни теплового стану організму і супроводжується напруженням механізмів терморегуляції, більш швидкої втомлюваності. Не задовільнений стан мікроклімату в салоні може призвести до простудних захворювань.

9. Спотикання пасажирів при посадці - висадці на зупинках автобуса при недостатньому рівні освітлення салону, призводить до травмувань.

10. Скупчення на двигуні бруду і масел, що може привести до пожежі на транспортному засобі, який перевозить пасажирів.

11. Застосування відкритого вогню для підігріву двигуна в холодний період року, що може привести до пожежі на транспортному засобі.

12. Невірні рятувальні заходи при виникненні надзвичайних ситуаціях можуть призвести до погіршення стану здоров'я та загибелі людей, значної матеріальної шкоди.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки під час експлуатації автобуса

1. Для попередження дорожньо-транспортних пригод на лінії необхідні:

Організаційні заходи: проведення навчання Правилам дорожнього руху згідно постанови Кабінету Міністрів України від 11.02.13 №111 «Про правила дорожнього руху» зі змінами від 06.03.139 №136, і відповідно НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті».

Технічні заходи: забезпечення постійної технічної справності транспортних засобів шляхом своєчасного і якісного ремонту та перевірки технічного стану при відправці транспорту на лінію; забезпечення постійного медичного контролю водіїв, виходячих у рейс; перед виходом у рейс для водія, у спеціальному кабінеті з охорони праці, необхідно провести інструктаж з наданням переліку найбільш небезпечних перехресть, необхідне постійне забезпечення заходів по поліпшенню вимог праці, відпочинку і побуту робітників підприємства.

2. Для попередження наїзду транспортних засобів при посадці та висадці пасажирів на зупинках необхідні:

Організаційні заходи: проведення навчання Правилам дорожнього руху згідно постанови Кабінету Міністрів України від 11.02.13 №111 «Про правила дорожнього руху» зі змінами від 06.03.139 №136 та проведення інструктажів згідно НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті».

Технічні заходи: водій повинен зупиняти автобус тільки на обладнаних зупинках, перед закриттям дверей автобусу водій повинен подивитися у бокове дзеркало та перевірити, що всі пасажирів здійснили посадку в автобус та тільки після цього закривати двері та рухатись з місця; безумовне виконання усіма працівниками Правил Дорожнього руху, при роботі на лінії; виконання вимог НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на

автомобільному транспорті»; Залишаючи транспортний засіб, вжити заходів, що виключають мимовільний його рух і викрадення.

3. При неправових діях пасажирів необхідні:

Організаційні заходи: водій повинен негайно прийняти міри по висадці таких пасажирів із салону або відвести їх до відділу міліції. При винайдені таких подій на лінії негайно доповісти по рації або телефону диспетчеру.

4. Для запобігання нервово-емоційного перенавантаження водія необхідні:

Організаційні заходи: організувати робочий графік водія таким чином, щоб безперервне керування транспортним засобом не перевищувало встановлені норми згідно Положення Міністерства Транспорту України «Положення про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів» від 7 червня 2010 року N 340, а саме 5 годин та забезпечити якісний відпочинок в спеціальних кімнатах та їдальні автотранспортного підприємства.

Технічні заходи: в кабіні водія та в салоні встановлюється музичний пристрій (радіо). Музика поліпшує настрій та значно підвищує тривалість концентрації уваги водія, поліпшує їх візуальну пам'ять.

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

5. Для зменшення вібрації в салоні автобуса необхідні:

Організаційні заходи: Забезпечити робоче місце водія відповідно до вимог обмеження часу дії вібрації згідно з ДНАОП 0.03-3.12-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

Технічні заходи: ліквідування резонансних явищ, підвищення стійкості конструкції, ретельну збірку, сбалансовку, ліквідація великих люфтів, використання віброгасителів та інше.

6. Допустимі рівні шуму в салонах автобусів повинні відповідати ДНАОП 0.03-3.14-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» та не повинні, перевищувати 85 дБА, рівень шуму від автотранспортного засобу не має перевищувати 90 дБА згідно ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

Технічні заходи: згідно ГОСТ 12.1.029–90 «Способы и методы защиты от шума» по захисту від шуму забезпечення плавності ходу автобуса, спеціальні шумопоглинаючі матеріали, раціональний режим праці та відпочинку, постійний моніторинг рівня шуму.

7. Для запобігання потрапляння шкідливих речовин до салону автобусу необхідні:

Організаційні заходи: згідно ДНАОП 0.03-3.20-90 «Орієнтовно безпечні рівні впливу шкідливих речовин у повітрі робочої зони» вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони водія в кабіні (салоні) не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій.

Технічні заходи: для запобігання отруєння вихлопними газами необхідне правильне регулювання двигунів (правильно відрегульований двигун виділяє приблизно в десять разів менше окису вуглецю, ніж несправний), поліпшення робочого процесу двигунів внутрішнього згоряння, в результаті чого знижується токсичність вихлопу, ретельна установка гумових прокладок, що закривають отвори в підлозі салону, підвищення ефективності системи опалення та вентиляції салону (вентиляцію необхідно використовувати навіть при низькій температурі повітря), встановлення каталізаторів, необхідно перевірити патрубки, щоб з них не просочувались вихлопні гази, для запобігання їх попадання у підкапотний простір.

8. Для запобігання підвищення температури та швидкості руху повітря у теплий період року на робочому місці необхідні:

Організаційні заходи: забезпечити дотримання вимог щодо температури в салоні автобусу згідно ДНАОП 0.03-3.15-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» та ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Технічні заходи: регулярно використовувати систему клімат контролю, кондиціонер, вентилятор згідно СНиП 2.04.85-91*У “Отопление, вентиляция, кондиционирование”. Дотримувати температуру в салоні транспортного засобу на рівні не нижче 15 градусів при температурі навколишнього середовища до -25 градусів та забезпечувати різницю температур зовнішнього повітря та повітря в салоні за температури зовнішнього повітря плюс 25 градусів С не більше ніж 3 градуси С згідно ДСТУ 7013:2009 «Автобуси спеціалізовані для перевезення школярів».

9. Для достатнього рівня освітлення необхідні:

Організаційні заходи: дотримуватись вимог згідно ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».

Технічні заходи: в нічний час водієм повинно бути забезпечено певне освітлення салону для запобігання травм пасажирів під час просування салоном та посадки-висадки. Також повинно бути достатнє освітлення для водія, необхідне для виконання розрахунків з пасажирями. Так освітлення в салоні має бути на рівні 10 люкс. Для цього треба встановити ряд не яскравих та маленьких ламп (світлодіодні, з потужністю 2 Вт) на підлозі салону.

4.4 Заходи з пожежної безпеки

Для попередження виникнення пожежі у автобусі через скупчення на двигуні бруду і масел згідно з НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті» при підготовці автобуса до виїзду на лінію, необхідно перевірити технічний стан автобуса, в тому числі справність та чистоту двигуна. Не підігрівати двигун та інші агрегати відкритим вогнем, а також користуватися ним у безпосередній близькості від приладів системи живлення двигуна (у т.ч. від паливних баків). Для запуску двигуна використовувати стартову рідину.

Технічний стан дорожніх транспортних засобів повинен відповідати вимогам стандартів НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті», правил пожежної безпеки України, Правил дорожнього руху, Правил технічної експлуатації, нормативних актів з охорони навколишнього середовища, інструкцій підприємств-виробників, реєстраційних документів та іншої нормативної документації.

Згідно ДСТУ 3675-98 – «Пожежна техніка. Вогнегасники переносні» автобуси для перевезення пасажирів у кількості понад 30, повинні бути оснащенні одним порошковим ВП-5 та вуглекислотним ВВК-5.

У пасажирських салонах автобусів вогнегасники розміщуються приблизно на рівні центра вікон або вище в передньому куті салону для забезпечення їх цілості, для можливого контролю з боку водія та доступу до них через передні двері. Найбільш зручними місцями для ВП-5 та ВВК-5 в автобусах великого класу є стінка кабіни з боку водія або місце під правим переднім кріслом для пасажирів.

Щоб уникнути виникнення пожежі у автобусі забороняється:

- робити ремонт паливної системи при працюючому або гарячому двигуні, включеному запалюванні;

- залишати на двигуні забруднені маслом або паливом використані обтиральні матеріали.;

- курити й користуватися відкритим вогнем при визначенні наявності палива в баку, а також при заправленні автобуса з додаткових ємностей.

При роботі з вогнегасником водії керуються нормами НАПБ Б.01.008-2004 «Правила експлуатації вогнегасників. Допускається кріплення вогнегасників в нахилому або горизонтальному положенні корпусу. Індикатор тиску вогнегасника закачувального типу повинен бути добре видимим, щоб можна було контролювати тиск без зняття вогнегасника з кронштейна. Вогнегасниками дорожні транспортні засоби укомплектовано в більшості випадків переважно на заводах-виробниках.

4.5 Заходи захисту населення у надзвичайних ситуаціях

Особливості проведення рятувальних та інших невідкладних робіт при ліквідації наслідків виробничих аварій і катастроф.

Унаслідок надзвичайних ситуацій у населених пунктах країни і на підприємствах можуть виникнути руйнування, зараження місцевості радіоактивними та хімічними речовинами. Люди можуть опинитися у завалах, пошкоджених та палаючих будинках, інших непередбачуваних ситуаціях. У зв'язку з цими обставинами буде потрібне проведення заходів із рятування людей, надання їм допомоги, локалізації аварій та усунення пошкоджень. При вирішенні цих проблем виходять з того, що в осередках ураження і районах лиха будуть проводитися не тільки суто рятувальні роботи, а й деякі невідкладні, що не пов'язані з рятуванням людей. Рятувальні та інші невідкладні роботи (РіНР) проводяться з метою порятунку людей та надання допомоги ураженим, локалізації аварій та усунення пошкоджень, створення умов для наступного проведення відновлювальних робіт. При

проведенні РіНР великого значення має дотримання певних умов. Такими умовами є: своєчасне створення угруповань, сил, що залучаються для проведення РіНР, своєчасне ведення розвідки, швидкий рух і введення сил у осередок ураження, безперервне проведення РіНР до їх повного завершення, тверде й оперативне управління силами, що залучаються до проведення РіНР, і всебічне забезпечення їх діяльності.

Заходи, що відносяться до рятувальних робіт:

- розвідка маршрутів, за якими вводяться або виводяться формування ЦО;
- локалізація і гасіння пожеж;
- пошук і рятування людей з-під завалів;
- відкриття зруйнованих захисних споруд і рятування людей;
- подача повітря у завалені захисні споруди;
- надання ураженим першої медичної допомоги та їх евакуація;
- санобробка людей та знезараження їх одягу;
- знезараження місцевості, споруд, техніки.

Крім рятувальних робіт, в осередках ураження проводяться невідкладні роботи, до яких відносяться:

- прокладання маршрутних шляхів на заражених територіях і будівництва проїздів у завалах;
- локалізація аварій на комунально-енергетичних мережах, лініях зв'язку та їх відновлення;
- закріплення або ліквідація конструкцій споруд, які загрожують падінням та перешкоджають проведенню рятувальних робіт;
- ліквідація боєприпасів та інших вибухонебезпечних предметів (балони з газом, бочки з бензином тощо).

Керівництво проведенням усіх цих робіт у надзвичайних ситуаціях проводяться надзвичайними комісіями держави, області, міста тощо.

При аваріях на об'єктах народного господарства, установах, якщо їх наслідки не виходять за межі об'єктів захисних зон, керівництво роботами проводиться адміністрацією підприємств.

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

В магістерській роботі на тему «Оптимізація перевезень пасажирів на міському маршруті №42 м. Запоріжжя» розроблені заходи по забезпеченню безпеки, по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці, заходи з пожежної безпеки та з безпеки в надзвичайних ситуаціях.

ВИСНОВКИ

Магістерська робота на тему «Оптимізація перевезень пасажирів на міському маршруті №42 м. Запоріжжя» розроблена з використанням теоретичних знань і практичних навиків, одержаних в процесі навчання і в ході виробничої практики.

Вихідними даними для прийняття проектних рішень стали результати обстеження та аналізу пасажиропотоків на міському автобусному маршруті №42 табличним методом.

В результаті запропоновано скоротити маршрут №42 «пр. 40 річчя Перемоги – вул. Куйбишева-1» до зупинки 3-й Шевченківський мікрорайон (ТЦ "Амстор").

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

В даному дипломному проекті запропоновано залучити до роботи на скороченому маршруті №42с 5 автобусів «Спринтер» а також 5 автобусів «Спринтер» на маршруті №42, що дозволить повністю задовольнити потребу пасажирів на перевезення.

В результаті впровадження запропонованих проектних рішень на міських маршрутах №42 та №42с буде працювати 10 одиниць рухомого складу, як і за базовим варіантом.

Прибуток від експлуатації маршруту за проектним варіантом організації пасажирських перевезень складе 3031469,30 грн, при збільшенні рівня рентабельності на 9%.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Програма курсу, методичні вказівки та контрольні завдання з дисципліни “Організація пасажирських перевезень” для студентів спеціальності 7.100.403. / Укл. Г.Ф. Бабушкін. -Запоріжжя: ЗДТУ, 1999. -40с.
2. Закон Украины «О транспорте» (введен в действие постановлением Верховной Рады Украины №233/94 ВР от 10.11.2004 г.).
3. Миротин Л.Б. Транспортная логистика [Текст]: Учебник для транспортных ВУЗов. / Л.Б. Миротин. – М.: Экзамен, 2002.– 512 с.
4. Логистика автомобильного транспорта (концепция, методы, модели) [Текст] / В.С. Лукинский, В.И. Бережной, Е.В. Бережная, И.А. Цвиринько .– М.: Финансы и статистика, 2000.– 165 с.
5. Самойлов Д.С. Городской транспорт [Текст] / Д.С. Самойлов. – М.: Стройиздат, 2000.– 384 с.
6. Овечников Е.В. Городской транспорт [Текст] / Е.В. Овечников, М.С. Фишельсон. – М.: Высшая школа, 1996.– 352 с.
7. Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автобусными перевозками [Текст] / И.В. Спирин. – М.: Изд. центр «Академия», 2003.– 400 с.
8. Ігнатенко О.С. Організація автомобільних перевезень у містах [Текст]/ О.С. Ігнатенко, В.С. Маруніч. – К.: УТУ, 1998.– 196 с.
9. Лігум Ю.С. Автоматизовані системи управління технологічними процесами пасажирського автомобільного транспорту [Текст] / Ю.С. Лігум .– К.: Техніка, 1999.– 239 с.
- 10.”Руководство по составлению рациональных схем маршрутов в городах”. -М.: Транспорт, 1984. -120с.

11. Варелопуло Г.А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте [Текст] / Г.А. Варелопуло. – М.: Транспорт, 1990. – 208 с.

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

13. Бабушкін, Г.Ф. Удосконалення пасажирських перевезень: Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів денної і дистанційної форм навчання з напрямку підготовки 1004 “Транспортні технології” [Текст] / Г.Ф. Бабушкін, О.Ф. Кузькін, О.В. Тарасенко, С.В. Грицай та ін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2005. – 80 с.

Додаток А

Максимально завантажені перегони (за годинами доби)

Місто - Запоріжжя Маршрут - 42

Вид транспорту - автобус

Дата обстеження - 9.09.2018

Години доби	Прямий напрямок перегону			Зворотний напрямок перегону		
	найменування	завантаження	наповнення	найменування	завантаження	наповнення
6 - 7	Автовокзал - вул. Анголенка	113	28	вул. Чарівна - вул. Іванова	91	30
7 - 8	в.Запоріжжя-1 - Автовокзал	60	30	вул. Чарівна - вул. Іванова	190	38
8 - 9	Драматичний театр - вул.Чекістів	113	16	вул. Іванова - Жилмасив	114	29
9-10	вул. Іванова - вул. Чарівна	71	18	вул. Іванова - Жилмасив	103	26
10-11	вул. Чарівна - вул. Кутузова	52	13	вул. Іванова-Жилмасив	72	14
11-12	вул. Іванова - вул. Чарівна	74	25	вул. Чарівна - вул. Іванова	83	28
12-13	вул. Іванова - вул. Чарівна	101	20	Автовокзал - в.Запоріжжя-1	57	14
13-14	БК ім.Шевченка - прохідна ВАТ "Мотор-СІЧ"	51	10	Автовокзал - в.Запоріжжя-1	131	26
14-15	Жилмасив - вул. Іванова	123	31	Автовокзал - в.Запоріжжя-1	111	22
15-16	БК ім.Шевченка - прохідна ВАТ "Мотор-СІЧ"	108	27	вул. Анголенка - Автовокзал	99	25
16-17	вул. Іванова - вул. Чарівна	131	22	Автовокзал - в.Запоріжжя-1	102	26
17-18	прохідна ВАТ "Мотор-СІЧ" - Жилмасив	153	38	вул. Анголенка - Автовокзал	119	24
18-19	Жилмасив - вул. Іванова	91	18	БК ім.Шевченка - вул.Чекістів	70	18
19-20	вул. Іванова - вул. Чарівна	128	43	в.Запоріжжя-1 - на вимогу (Піски)	48	12
20-21	вул. Чарівна - вул. Кутузова	37	19	Автовокзал - в.Запоріжжя-1	41	21
21-22	БК ім.Шевченка - прохідна ВАТ "Мотор-СІЧ"	18	18	Заводоуправління (42) - вул.Цитрусова	6	6
22-23		0	0		0	0
Середня наповненість на маршруті в прямому та зворотному напрямках				22,1		
Сумарна середня наповненість на маршруті за добу				21,6		

Максимально завантажений перегін

вул. Чарівна - вул. Іванова

Напрямок

зворотний

Період доби

7- 8

Завантаження перегону

190

Середня наповненість

38

Додаток Б

Пасажирообіг зупинок та завантаження перегонів

Місто -Запоріжжя Маршрут - 42

Вид транспорту - автобус

Дата обстеження - 9.09.18

Період доби - 6 - 23 год.

Назва зупинки	Напрямок												
	прямий					зворотний					обидва		
	ввій- шло	заван- таже- ність пере- гону	коэф. вико- рист. міст- кості	вий- шло	паса- жиро- обіг	Назва зупинки	ввій- шло	заван- таже- ність пере- гону	коэф. вико- рист. міст- кості	вий- шло	паса- жиро- обіг	заван- таже- ність пере- гону	паса- жиро- обіг
вул. 40 років Перемоги	174	172	0.08	0	176		0	0	0.00	0	0	0	0
вул.Гаврилова	70	237	0.11	7	75	вул. 40 років Перемоги	0	0	0.00	207	207	237	282
вул.Новокузнецька	212	441	0.20	8	220	вул.Гаврилова	2	207	0.10	159	161	648	381
Кільцева	119	551	0.25	9	128	вул.Новокузнецька	4	364	0.17	325	329	915	457
на вимогу (Піски)	17	562	0.26	6	23	Кільцева	4	685	0.32	216	220	1247	243
в.Запоріжжя-1	352	850	0.39	64	416	на вимогу (Піски)	3	897	0.42	73	76	1747	492
Автовокзал	145	939	0.43	56	201	в.Запоріжжя-1	176	967	0.45	327	503	1906	704
вул. Анголенка	204	1053	0.49	90	294	Автовокзал	122	1118	0.52	150	272	2171	566
Драматичний театр	102	1131	0.52	24	126	вул. Анголенка	387	1146	0.54	252	639	2277	765
вул.Чекістів	123	1173	0.54	81	204	вул.Чекістів	43	1011	0.47	191	234	2184	438
БК ім.Шевченка	108	1225	0.56	56	164	БК ім.Шевченка	91	1159	0.54	71	162	2384	326
прохідна БАТ "Мотор-СІЧ"	93	1252	0.58	66	159	прохідна БАТ "Мотор-СІЧ"	57	1139	0.53	96	153	2391	312
Жилмасив	92	1241	0.57	103	195	Жилмасив	63	1178	0.55	65	128	2419	323
вул.Іванова	157	1299	0.60	99	256	вул. Іванова	166	1180	0.55	97	263	2479	519
вул. Чарівна	69	1266	0.58	102	171	вул. Чарівна	81	1111	0.52	36	117	2377	288
вул. Кутузова	48	1109	0.51	205	253	вул. Кутузова	131	1066	0.50	46	177	2175	430
вул. Цитрусова	24	1028	0.47	105	129	вул.Цитрусова	88	981	0.46	11	99	2009	228
Заводоуправління (42)	32	994	0.46	66	98	Заводоуправління (42)	36	904	0.42	13	49	1898	147
Заводська	65	890	0.41	169	234	Заводська	160	881	0.41	40	200	1771	434
Магазин №54	40	800	0.37	130	170	Магазин №54	139	761	0.36	24	163	1561	333
вул.Полякова	22	746	0.34	76	98	вул.Полякова	73	646	0.30	20	93	1392	191
З-й Шевченківський	7	553	0.25	200	207	З-й Шевченківський	143	593	0.28	9	152	1146	359
СТО	5	493	0.23	65	70	СТО	21	459	0.21	0	21	952	91
вул.Косигіна	2	315	0.15	180	182	вул.Косигіна	52	438	0.21	3	55	753	237
Школа №95	2	243	0.11	74	76	Школа №95	55	389	0.18	1	56	632	132
вул.Вороніна	0	171	0.08	72	72	вул.Вороніна	72	335	0.16	2	74	506	146
вул.Куйбишева	0	0	0.00	171	171	вул.Куйбишева	265	265	0.12	0	265	265	436
Всього	2284	20734	0.35	2284	4568	Всього	2434	19880	0.34	2434	4868	40442	9260

Додаток В
Розподіл пасажирів за годинами доби

Місто - Запоріжжя

Маршрут - 42 (кожен 2-й вихід)

Вид транспорту - автобус

Дата обстеження - 9.09.18

Години доби	Перевезено пасажирів		
	Напрямок		Всього
	прямий	зворотний	
6 - 7	142	111	253
7 - 8	97	271	368
8 - 9	187	185	372
9 - 10	147	150	297
10 - 11	101	156	257
11 - 12	132	140	272
12 - 13	164	128	292
13 - 14	91	221	312
14 - 15	167	186	353
15 - 16	148	199	347
16 - 17	234	164	398
17 - 18	223	216	439
18 - 19	187	153	340
19 - 20	175	84	259
20 - 21	57	58	115
21 - 22	32	12	44
22 - 23	0	0	0
6 - 9	426	567	993
15 - 20	967	816	1783
Доба	2284	2434	4718