

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розроблення розкладу руху громадського транспорту
(на прикладі м. Дубно)

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи МНЗс-41
спеціальності 275.03 «Транспортні технології»

(на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

(підпис) Спеціальна Г. В.
(прізвище та ініціали)

Керівник _____
(підпис) Вовк Ю. Я.
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____
(підпис) Цьонь О. П.
(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри _____
(підпис) Ляшук О. Л.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) _____
(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ляшук О. Л.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

« »

20__ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(шифр і назва спеціальності)

студенту Спеціальній Галині Володимирівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення розкладу руху громадського транспорту (на прикладі м. Дубно)

Керівник роботи Вовк Ю.Я., к.т.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «27» квітня 2021 року № 4/7-346

2. Термін подання студентом завершеної роботи 05.06.2021

3. Вихідні дані до роботи Інформаційні матеріали, джерела з мережі Інтернет

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. Розділ 1. Аналіз об'єкту дослідження. Розділ 2. Заходи із вдосконалення транспортного процесу. Розділ 3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Висновки

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

РЕФЕРАТ

Спеціальна Г. В. Розроблення розкладу руху громадського транспорту (на прикладі м. Дубно) – Рукопис.

Кваліфікаційні робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 275.03 – транспортні технології (на автомобільному транспорті). – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, – Тернопіль, 2021.

В першому розділі проведено аналіз об'єкта дослідження. Зокрема, розглянуто методи оптимізації розкладу громадського транспорту, проаналізовано міська автобусна мережа м. Дубно, транспортна інфраструктура міста, автомобільні дороги та автомобільний транспорт, магістральна мережа, міський пасажирський транспорт, дано характеристику маршрутів руху автобусів м. Дубно та дублюючих ділянок руху автобусів м. Дубно.

В другому розділі проведено удосконалення розкладу руху автобусів на дублюючих ділянках. Проведено розрахунок цільової функції та ефекту від скорочення часу очікування.

Третій розділ присвячений питанням безпеки життєдіяльності та охорони праці.

Кваліфікаційна робота викладена на 61 сторінці, містить 40 таблиць та 16 рисунків. Робота складається з вступу, трьох розділів і висновків. Для написання кваліфікаційної роботи було використано 29 літературних джерел.

МАРШРУТ, РОЗКЛАД РУХУ, АВТОБУС, УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗКЛАДУ.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗКЛАДУ РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	10
1.1. Актуальність проблеми удосконалення розкладу громадського транспорту	10
1.2. Методи оптимізації розкладу громадського транспорту	11
1.3. Аналіз міської автобусної мережі м. Дубно	14
1.3.1. Транспортна інфраструктура міста. Автомобільні дороги, автомобільний транспорт	14
1.3.2. Магістральна мережа	16
1.3.3. Міський пасажирський транспорт	18
1.4. Характеристика маршрутів руху автобусів м. Дубно	19
1.5. Характеристика дублюючих ділянок руху автобусів м. Дубно	25
2. РОЗДІЛ 2. УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗКЛАДУ РУХУ АВТОБУСІВ НА ДУБЛЮЮЧИХ ДІЛЯНКАХ	28
2.1. Удосконалення розкладу для дублюючих ділянок	28
2.2. Розрахунок цільової функції та ефекту від скорочення часу очікування	41
3. РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	44
3.1. Акустичний режим	44
3.2. Безпечний розвиток транспортної мережі та інфраструктури	44

3.3. Охорона праці водіїв автобусів при роботі на міському транспорті	45
ВИСНОВКИ	56
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	58

ВСТУП

Розклад є основою організації руху автобусів на маршрутах, обов'язково для виконання всіма лінійними працівниками пасажирського автотранспорту. Їм визначається кількість рейсів, час руху між пунктами зупинок і т.д.

Розклад руху має розроблятися з урахуванням необхідності забезпечити:

- Задоволення потреби населення в перевезеннях по кожному маршруту;
- Використання місткості автобусів за встановленими нормами;
- Мінімальні витрати часу пасажирів на поїздки;
- Регулювання руху автобусів на всьому протязі маршрутів;
- Створення необхідних зручностей під час перевезення;
- Дотримання режиму і умов праці водіїв і кондукторів, згідно з трудовим законодавством;
- Ефективне використання автобусів;

Організації, підприємці і приватні особи зобов'язані складати розклад руху автобуса відповідно до вимог діючих нормативних документів. Розклад руху при здійсненні всіх видів автобусних перевезень (міських, приміських, міжміських), має складатися на основі нормативних швидкостей руху на окремих етапах маршруту за умови, що ці швидкості відповідають дозволеним правилами дорожнього руху і дорожніми знаками. Виходячи з умов експлуатації рухомого складу, максимальні швидкості руху на маршрутах можуть встановлюватися нижче межі встановленого правилами дорожнього руху.

Розклад руху автобусів для міських, приміських, міжміських і внутрішньорайонних автобусних маршрутів щорічно узгоджується з адміністраціями районів і міст, і затверджуються державним замовником на пасажирські перевезення.

Маршрутний розклад являє собою основний документ служби експлуатації автотранспортного підприємства і визначає режим його роботи, необхідну кількість рухомого складу, водіїв, матеріальних, фінансових та інших ресурсів.

З метою найкращого обслуговування пасажирів, підвищення продуктивності рухомого складу та кращого його використання маршрутне розклад розробляється в декількох варіантах:

- Будніх, передвихідні і вихідних днів;
- Осінньо-зимового та весняно-літнього сезонів;

Необхідність наявності різних варіантів розкладу руху є:

- Непостійність пасажиропотоків;
- Зміни норм часу руху рухомого складу на маршруті;
- Зміни кількості рухомого складу, що випускається для роботи на маршруті;

На підставі даних, що містяться в маршрутному розкладі рухів, розробляються:

- Водійські розклади;
- Розклад руху для диспетчерів на кінцевих, проміжних пунктах маршруту;
- Розклад руху для пасажирів (у разі, якщо інтервал руху перевищує 15 хвилин);

Кожному автобусу маршруту в розкладі присвоюється певний номер виходу, тобто номер графіка по якому здійснюється послідовність випуску автобуса на кожен маршрут.

Дублювання маршрутів руху - це збіг трас маршрутів різних видів наземного пасажирського транспорту на окремих ділянках вулично-дорожньої мережі міста, або повне їх накладення. Найбільш поширене часткове дублювання, ніж повне і зустрічається на всіх видах наземного пасажирського транспорту.

Часткове дублювання відзначається в разі, якщо збігається від 35 до 70% маршрутної мережі. У разі якщо рівень дублювання перевищує 70%, дублювання визнається повним.

Дублювання маршрутної мережі має позитивні і негативні сторони. До позитивних факторів можна віднести підвищення надійності транспортного сполучення та надання пасажиру альтернативних варіантів доставки. До негативних факторів дублювання маршрутної мережі різних видів ГПТ можна віднести підвищення витрат на транспортну систему. В ринкових умовах дублювання маршрутної мережі різних перевізників призводить до конкуренції на маршруті, що абсолютно неприпустимо за умовами якості транспортного обслуговування.

У кваліфікаційній роботі необхідно розглянути міську мережу автобусів міста Дубно, характеристики маршрутів, виявити дублюючі ділянки і скорегувати розклад з метою зниження часу очікування пасажиром. Провести розробку заходів з питань з безпеки життєдіяльності та охорони праці.

РОЗДІЛ 1.

ОГЛЯД МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗКЛАДУ РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

1.1. Актуальність проблеми удосконалення розкладу громадського транспорту

Складання маршрутних розкладів руху автобусів досить трудомісткий процес. Вручну на складання одного варіанту розкладу потрібно до 5 робочих днів висококваліфікованої праці. На кожен автобусний маршрут щорічно потрібно скласти до 15 варіантів розкладів. Пов'язано це зі змінами пасажиропотоків по днях тижня, місяцях і сезонах року, а також зі змінами умов руху автобуса за маршрутом [1].

Крім того, існуючі маршрутні розклади повинні щорічно піддаватися коректуванню з урахуванням змін, що відбулися експлуатаційних показників і зовнішніх впливів на умови руху по маршруту [2].

Існує точка зору, що в сучасних умовах в традиційному маршрутному розкладі немає сенсу, оскільки воно важко виконати в містах із завантаженою транспортними потоками дорожньо-вуличною мережею [3]. Однак малі міста з чисельністю населення до 70 тисяч осіб обслуговуються малими пасажирськими автотранспортними підприємствами і в них можуть бути не настільки напружені умови дорожнього руху, як в обласних центрах.

Для малих АТП, що не володіють істотними фінансовими ресурсами, критично важливим є створення і використання обґрунтованих розкладів руху маршрутного транспорту, які дозволяють оптимізувати кількість і структуру парку рухомого складу при заданому обсязі і якості перевезень [15]. Також забезпечується прийнятне розклад робочих змін водіїв автобусів, що призводить до додаткового зниження експлуатаційних витрат.

З розвитком комп'ютерних технологій з'явилася можливість піти від копіїткої ручної праці, перейти до автоматизованого складання розкладів. Проблемою,

яка виникає на початковому етапі, є висока вартість спеціалізованого програмного забезпечення, призначеного для складання маршрутних розкладів руху автобусів за допомогою заданих алгоритмів і рішень.

Існує значна кількість спеціалізованих комп'ютерних програм, однак для малих АТП придбання і постійне його використання таких комп'ютерних програм може здаватися невідповідно до своїх достатків. Більш того - покупка спеціалізованого забезпечення для малого АТП позбавлена сенсу в силу того, що такого роду програми розроблені і призначені в першу чергу для великих споживачів, які здійснюють експлуатацію сотень автобусних маршрутів. Також для застосування зазначених комп'ютерних програм необхідні кваліфіковані кадри, існують жорсткі вимоги до моніторингу і підтримки баз даних і до прив'язки до географічній інформаційній системі (GIS).

1.2. Методи оптимізації розкладу громадського транспорту

Завдання складання розкладу міського громадського транспорту є однією з різновидів задачі про призначення і відноситься до класу NP-важких завдань, складність вирішення яких зростає експоненціально з ростом числа і можливих значень варійованих змінних. Крім того, для неї характерна наявність великого обсягу різної за своїм складом вихідної інформації і великого числа важкоформалізуємих вимог.

Оптимізація розкладу може бути проведена кількома різними варіантами, представленими на рисунку 1.1.

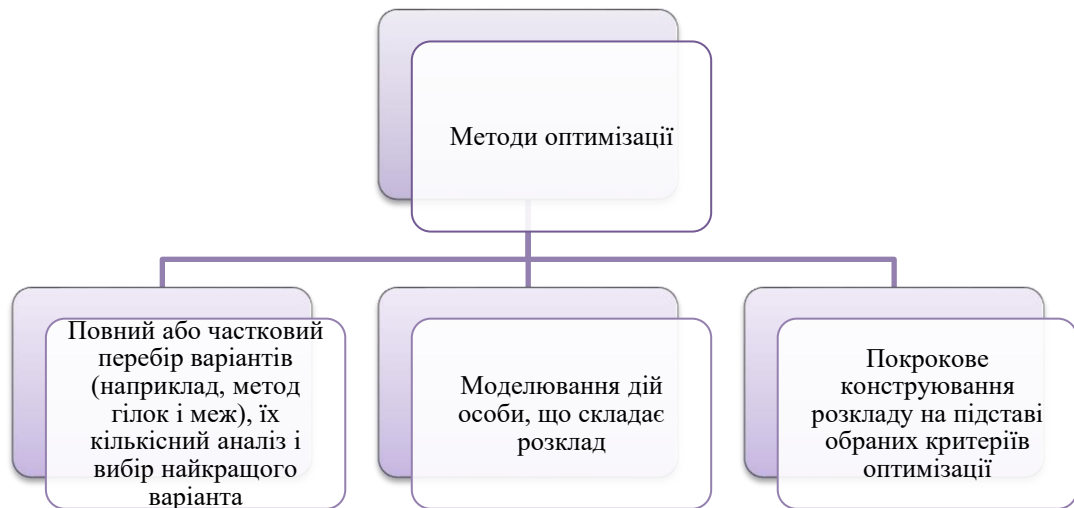


Рисунок 1.1 - Варіанти оптимізації розкладу

Алгоритми першого типу відносяться до точних (класичним) методам і використовуються для складання розкладів міського громадського транспорту, що містять невелику кількість маршрутів. Однак для складання розкладу з великим числом зупиночних пунктів їх застосування є неприйнятним через експоненціального зростання числа варіантів.

Основним недоліком застосування алгоритмів при частковому переборі або заснованих на методі гілок і меж, є зміна вже зроблених призначень і повторення деяких кроків в разі непридатності одержуваного варіанту розкладу. Це обумовлено впливом готового розкладу транспорту на складання нового. Таким чином, потрібна корекція або повна зміна раніше складених розкладів.

У разі застосування повного перебору всіх варіантів, що при великій розмірності рівносильно зациклення алгоритму, робить його неприйнятним з огляду на величезних тимчасових витрат. Таким чином, недоліками точних методів є громіздкість і складність одержуваної математичної моделі задачі складання розкладу, різке зростання витрат часу з ростом обсягів вихідної інформації на пошук рішення в силу NP - складного характеру завдання складання розкладу в її класичній постановці.

Алгоритми другого виду відносяться до евристичних і метаевристическім методам (генетичні алгоритми, метод імітації відпалу, метод мурашиних колоній).

Основний недолік методів другого виду - неможливість оцінити ступінь небезпеки призначення маршрутного транспортного засобу на можливість виконання наступних призначень.

Найбільш ефективними є алгоритми третього типу. Основою цих алгоритмів є підхід, званий «методом покрокового конструювання» або «методом спрямованого пошуку». Мета застосування такого підходу - виключити або зменшити перебір варіантів і забезпечити прийнятну якість складеного розкладу руху міського громадського транспорту шляхом вирівнювання інтервалів часу між наступними один за одним автобусами різних маршрутів на дублюючих ділянках.

У вітчизняній і зарубіжній літературі також описуються різні методи оптимізації розкладу міського громадського транспорту.

Автори С. Сабіоно і К. Фахім в статті для журналу «Kybernetika - Praha» [15] пропонують використовувати \max -plus алгебру, яка є основою для моделювання складання розкладу для транспортної системи.

Вхідні дані цього алгоритму є графік, який зображає дорожню мережу систем громадського транспорту і кількість громадських транспортних засобів на кожному маршруті. Графік повинен бути пов'язаний, це означає, що існує шлях від будь-якої вершини до кожної вершини. Слід зазначити, що алгоритм є загальним в тому сенсі, що можливо виділити будь-яку кількість транспортних засобів на кожному маршруті.

Сам алгоритм складається з двох основних етапів. На першому етапі використовується нова процедура для побудови моделі. Потім на другому кроці обчислюється регулярне розклад, використовуючи алгоритм потужності. Основними недоліками даного методу є висока трудомісткість виконання роботи на кожному з вищеописаних кроків, а також складна структура методу, в якій легко припуститися помилки при обчисленнях. Крім того, даний алгоритм вимагає обов'язкової програмної реалізації.

Відповідно до іншої моделі, запропонованої А.А. Кажасєво [5], математична модель руху автобусів на дублюючих ділянках може бути представлена в детермінованому вигляді з використанням усереднених параметрів руху.

Автором Г. Каррі на 28-му Австралійському транспортно-дослідному форумі був представлений відносно новий підхід до вимірювання координації розкладу, який називається «індекс якості синхронізації», і описані результати застосування цього методу [13]. Потім була представлена нова розробка методології, яка називається «Коефіцієнт якості синхронізації», і в загальних рисах викладені результати застосування цього підходу в невеликому масштабі.

У статті Дудникова О.М., Виноградова М.С. і Золотухиной І.М. з Донецького Національного технічного університету «Методика розробки розкладу руху автобусів різних маршрутів з урахуванням дублюючих ділянок їх руху» для журналу «Вести автомобільно-дорожнього інституту» [13] описані наступні методи, які поширені для розробки розкладів руху на міських маршрутах: графічний, табличний, трафаретний, автоматизований.

Для складання розкладу руху міського громадського транспорту можливе використання генетичних алгоритмів, наприклад методу мурашиних колоній, описаного в статті Гороховій Е.С. [14].

1.3. Аналіз міської автобусної мережі м. Дубно

1.3.1. Транспортна інфраструктура міста. Автомобільні дороги, автомобільний транспорт

Місто Дубно знаходиться на перетині трас автомобільних доріг місцевого та державного значення. Основними дорогами державного значення, що проходять в районі міста є автомобільні дороги: Міжнародного значення - М – 06 сполученням Київ – Чоп (на Будапешт через Львів, Мукачеве, Ужгород).

Проїзна частина даної дороги поблизу міста Дубно відповідає параметрам II технічної категорії.

В межах міста траса даної дороги проходить по магістральній вулиці в північно-західній частині міста, яка фактично виконує функцію об'їзної дороги - М – 19 сполученням Доманове (на Брест) – Ковель – Чернівці – Теремблече (на Бухарест). Проїзна частина дороги поблизу міста Дубно відповідає параметрам II технічної категорії. В межах міста траса даної дороги проходить вулицями Шевченка – Замкова – Сурмачі – Семидубська. Територіального значення - Т – 1801 сполученням Рівне – Здолбунів – Мізоч – Дубно. Проїзна частина даної дороги поблизу міста Дубно відповідає параметрам IV технічної категорії. В межах міста траса дороги проходить по вул. Мирогощанська. - Т – 0303 сполученням Луцьк – Радомишль – Демидівка – Дубно. Проїзна частина дороги поблизу міста Дубно відповідає параметрам IV технічної категорії. В межах міста траса даної дороги проходить по вул. Берестецька. - Т – 1815 сполученням Дубно – Млинів – а/д Т – 1813. Проїзна частина даної дороги поблизу міста Дубно відповідає параметрам IV технічної категорії. В межах міста траса даної дороги проходить по вул. Млинівська. Також через місто проходить траса автомобільної дороги місцевого значення О 180403 сполученням Дубно – Семидуби – Клипець. Проїзна частина даної дороги відповідає параметрам IV технічної категорії. Перевезення пасажирів у зовнішньому сполученні автомобільним транспортом здійснюється з автостанції, що знаходиться за адресою м. Дубно, вул. Забрата 26.

Автостанція II класу, відповідно до атестації проведеної в грудні 2011 року. Площа автостанції становить 0,4412 га. В середньому по плану за добу з автостанції відправляється 310 автобусів. З них 138 автобусів місцевого формування, з яких 109 відправляються у приміському сполученні та 29 у міжміському сполученні. Також з автостанції відправляється 172 транзитних

автобусу, з яких 12 у приміському сполученні та 160 автобусів у міжміському сполученні.

За даними наданими КТ “Рівне-пас” на 1.01.2014 року з автостанції було відправлено 56,4 тис. пасажирів без врахування не облікованих пасажирів. Дані щодо кількості відправлених пасажирів по видам сполучення відсутні.

За 2012 рік вантажним транспортом в м. Дубно було перевезено 110,6 тис. тон вантажів, а вантажооборот складає 23 млн.ткм.

1.3.2. Магістральна мережа

Магістральна мережа міста складена за змішаною схемою. Основними меридіональними вулицями є Шевченка, Сурмачі та Семидубська, а основними широтними вулицями є Залізнична та Мирогощанська. Частково по території міста проходить траса об'їзної дороги м. Дубно. Ширина її проїзної частини становить 8 метрів. Нижче, в таблиці 3.9.1.1, наведено перелік основних магістральних вулиць з технічними характеристиками.

Таблиця 1.1. – Перелік основних магістральних вулиць з технічними характеристиками

№	Назва вулиці	Тип дорожнього покриття	Технічний стан	Протяжність вулиці, км	Ширина проїзної частини, м	Середня ширина по сторонам (м)/ покриття тротуару
1	Шевченка	Асфальто-бетон бруківка	Задовільний	0,295 0,435	8-13	3,30x2,0/ асфальтобетон
2	Замкова	Асфальто-бетон	Задовільний	1,25	8,25-12,2	2,25x3,5/ асфальтобетон
3	Сурмичі	Асфальто-бетон	Задовільний	1,27	10,4-10,6	1,8x3,3/ асфальтобетон, ФЕМ

№	Назва вулиці	Тип дорожнього покриття	Технічний стан	Протяжність вулиці, км	Ширина проїзної частини, м	Середня ширина по сторонам (м)/ покриття тротуару
4	Семидубська	Асфальто-бетон	Задовільний	3,34	5-8	3,5x2,3/ асфальтобетон
5	Грушевського	Асфальто-бетон	Задовільний	2,18	10-10,5	2,4x1,7/ асфальтобетон
6	Залізнична	Асфальто-бетон	Задовільний	1,95	7,3-8,3	2,5x1,6/ асфальтобетон
7	Заводська	Асфальто-бетон	Задовільний	1,38	6,2-7,5	1,4x3,0/ асфальтобетон
8	Кременецька	Асфальто-бетон	Задовільний	2,5	5,0 – 7,5	2,0/ асфальтобетон
9	Мирогощанська	Асфальто-бетон	Задовільний	1,8	6,25-11,8	3,5x2,3/ асфальтобетон
10	Д. Галицького	Асфальто-бетон	Задовільний	0,72	10,4-10,7	3,5x5,5/ асфальтобетон
11	Мостова	Асфальто-бетон	Задовільний	0,49	9,0-9,5	1,2/ асфальтобетон
12	Забрама	Асфальто-бетон	Задовільний	1,19	7,3-10,5	1,8*2/ асфальтобетон
13	Млинівська	Бруківка Асфальто-бетон	Задовільний	0,7 1,24	4,7-5,5 4,7-7,2	1,7x2,0/ асфальтобетон

Загальна протяжність всіх магістральних вулиць становить 47,8 км. Щільність мережі магістральних вулиць - 2,5 км/км². В місті функціонує три мостові переходи *: - міст через водопропускну канаву по вул. Львівській. Довжина мосту 1,8 м, ширина проїзної частини – 9,6 м, ширина тротуарів 0,95x2, загальна ширина мосту становить 11,5 м. Поперечні несучі конструкції мосту – монолітний бетон, повздовжні несучі конструкції – збірні залізобетонні плити, технічний стан – задовільний.

- міст через р. Іква на вул. Замковій. Довжина мосту 45,69 м, ширина проїзної частини 7,0 м, ширина тротуарів 2x1,37 м, загальна ширина мосту – 9,96 м. Міст виконаний в збірно-монолітному варіанті. Технічний стан мосту – незадовільний. - міст через водопропускну канаву на вул. Грушевського. Загальна довжина мосту 7,0 м, ширина проїзної частини 18,7 м, ширина тротуару (південна сторона) 1,9 м, загальна ширина моста 21,4 м. Міст виконаний у збірному залізобетонному варіанті. Технічний стан моста – задовільний. * дані щодо ширини мостів надані Управлінням архітектури, будівництва та земельних питань Дубенської міської ради. В місті функціонує одна транспортна розв'язка в різних рівнях. Вона знаходиться на перетині вулиці Берестецької та об'їзної дороги. Інформація щодо її технічного стану та параметрів відсутня. На сьогоднішній день в місті відсутні вулиці з одностороннім рухом.

1.3.3. Міський пасажирський транспорт

Перевезення пасажирів у міському сполученні на даний момент здійснюється автобусом. Лінії руху автобусу показані на Схемі вулично-дорожньої мережі, міського та зовнішнього транспорту.

Загальна протяжність маршрутів становить 173,9 км в обидва кінці. За 2012 рік автобусами на всіх автобусних маршрутах було перевезено 5,68 млн. пасажирів. Рухомість населення на міському транспорті становить 151 поїздки на рік.

Протяжність ліній руху автобусу по осі вулиць становить 37,1 км. Щільність мережі автобусу становить 2,3 км/км². За наявною інформацією на міських автобусних маршрутах в місті працює 32 одиниці рухомого складу. Маршрутний коефіцієнт становить: $K = 173,9 * 0,5 / 37,1 = 2,34$, що відповідає нормативним вимогам. Перевезення пасажирів здійснюються

приватними підприємствами. Інформація щодо стану та місць проведення технічного обслуговування рухомого складу відсутня.

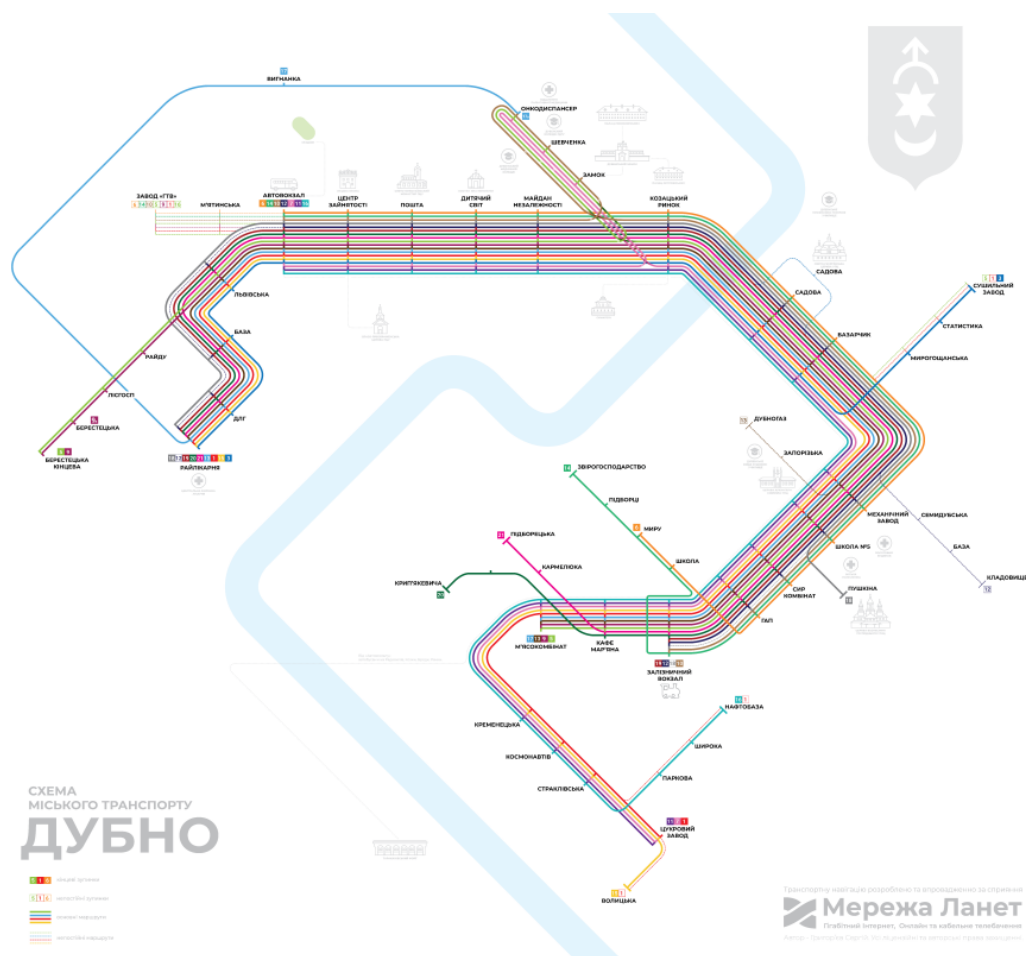


Рисунок 1.2. - Модель транспортної мережі м. Дубно

1.4. Характеристика маршрутів руху автобусів м. Дубно

Транспортна діяльність підприємства визначена роботою на регулярних маршрутах, в тому числі за видами сполучення:

- міські;
- приміські;
- міжміські;
- міжнародні.

Здійснюється діяльність автобусів, що працюють в нерегулярному сполученні (по замовленнях).

Перевезення пасажирів здійснюються в міському сполученні з маршрутною мережею. Схема маршрутної мережі представлена на рис. 1.2.

Основні характеристики проаналізованих міських маршрутів представлені нижче в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. - Основні характеристики міських маршрутів

№ п / п	Найменування маршрутів	Протяжність, км	Кількість пасажирів за 2019, тис. Пас.	Кількість рейсів на добу		кількість автобусів	
				будні	вихідні	будні	вихідні
№1	Районна лікарня – Цукровий завод	16	2442,7	83	71	6	5
№3	Районна лікарня – Сушильний завод	6,2	165,7	50	44	1	1
№4	М'ясокомбінат – Завод ГТВ	12,7	1657,5	89	89	4	4
№5	М'ясокомбінат – Автовокзал	12,7	3625,6	144	136	7	6
№6	Автовокзал – вул. Миру	14,9	2022,0	58	52	3	3
№7	Цукровий завод - Онкодиспансер	14,8	726,3	37	37	2	2
№8	М'ясокомбінат - Автовокзал	15,4	151,4	8	-	1	-
№16	Автовокзал - Нафтобаза	14,4	90,4	51	51	3	3

Дані показники представлені на рисунках 2.1-2.4.

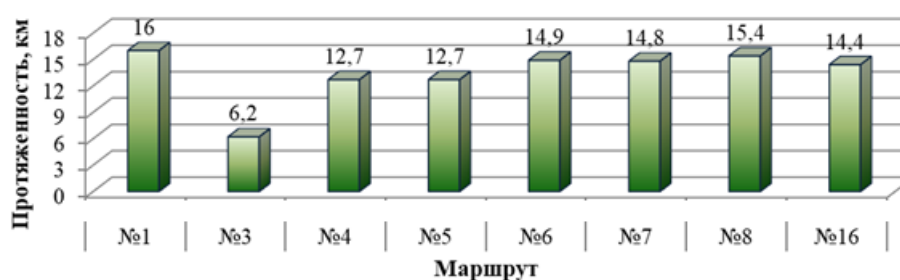


Рисунок 2.1 - Протяжність міських маршрутів м Дубно

Як видно з рисунку, найбільш протяжним маршрутом є №1 - 16 км, маршрут №3 - найкоротший, довжина рейсу становить 6,2 км.

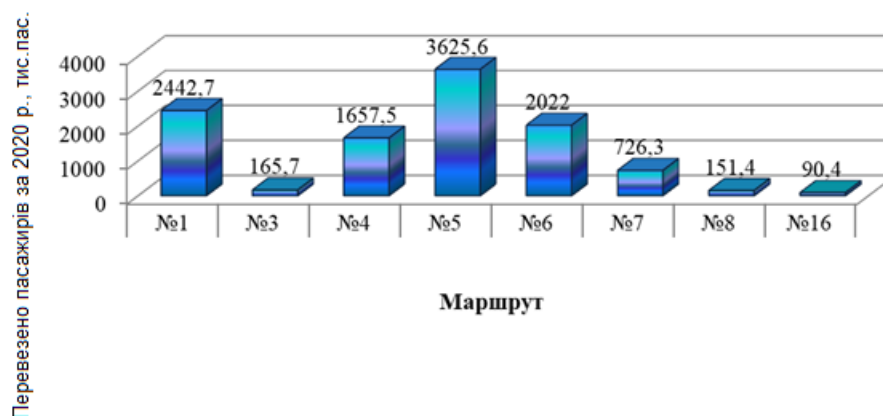


Рисунок 2.2 - Кількість перевезених пасажирів за 2020 рік

Відповідно до даної діаграми, найбільше число пасажирів перевезено на маршруті №5 (3625,6 тис. пас.), а найменше їх кількість - на маршруті №16 (90,4 тис. пас.).

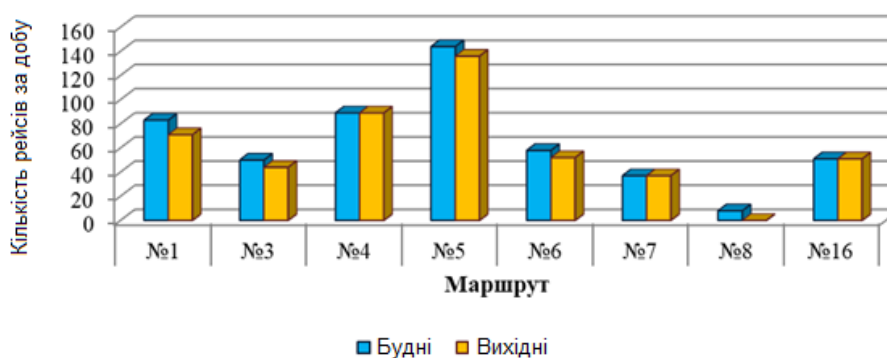


Рисунок 2.3 - Кількість рейсів на добу

Найбільша кількість рейсів на добу виконується на маршруті №5, а найменше на маршруті №8, так його робота здійснюється в ранкові та вечірні години пік і лише в будні дні. При цьому згідно з малюнком 2.4 на маршруті №5 задіяно максимальну кількість автобусів.

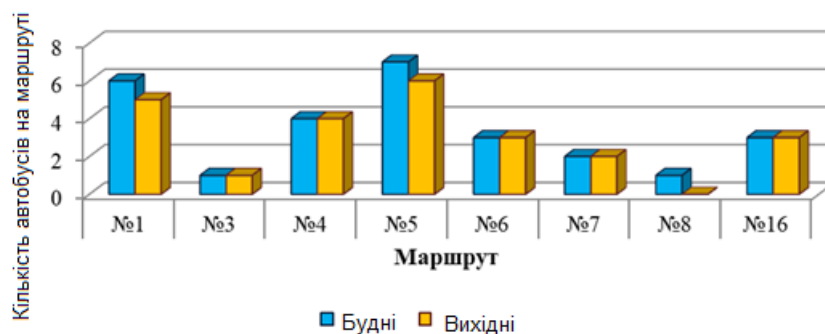


Рисунок 2.4 - Кількість автобусів на маршруті

Техніко-експлуатаційні показники роботи міських маршрутів за 2019 рік зведені в таблицю В.1 і представлені на рисунку 2.5.

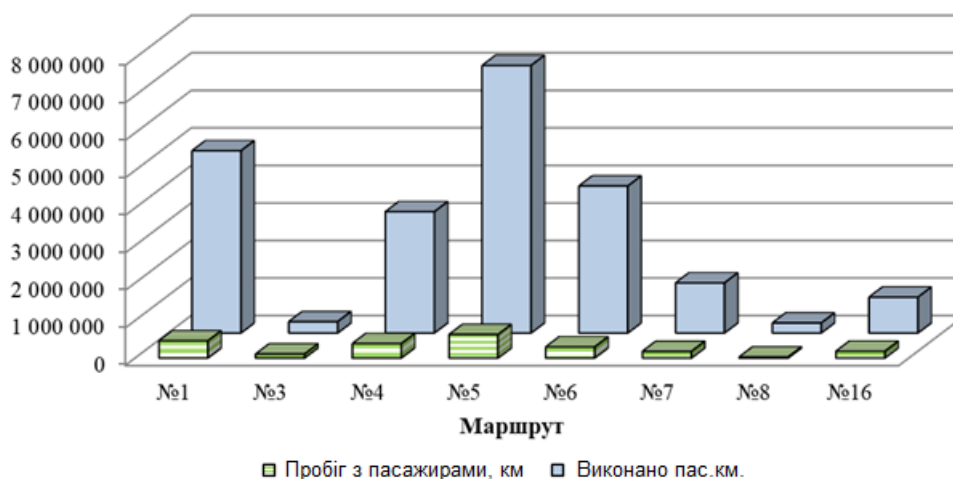


Рисунок 2.5 - Техніко-експлуатаційні показники роботи

Як видно з рисунку 2.5, найвищі показники по пробігу з пасажирами, обсягом перевезень і пасажирообороту у маршруту №5.

Економічні показники роботи міських маршрутів за 2019 рік зведені в таблицю В.2 і представлені на рисунках 2.6-2.7.

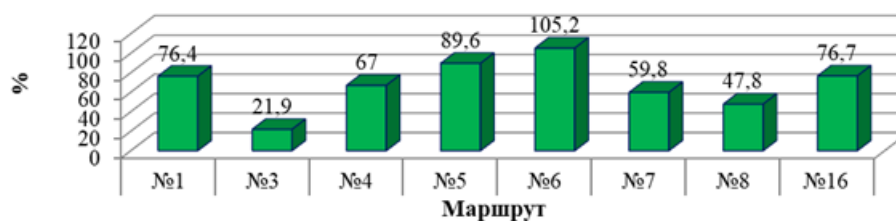


Рисунок 2.6 - Відсоток самокупності на маршрутах

Найвищою окупністю, більше 100%, характеризується міський маршрут №6. Найменш окупається - №3.

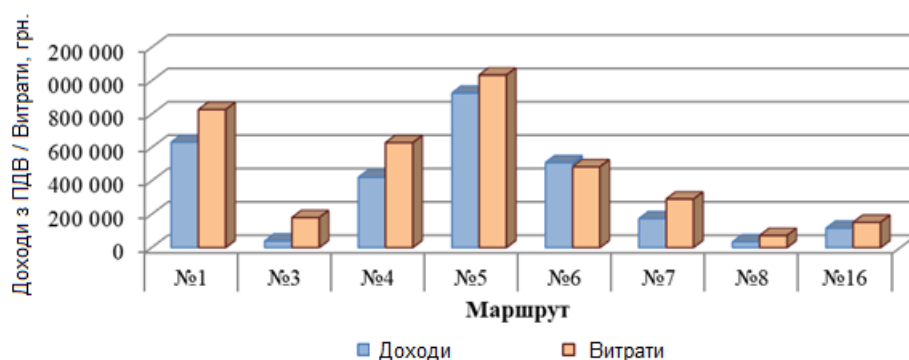


Рисунок 2.7 - Розподіл доходів і витрат за маршрутами

Як видно з рисунку 2.7, найбільші доходи і при цьому найбільші витрати припадають на маршрут №5.

Аналізуючи представлені вище дані можна зробити наступні висновки. Маршрут № 3 - найкоротший (6,2 км). Решта маршрути за протяжністю приблизно однакові, їх довжина знаходиться в межах 12,7-16,0 км.

Маршрут № 3 має найменше значення кількості перевезених пасажирів, при середньому (серед інших) значенні кількості виконаних рейсів. Таким чином, можна говорити про низьку наповнюваність даного маршруту. Автобуси, що обслуговують маршрут мають малу і середню місткість. Також згідно з малюнком 2.6 має місце велика розбіжність між величиною доходів і витрат на маршруті (витрати перевищують доходи в 4 рази), відповідно відзначається найнижча окупність - 21,4% (рисунок 2.7). при цьому має найнижче значення доходу на 1 км - 0,43, при максимальному значенні 2,05 грн. (Маршрут № 6).

Маршрут перевезення № 6 - єдиний, який має рентабельність, що перевищує 100%. Тут один з найвищих показників за кількістю перевезених пасажирів і значення пасажирообороту (рисунок 2.5), при цьому маршрут однаково користується попитом як в будні дні так і в вихідні, без скорочення числа автобусів (ри-

сунок 2.4) і з невеликим скороченням рейсів на маршруті (рисунок 2.3). Також маршрут є діаметральним і проходить через все місто.

Маршрути № 1 і 5 мають значення самокупності більше 75% (№ 1 - ще і найдовший маршрут). Також вони лідирують і за обсягами перевезених пасажирів, значенням пасажирообороту і кількості виконаних рейсів. Саме тут задіяно найбільшу кількість автобусів, в основному - особливо великого класу. Це пояснюється тим, що маршрути проходять через великі пункти зупинки з високим пасажирообміном: «Автовокзал», «Універмаг», «Вокзал», «Лікарня».

Маршрут № 4 займає 2 місце за кількістю виконуваних рейсів. Крім того, досить високий обсяг перевезених пасажирів і значення пасажирообороту. У будні і вихідні на лінії працює 4 автобуси великого класів, виконуючи 89 рейсів. Самокупність становить 67%.

Маршрут № 8 має всього 8 рейсів на добу (4 в ранкову годину пік і 4 в вечірній) і тільки в будні дні. Є діаметральним і пов'язує північно-західну частину міста з східної. На маршруті працює 1 автобус. Рейс доставляє жителів великого мікрорайону на роботу. Окупність маршруту одна з найнижчих - 47,8%.

Маршрут № 7 проходить через центральну частину міста. Тут постійно (в будні і вихідні дні) працюють 2 автобуси середнього або високо класу, самокупність маршруту становить 59,8%.

Експресний маршрут № 16 проходить через найбільші пункти зупинки. В добу виконується 51 рейс, однак за рахунок малої місткості автобусів, кількість перевезених пасажирів має найнижче значення серед всіх маршрутів, при цьому значення пасажирообороту перевищує маршрут № 3 і № 8. Самокупність маршруту становить 76,7%. За самокупності маршрут займає 3 місце з 8. Однак згідно з таблицею В.2 має одне з найнижчих значень доходу на 1 км - 0,75 грн.

1.5. Характеристика дублюючих ділянок руху автобусів м. Дубно

Проаналізуємо 7 регулярних автобусних маршрутів. Під час вивчення цієї схеми було виявлено 3 протяжних дублюючих ділянки, на яких передбачено рух автобусів двох і більше маршрутів.

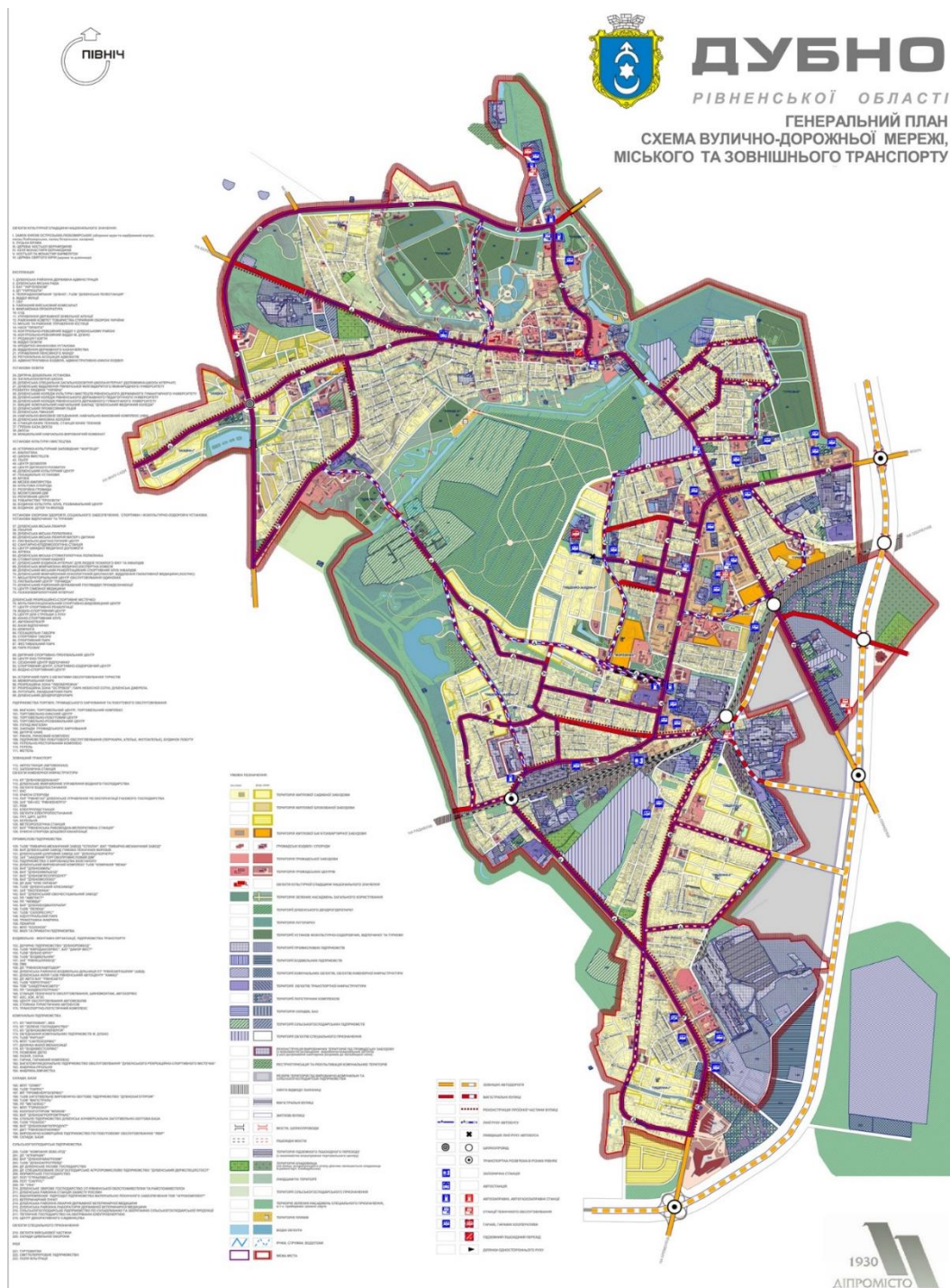


Рисунок 2.8 – Перша дублююча ділянка

Перша дублююча ділянка є загальною для 5 маршрутів (№1, №4, №5, №7 і №8) протягом 6 зупиночних пунктів, його довжина - 2,8 км. Даний спільний відрізок шляху є одним з найважливіших в Дубно, так як проходить через найбільш завантажені транспортним потоком вулицю, в її межах на зупиночних пунктах формується велика кількість очікують пасажирів, також часто виникають затримки громадського транспорту через вимушену зупинку для очікування можливості під'їзду до зупиночного пункту через одночасне приходу декількох транспортних засобів різних маршрутів.

Автобусний маршрут №1 «Районна лікарня - Цукровий завод» є одним з найбільш затребуваних і завантажених пасажирями в Дубно, так як слід через велику кількість об'єктів масового тяжіння людей, слід по правому і лівому кільцю. Має протяжність 16 км - є найдовшим в місті. На другому місці за кількістю перевезених пасажирів. У будні дні виконується 83 рейси на добу, у вихідні - 71 (3 місце за кількістю виконаних рейсів).

Автобусний маршрут №4 «М'ясокомбінат - Завод ГТВ» має великий обсяг перевезених пасажирів на маршруті. На лінії постійно працює 4 автобуси великого класу. Протяжність маршруту складає 12,7 км.

Автобусний маршрут №5 «М'ясокомбінат - Автовокзал» має найбільший обсяг перевезених пасажирів на маршруті. Перевозить пасажирів як на роботу, так і до великих центрів тяжіння - ринок, універмаг, вокзал, поліклініка, школи. У будні дні виконується 144 рейсу, у вихідні - 136. Протяжність 12,7 км.

Автобусний маршрут №7 «Цукровий завод - Онкодиспансер» має протяжність 14,8 км.

Автобусний маршрут №8 «М'ясокомбінат - Автовокзал» маршрут для робочих поїздок. Пов'язує 2 протилежні частини міста в години пік в будні дні. На маршруті працює 1 автобус.

Друга дублююча ділянка є спільною для 4 маршрутів (№1, №5, №6, №7) протягом 3 жвавих зупиночних пунктів, його довжина - 1,2 км.

Автобусний маршрут №6 «Автовокзал – вул. Миру» пов'язує 2 частини міста, проходячи через велику кількість підприємств. Загальна протяжність маршруту складає 14,9 км. Працюють автобуси особливо великої місткості. Єдиний маршрут з рентабельністю понад 100%. Є діаметральним. Використовується для поїздок як будні так і в вихідні дні.

Третя дублююча ділянка, є спільною для маршрутів №4 та №6 протягом 5 зупиночних пунктів, його довжина - 2,8 км. На цій ділянці розташовані великі підприємства міста.

Розглянемо тимчасові інтервали прибуття автобусів на пункти зупинки дублюючих ділянок.

Як було зазначено раніше, найбільшу кількість рейсів виконує маршрут №5 - 136. На другому місці - маршрут №5 - 89 рейсів. Найменше число рейсів у маршруту № 8 - 8 (по 4 в ранковий і вечірній час пік).

Час прибуття між двома послідовними пунктами зупинок становить близько 2 хв.

Таким чином основні культурні та соціальні об'єкти зосереджені на першому дублюючому ділянці, торгові об'єкти на першому і другому ділянці, на третьому ділянці розташовані великі підприємства міста і деякі магазини, пункти громадського харчування, автостанція та залізничний вокзал.

РОЗДІЛ 2.

УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗКЛАДУ РУХУ АВТОБУСІВ НА ДУБ- ЛЮЮЧИХ ДІЛЯНКАХ

2.1. Удосконалення розкладу для дублюючих ділянок

Для оптимізації розкладу розглянемо дублюючу ділянку №1. Розрахуємо основні характеристики якості розкладу руху для першого дублюючої ділянки в піковий період часу для проміжку з 7.00 до 8.00 годин по зупиночному пункту «Універмаг»:

- оптимальний інтервал часу між прибуттям на зупинний пункт маршрутних транспортних засобів дублюючої ділянки

$$I_D^* = \frac{60}{2+3+4+1+1} = 5,5, \text{ хв};$$

- оптимальний інтервал часу між прибуттям на зупинний пункт транспортних засобів маршруту №1:

$$I_1^* = \frac{60}{2} = 30, \text{ хв.}$$

Для базового зупинкового пункту «Універмаг» формується двовимірна Булева матриця. Розрахунки для кожного часового інтервалу наведені в таблицях 2.1-2.20.

Таблиця 2.1 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 5: 00-7: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
5:55	1					1	-
6:20			1			1	1
6:32		1				1	12
6:47	1					1	9
6:59			1			1	12
сума	2	1	2			5	34

Таблиця 2.2 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 5: 00-7: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
5:54	1					1	-
6:20			1			1	0
6:32		1				1	10
6:47	1					1	9
6:59			1			1	12
сума	2	1	2			5	31

Таблиця 2.3 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 7: 00-8: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
7:10			1			1	5,5
7:12		1				1	3,5
7:21					1	1	3,5
7:26	1					1	0,5
7:32		1				1	0,5
7:36			1			1	1,5
7:43	1					1	1,5
7:47		1				1	1,5
7:48			1			1	4,5
7:53				1		1	0,5
7:58			1			1	0,5
сума	2	3	4	1	1	11	23,5

Таблиця 2.4 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 7: 00-8: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
7:07			1			1	2,5
7:12		1				1	0,5
7:19					1	1	1,5
7:26	1					1	1,5
7:29		1				1	2,5
7:34			1			1	0,5
7:43	1					1	3,5
7:47		1				1	1,5
7:50			1			1	2,5
7:53				1		1	2,5
7:58			1			1	0,5
сума	2	3	4	1	1	11	19,5

Таблиця 2.5 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 8: 00-9: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
8:06	1					1	2,5
8:10			1			1	1,5
8:11		1				1	4,5
8:24			1			1	7,5
8:32		1				1	2,5
8:33	1					1	4,5
8:37			1			1	1,5
8:41					1	1	1,5
8:49	1					1	2,5
8:53		1				1	1,5
8:55			1			1	3,5
сума	3	3	4		1	11	33,5

Таблиця 2.6 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 8: 00-9: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
8:06	1					1	2,5
8:09			1			1	2,5
8:11		1				1	3,5
8:23			1			1	6,5
8:32		1				1	3,5
8:33	1					1	4,5
8:37			1			1	1,5
8:41					1	1	1,5
8:48	1					1	1,5
8:53		1				1	0,5
8:56			1			1	2,5
сума	3	3	4		1	11	30,5

Таблиця 2.7 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 9: 00-10: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
9:03			1			1	0,3
9:10	1					1	0,3
9:14		1				1	2,7
9:16			1			1	4,7
9:26			1			1	3,3
9:34	1					1	1,3
9:36		1				1	4,7
9:41				1		1	1,7
9:45			1			1	2,7
сума	2	2	4	1		9	21,7

Таблиця 2.8 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 9: 00-10: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
9:03			1			1	0,3
9:10	1					1	0,3
9:14		1				1	2,7
9:18			1			1	2,7
9:28			1			1	3,3
9:34	1					1	0,7
9:36		1				1	4,7

9:41				1		1	1,7
9:45			1			1	2,7
сума	2	2	4	1		9	19,1

Таблиця 2.9 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 10: 00-11: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
10:02		1				1	9,5
10:06	1		1			2	3,5
10:20			1			1	6,5
10:30	1					1	2,5
10:34		1				1	3,5
10:40			1			1	1,5
10:55	1					1	7,5
сума	3	2	3			8	34,5

Таблиця 2.10 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 10: 00-11: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
10:02		1				1	9,5
10:06	1		1			2	3,5
10:19			1			1	5,5
10:30	1					1	3,5
10:34		1				1	3,5
10:40			1			1	1,5
10:53	1					1	5,5
сума	3	2	3			8	32,5

Таблиця 2.11 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 11: 00-12: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
11:02		1		1		2	0,3
11:07			1			1	1,7
11:22			1			1	8,3
11:30	1	1				2	1,3
11:40			1			1	3,3
11:56			1			1	9,3
11:57		1				1	5,7
сума	1	3	4	1		9	29,9

Таблиця 2.12 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 11: 00-12: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
11:02		1		1		2	2,3
11:07			1			1	1,7
11:20			1			1	6,3
11:30	1	1				2	3,3
11:40			1			1	3,3
11:54			1			1	7,3
11:57		1				1	3,7
сума	1	3	4	1		9	27,9

Таблиця 2.13 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 12: 00-13: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
12:00	1					1	3
12:10			1			1	4
12:20	1					1	4
12:22		1				1	4
12:34			1			1	5
12:39	1					1	1
12:42		1				1	3
12:47			1			1	1
12:51	1			1		2	2
сума	4	2	3	1		10	27

Таблиця 2.14 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 12: 00-13: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $
12:00	1					1	3
12:10			1			1	4
12:20	1					1	4
12:22		1				1	4
12:30			1			1	2
12:39	1					1	3
12:42		1				1	3
12:47			1			1	1
12:51	1			1		2	2
сума	4	2	3	1		10	26

Таблиця 2.15 - Матриця призначення для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 13: 00-14: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
13:01			1			1	4
13:02		1				1	5
13:13			1			1	5
13:20	1					1	1
13:22		1				1	4
13:27			1			1	1
13:35	1					1	2
13:42			1			1	1
13:44		1				1	4

Закінчення таблиці 2.15

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
13:49	1					1	1
сума	3	3	4			10	28

Таблиця 2.16 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 13: 00-14: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
13:01			1			1	4
13:05		1				1	2
13:13			1			1	2
13:20	1					1	1
13:22		1				1	4
13:27			1			1	1
13:34	1					1	1
13:41			1			1	1
13:44		1				1	3
13:49	1					1	1
сума	3	3	4			10	20

Таблиця 2.17 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 14: 00-15: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
14:05		1	1			1	10
14:16	1					1	5
14:20			1			1	2

14:26		1				1	0
14:31			1			1	1
14:33				1		1	4
14:39	1					1	0
14:43			1			1	2
14:48		1				1	1
14:56			1			1	2
сума	2	3	5	1		11	27

Таблиця 2.18 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 14: 00-15: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
14:05		1	1			1	10
14:13	1					1	2
14:20			1			1	1
14:26		1				1	0
14:31			1			1	1
14:33				1		1	4
14:39	1					1	0
14:43			1			1	2
14:48		1				1	1
14:54			1			1	0
сума	2	3	5	1		11	21

Таблиця 2.19 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 15: 00-16: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
15:03	1					1	1
15:10			1			1	1
15:11		1				1	5
15:25			1			1	8
15:34		1				1	3
15:38			1			1	2
15:42	1					1	2
15:49			1			1	1
15:54				1		1	1
15:55		1				1	5
сума	2	3	4	1		10	29

Таблиця 2.20 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 15: 00-16: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
15:03	1					1	3
15:10			1			1	1
15:15		1				1	5
15:25			1			1	4
15:34		1				1	3

Закінчення таблиці 2.20

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
15:38			1			1	2
15:42	1					1	2
15:49			1			1	1
15:54				1		1	1
15:56		1				1	4
сума	2	3	4	1		10	26

Таблиця 2.21 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 16: 00-17: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
16:03			1			1	2
16:09	1					1	0
16:16		1				1	1
16:18			1			1	4
16:31			1			1	7
16:36		1				1	1
16:43			1			1	1
16:51	1					1	2
16:57		1	1			2	0
сума	2	3	5			10	18

Таблиця 2.22 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 16: 00-17: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
16:03			1			1	1
16:09	1					1	0
16:16		1				1	1
16:22			1			1	0
16:31			1			1	3
16:36		1				1	1
16:43			1			1	1
16:50	1					1	1
16:56		1	1			2	0
сума	2	3	5			10	8

Таблиця 2.23 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 17: 00-18: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
17:05			1			1	2
17:10	1					1	1
17:14				1		1	2
17:18		1				1	2
17:21			1			1	3
17:23					1	1	4
17:32			1			1	3
17:39		1				1	1
17:45	1					1	0
17:48			1			1	3
сума	2	2	4	1	1	10	21

Таблиця 2.24 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 17: 00-17: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
17:05			1			1	3
17:10	1					1	1
17:14				1		1	2
17:18		1				1	2
17:21			1			1	3
17:25					1	1	2
17:32			1			1	1
17:39		1				1	1

17:45	1					1	0
17:48			1			1	3
сума	2	2	4	1	1	10	18

Таблиця 2.25 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 18: 00-19: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
18:00			1			1	7
18:02		1				1	3
18:08	1					1	1
18:13			1			1	0
18:20		1				1	2
18:31			1			1	6

Закінчення таблиці 2.20

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
18:36				1		1	0
18:41		1				1	0
18:46			1		1	2	0
18:51	1					1	0
18:58			1			1	2
сума	2	3	5	1	1	12	21

Таблиця 2.26 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 18: 00-19: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
18:00			1			1	7
18:02		1				1	3
18:08	1					1	1
18:13			1			1	0
18:22		1				1	4
18:31			1			1	4
18:36				1		1	0
18:41		1				1	0
18:46			1		1	2	0
18:51	1					1	0
18:57			1			1	1
сума	2	5	5	1	1	12	20

Таблиця 2.27 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 19: 00-20: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
19:06		1				1	0,6
19:08	1					1	6,6
19:17			1			1	0,4
19:32		1				1	6,4
19:35			1			1	5,6
19:47	1					1	3,4
19:51			1			1	4,6
сума	2	2	3			7	27,6

Таблиця 2.28 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 19: 00-20: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
19:06		1				1	0,4
19:08	1					1	6,6
19:17			1			1	0,4
19:28		1				1	2,4
19:37			1			1	0,4
19:47	1					1	1,4
19:51			1			1	4,6
сума	2	2	3			7	16,2

Таблиця 2.29 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 20: 00-21: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
20:05	1					1	6,5
20:15			1			1	2,5
20:19		1				1	3,5
20:30			1			1	3,5
20:36				1		1	1,5
20:44		1				1	0,5
20:45			1			1	6,5
20:52	1					1	0,5
сума	2	2	3	1		8	25

Таблиця 2.30 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 20: 00-21: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
20:05	1					1	6,5
20:13			1			1	0,5
20:23		1				1	2,5
20:30			1			1	0,5
20:36				1		1	1,5
20:44		1				1	0,5
20:47			1			1	4,5
20:52	1					1	2,5
сума	2	2	3	1		8	19

Таблиця 2.31 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 21: 00-23: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
21:00			1			1	7
21:17			1			1	2
21:22		1				1	10
21:30	1					1	7
22:07		1	1			2	22
22:13				1		1	9
22:26	1					1	2
22:39		1				1	2
сума	2	3	3	1		9	61

Таблиця 2.32 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 21: 00-23: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
21:00			1			1	7
21:15			1			1	0
21:22		1				1	8
21:30	1					1	7
22:07		1	1			2	22
22:15				1		1	7
22:27	1					1	3
22:39		1				1	3
сума	2	3	3	1		9	57

Таблиця 2.33 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 23: 00-1: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
23:09			1			1	10
23:21	1					1	8
23:40			1			1	1
00:08		1				1	8
00:48	1					1	20
00:55			1			1	13
сума	2	1	3			6	60

Таблиця 2.34 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удосконаленому варіанті розкладу руху в період 23: 00-1: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1						
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD ₁	$ I_D^* - I_i $
23:07			1			1	8
23:21	1					1	6
23:39			1			1	2
00:10		1				1	11
00:46	1					1	16
00:55			1			1	11
сума	2	1	3			6	54

2.2. Розрахунок цільової функції та ефекту від скорочення часу очікування

Зробимо розрахунок цільової функції (величини відхилення інтервалів між наступними один за одним маршрутними транспортними засобами від оптимальної величини). При існуючому розкладі до оптимізації

$$D(I) = 521,7 \text{ хв.}$$

після оптимізації

$$D(I) = 445,7 \text{ хв.}$$

За результатами проведеної оптимізації були скориговані інтервали руху для кожного маршруту окремо по дублюючим ділянкам. Сумарна величина від-

хилення інтервалів між наступними один за одним автобусами від оптимальної величини зменшилася на 76 хвилин. При існуючому розкладі становила 521,7 хв., Після оптимізації - 445,7 хв.

Аналогічно проведена оптимізація розкладу руху автобусів для другої дублюючої і третьої ділянки, в результаті чого величина відхилення D2 (I) і D3 (I) інтервалів часу між наступними один за одним маршрутними транспортними засобами від оптимальної величини скорочена для другої ділянки 65 хв., для третього - на 38 хв.

Зробимо розрахунок часу очікування пасажирями транспортних засобів на зупиночному пункті «Універмаг» першого дублюючого маршруту в період часу 16: 00-17: 00 за формулою

$$T_{wi} = I_i \lambda_i, \quad (2.1)$$

де λ_i - інтенсивність надходження пасажирів на зупинний пункт.

Припускаючи інтенсивність надходження пасажирів 2 пас. / Хв. зробимо розрахунки - таблиці 2.35-2.36.

Таблиця 2.35 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при існуючому розкладі руху в період 16: 00-17: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1								
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $	T_w	N
16:03			1			1	2	72	16
16:09	1					1	0	42	12
16:16		1				1	1	56	14
16:18			1			1	4	6	4
16:31			1			1	7	182	26
16:36		1				1	1	30	10
16:43			1			1	1	56	14
16:51	1					1	2	72	16
16:57		1	1			2	0	42	12
сума	2	3	5			10	18	558	124

Таблиця 2.36 - Матриця призначень для 1-го дублюючої ділянки при удоско-
наленому варіанті розкладу руху в період 16: 00-17: 00

час прибуття	Дублююча ділянка 1								
	№ 1	№ 4	№ 5	№ 7	№ 8	KD_1	$ I_D^* - I_i $	T_w	N
16:03			1			1	1	56	14
16:09	1					1	0	42	12
16:16		1				1	1	56	14
16:22			1			1	0	42	12
16:31			1			1	3	90	18
16:36		1				1	1	30	10
16:43			1			1	1	56	14
16:50	1					1	1	56	14
16:56		1	1			2	0	42	12
сума	2	3	5			10	8	470	120

Час очікування до оптимізації 558 хв., Після оптимізації - 470 хв.

Тоді скорочення часу очікування пасажирів на зупиночному пункті складе
558 - 470 = 88 хв.

Середня заробітна плата в Україні станом на 23.05.2021 складає 13612 грн.
Беручи 21 робочий день при 8-годинній зміні вартість очікування 1 хвилини
складе

$$З = \frac{1193,8}{21 \cdot 8 \cdot 60} = 1,35 \text{ грн. / хв.}$$

Економічний ефект від скорочення часу очікування складе

$$E = 1,35 \cdot 88 = 118,83 \text{ грн.}$$

РОЗДІЛ 3.

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1. Акустичний режим

Основним джерелом шуму в місті є автотранспорт та залізниця. Через місто проходять автодороги міжнародного та територіального значення (див. «Транспортна інфраструктура»). Із інших джерел транспортної інфраструктури та відповідно локальних акустичних впливів в місті розташовані: автовокзал, АЗС, автотранспортні підприємства, СТО, гаражі, функціонування яких регламентуються нормативними санітарно-захисними зонами.

Обстеження інтенсивності руху автотранспорту не проводилось, тому від найбільш напружених магістралей до лінії регулювання житлової забудови в проекті прийняті, як планувальне обмеження, нормативні (відповідно до ДБН 360-92**) санітарно-гігієнічні відстані - 50 м, а при їх протишумовому облаштуванні - 25 м. Крім того, дані обмеження враховані шляхом озеленення шумових коридорів, розміщення в їх межах комунально-складських зон та гаражів тощо.

Територію міста перетинає ділянка залізниці Здолбунів – Львів з розгалуженням під'їзних шляхів до основних підприємств міста, санітарний розрив яких в санітарно-гігієнічному відношенні регламентується (згідно ДБН 360-92**, п.7.8) відповідно 100 м і 50 м.

3.2. Безпечний розвиток транспортної мережі та інфраструктури

При подальшому проектуванні необхідно керуватися вимогами ДБН-360- 92**, ДСП 173-96, профільними ДБН за типом об'єкта та вимогами

чинного законодавства; - подальший розвиток і екологізація транспортної мережі та інфраструктури:

- будівництво проектних та проведення реконструкції існуючих магістральних вулиць з розширенням проїзної частини;
- будівництво штучних споруд автотранспорту (шляхопроводи, розв'язки);
- налагодження зручного транспортного обслуговування районах нової забудови;
- виведення транзитного транспорту за межі міста; проведення подальшої реконструкції ділянки автодороги «Київ-Чоп» (Рівне-Броди), що забезпечить відведення транзитних потоків автотранспорту через місто (вулиці Мостова, Кременецька, Залізнична, Страклівська, Заводська);
- ліквідація бездіяльних під'їзних колій залізниці та ін. (див. Транспортна інфраструктура);
- запровадження протишумового захисту шляхом: дотримання нормативних санітарних розривів до житла, передбачення шумозахисних екранів (в тому числі розміщення в шумових зонах комунально-складських зон, гаражів), шумозахисного озеленення примагістральних та призалізничних смуг, планувальної орієнтації будинків, застосування конструктивних заходів (вікна, стіни тощо);
- удосконалення системи контролю за експлуатацією автотранспорту, покращення технічного стану автопарку та доріг міста.

3.3. Охорона праці водіїв автобусів при роботі на міському транспорті

Професія водія пов'язана з управлінням автомобілем та, отже, дотриманням безпеки дорожнього руху. Транспорт, як відомо, є засобом під-

вищеної небезпеки, і водії, керуючи їм, ризикують не тільки матеріальними цінностями, які вони перевозять, а й життям - своєї і пасажирів. З цієї причини дуже важливо при складанні графіків робіт (змінності) дотримуватися режиму праці та відпочинку даної категорії працівників. Необхідно суворо дотримуватися встановленого нормованого режиму праці та відпочинку, правильного чергування ранкових, денних і вечірніх змін роботи, не допускати фізичного перевтоми водіїв через понаднормових робіт.

Праця водіїв організують відповідно до загальних норм трудового законодавства. Нормована тривалість робочого часу водіїв не повинна перевищувати 41 годин на тиждень.

При роботі в нічний час (з 22 до 6 год) встановлений час роботи за зміну скорочується на 1 год. Для водіїв, які працюють в особливих умовах, встановлюється ненормований робочий день. Час, відпрацьований протягом дня понад нормативний кількості годин (понаднормові роботи), враховується окремо.

Основними завданнями автотранспортних, інших підприємств, підприємців, які здійснюють автомобільні перевезення, в забезпеченні їх безпеки є:

- укомплектування автобусів дисциплінованими водіями, які мають відповідну кваліфікацію;
- проведення у встановлені терміни занять з підвищення професійної майстерності водіїв;
- організація контролю за своєчасністю проходження водіями медичного огляду і регулярного медичного огляду;
- своєчасне проведення стажування та інструктажу водіїв;
- забезпечення водіїв схемами автобусних маршрутів із зазначенням на них небезпечних ділянок та специфіки руху, а також інформацією про погодні умови на маршруті, зміну стану доріг та організації дорожнього руху;

- контроль за дотриманням водіями допустимої тривалості робочого часу, а також організацією їхнього відпочинку та харчування;
- утримання автомобілів в технічно справному стані;
- раціональна організація перевезень;
- проведення нормування швидкостей і стан розкладів руху з урахуванням забезпечення його безпеки, вимог до режиму праці та відпочинку водіїв;
- контроль за використанням автомобілів, дотриманням водіями графіків руху по маршруту і правил дорожнього руху.

Професія водія автомобіля є однією з найбільш поширених в економіці республіки, а організація праці водіїв автомобілів має свої особливості, зумовлені специфікою перевізного процесу.

Праця водія автомобіля протікає в основному поза організації і не може бути забезпечений безперервним контролем. Крім того, робоче місце водія - автобус - в процесі роботи переміщається і є джерелом підвищеної небезпеки. З двох видів навантажень, що діють на робітника, - фізичної і нервово-емоційним - у водія переважає друга. Уже після п'яти годин безперервного водіння у водіїв знижується реакція, слабшають зір і увагу, автобус стає об'єктом підвищеної небезпеки на дорогах.

Згідно СанПіН «Вимоги до умов праці водіїв автомобільного транспорту» 2014 року щодо водіїв автомобілів, зайнятих на міжнародні автомобільні перевезення пасажирів і вантажів, застосовуються положення Європейської угоди, що стосується роботи екіпажів транспортних засобів, які виконують міжнародні автомобільні перевезення, укладеного в м Женеві 1 липня 1970 року.

Організація праці водіїв автомобілів, які обслуговують міжнародні автобусні перевезення, має свої особливості. Відповідно до Європейської угоди, що стосуються роботи екіпажів транспортних засобів, які виконують міжнародні автобусні перевезення (ЄУТР) для автотранспортних засобів по-

вною масою понад 3,5 т період водіння повинен тривати не більше 9 год (збільшення до 10 год може бути не більше двох разів в тиждень), не більше 56 годин на тиждень, але не більше 90 год в будь-два тижні.

Після кожних 4,5 год водіння повинен надаватися перерва для відпочинку на 45 хв, якщо не настане період відпочинку. Цей період може бути розбитий на більш короткі тривалістю не менше 15 хв кожен. Під час цих перерв водій не може виконувати ніякої роботи, але ПС може перебувати в русі.

Кожні 24 год водій повинен мати не менше 11 год безперервного відпочинку. Протягом тижня допускається три рази знизити його тривалість до 9 год з обов'язковою компенсацією до кінця наступного тижня. Відповідно до правил ЄС, якщо автомобілем керують два водії, кожен повинен відпочивати 8 безперервних годин протягом кожних 30 год руху.

Щотижневий відпочинок водія повинен становити 45 безперервних годин, але його можна скоротити до 36 год в місці приписки ПС або водія і до 24 год в рейсі з обов'язковою компенсацією до кінця третьої робочого тижня еквівалентним часом відпочинку.

Режими праці та відпочинку водіїв істотно і часто визначальне значення при організації міжміських і міжнародних перевезень. В цьому випадку технологічні аспекти перевезень доводиться погоджувати з режимами роботи водіїв, і оптимальне рішення, як правило, є результатом творчого пошуку в допустимому діапазоні рішень.

При здійсненні міжнародних перевезень порушення приписів ЄУТР за нормами режимів праці та відпочинку водіїв тягнуть за собою накладення штрафу. Так, в Німеччині перевищення встановленого часу керування транспортним засобом карається штрафом до 100 євро за кожні 30 хв перевищення допустимого часу, а за скорочення відпочинку - понад 50 євро за кожен годину.

У будь-якому випадку час роботи водіїв підлягає точному обліку, який ведеться на підставі табеля обліку робочого часу встановленої форми, шляхових листів, листків про просте і інших документів.

Існують і окремі особливості обліку робочого часу водіїв автомобілів:

- при направленні в рейс двох водіїв на одному автомобілі, в тому числі і при здійсненні міжнародних перевезень вантажів і пасажирів автобусним транспортом, робочий час кожного водія враховується як половина часу, передбаченого завданням на рейс;
- робочий час водіїв службових легкових автомобілів, яким встановлено ненормований робочий день, обліковується у робочих днях (крім роботи у святкові дні, яка в цьому випадку враховується в годиннику);
- робочий час водія, направлено у відрядження, як правило, враховується на загальних підставах в порядку, встановленому за місцем його основної роботи. Однак якщо в місці відрядження організована робота водія автомобіля за графіком, відмінному від графіка в місці його постійної роботи, то робочий час водія автомобіля враховується за його фактичної тривалості з обов'язковим наданням табеля обліку робочого часу з цього місця роботи. При цьому слід мати на увазі, що табель обліку робочого часу повинен бути оформлений відповідно до вимог щодо його заповнення;
- робочий час при переведенні водіїв автомобілів на інші роботи враховується в порядку, що діє в організації на цих роботах.

До складу робочого часу водія автомобіля включається:

- підготовчо-заключний час для виконання робіт перед виїздом на лінію і після повернення з лінії в організацію, а при міжміських перевезеннях - для виконання робіт в пункті обороту або в дорозі (в місці стоянки) перед початком і після закінчення зміни. Підготовчо-

- заклучний час встановлюється для водіїв автомобілів тривалістю 20 хвилин в зміну;
- час проведення передрейсового медичного огляду водіїв тривалістю 5 хвилин в зміну;
 - час руху автомобіля на лінії, яка визначається виходячи з величини пробігу за даний період (в км) і технічної швидкості автомобіля (в км / год);
 - час стоянки автомобіля в пунктах навантаження і розвантаження, в місцях посадки і висадки пасажирів;
 - час простоїв не з вини водія;
 - час додаткового спеціального перерви, передбачене графіком для короточасного відпочинку водія від керування в дорозі і на кінцевих пунктах, а також час для огляду рухомого складу і його обслуговування (для внутрішньо перевезень: після керування автомобілем протягом чотирьох годин водій повинен зробити технічну перерву на 20 хвилин , якщо не настав період перерви для відпочинку і харчування; для міжнародних перевезень: після керування протягом чотирьох з половиною годин водій повинен зробити перерву на 45 хвилин, якщо не настав період відпочинку. Ця перерва може бути замінена перервами тривалістю не менше 15 хвилин кожен, розподіленими рівномірно протягом періоду керування (4,5 години);
 - час стоянки при міжміських перевезеннях в проміжних і кінцевих пунктах, передбачене графіком для охорони вантажу та автомобіля, час на охорону вантажу і автомобіля. Якщо в поїздку на автомобілі направляються два водії, час на охорону вантажу і автомобіля зачитується як робочий час одного водія і розподіляється між двома водіями порівну;

- половина часу, передбаченого завданням на рейс, при обслуговуванні обладнаного спальним місцем автомобіля двома водіями в міжміському сполученні, коли один з водіїв не керує автомобілем.

Слід звернути увагу на те, що Положенням розроблений порядок введення підсумованого обліку робочого часу.

Робочий час водіїв автомобілів при підсумованому обліку робочого часу регламентується графіками змінності.

При їх складанні необхідно пам'ятати, що тривалість роботи автомобіля на лінії у всіх випадках буде менше тривалості робочої зміни водія на 20 хвилин, тобто на нормативний підготовчо-заклучний час, а там, де виробляються передрейсові медичні огляди водіїв, - на 25 хвилин.

Переробка або недоробка встановленого робочого часу в окремі дні тижня або місяця не може служити підставою для перегляду графіка змінності, якщо загальний баланс робочого часу відповідає нормі робочих годин за обліковий період.

У зв'язку з тим, що режим роботи відповідно до ст. 32 Трудового Кодексу відноситься до істотних умов праці, а при підсумованому обліку робочого часу режим роботи водія регламентується графіком змінності, наймач зобов'язаний попередити водія письмово не пізніше, ніж за один місяць про введення або зміну графіка змінності.

Підсумований облік робочого часу ведеться за результатами роботи за місяць. Специфічні умови організації транспортного процесу, коли встановлений режим роботи різних маршрутів визначає час роботи автобусів і водіїв, приводить до того, що не завжди представляється можливим встановити робочий день нормальної тривалості. Залежно від режиму роботи рухомого складу на лінії час роботи водіїв за зміну може бути різним, тому на АТП здійснюється помісячний облік їх робочого часу.

При щомісячному обліку робочого часу тривалість зміни може бути більше (або менше) встановленої нормальної тривалості, але загальне

робочий час за місяць не повинно перевищувати місячного фонду робочого часу, який визначається множенням встановленої тривалості робочого дня на кількість робочих днів у даному місяці. Години роботи, що перевищують місячний фонд робочого часу, є понаднормові. Якщо у водія, протягом місяця були перерви в роботі з поважних причин (хвороба, відпустка, виконання державних обов'язків і т. П.), Норма робочого часу за обліковий місяць відповідно зменшується.

При щомісячному обліку робочого часу тривалість однієї зміни для водіїв допускається не більше 10 ч, а з дозволу міністерства (відомства) і за погодженням з відповідним органом - не більше 12 год при дотриманні місячного фонду робочого часу. При виконанні дальніх міжміських перевезень, коли передбачається перебування водія в автобусі більше 12 ч, в рейс направляються два водії.

Якщо не представляється можливим повністю завантажити робочий час водія, основною роботою, то на нього може бути частково покладено інша робота, близька його кваліфікації. Керівництво АТП повинно забезпечити водіям і повну відпрацювання протягом місяця встановлених норм робочого часу і надати їм належний відпочинок.

Відповідно до чинного законодавства водіям, крім часу роботи, плануються: обідній перерив, щоденний відпочинок, щотижневий відпочинок, відпочинок в святкові дні і скорочений робочий день в передвихідні і святкові дні, щорічна відпустка.

Графіки роботи водіїв розробляються в суворій відповідності з розкладом руху автобусів і повинні враховувати всі особливості зміни режимів роботи автобусів протягом доби.

На АТП з метою підтримки рухомого складу в справному стані і встановлення персональної відповідальності проводиться закріплення автомобілів за водіями, що оформляється спеціальними актами. При організації роботи водіїв на лінії дотримуються встановленого закріплення з

метою усунення знеособлення. Однак система індивідуального закріплення стримує підвищення інтенсивності використання рухомого складу, веде до збільшення простоїв технічно справних автобусів, ускладнює оперативне планування і керівництво транспортним процесом.

Облік робочого часу водіїв має деякі особливості в порівнянні з обліком робочого часу інших працівників. Для фактичного обліку відпрацьованого водієм робочого часу можуть використовуватися дані по дорожнього листа при тому, що цей документ не входить до складу кадрової документації.

Серед використовуваних програм з обліку робочого часу водіїв можна виділити програму «Корс: Автпредприятие». Вона має широкий діапазон можливостей. Серед яких:

1. Облік автотранспорту
2. Облік клієнтів і об'єктів
3. Облік маршрутів
4. Облік подорожніх листів
5. Облік співробітників (водіїв) - рисунок 4.1.

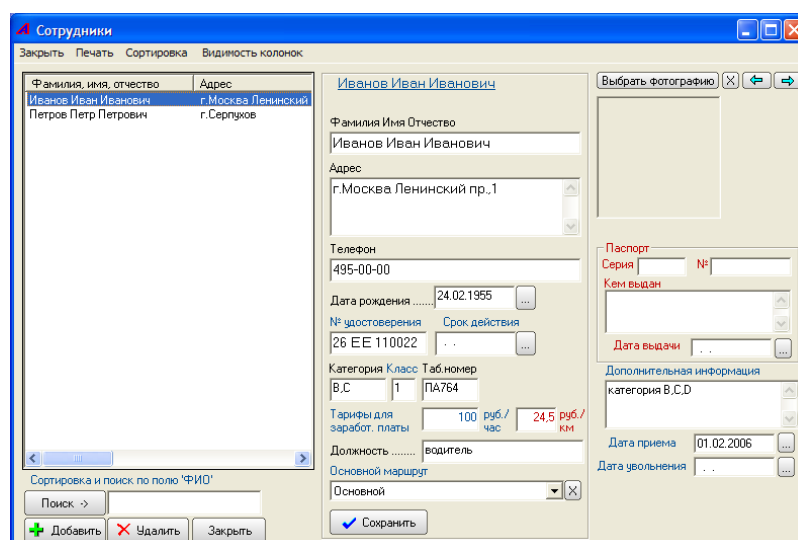


Рисунок 3.1 - Вікно обліку водіїв

6. Облік витрат
7. Довідник «Статті витрат»
8. Облік доходів
9. Облік підрозділів і ділянок
10. Ведення списку завдань
11. Облік нагадувань по пробігу
12. Звіти. Встановлювані відбори: вид палива, вид транспорту, автомобіль, співробітник (водій), підрозділ, ділянку, маршрут (в звіті по пробігу), об'єкт (в звіті по пробігу), група витрат / доходів, стаття витрат / доходів - рисунок 4.2.

Ведомость учета топлива (остатки, приход, расход, экономия, перерасход)
Остатки топлива
Пробег автотранспорта
Отчет о работе автотранспорта и среднем расходе топлива
Отчет об отработанном времени и заработной плате водителей
Отчет о нормативном расходе масел и смазок
Сводная ведомость
Отчет о доходах
Отчет о расходах
Отчет о прибыли (доходы-расходы)
Справка о наличии автотранспорта
Справка о списанном (выбывшем) автотранспорте

Рисунок 3.2 - Вид вікна програми при складанні звітів

Ступінь деталізації звітів: за період в цілому, за видами транспорту, по автомобілям, за дорожніми листами, по співробітниках (водіям), по підрозділах, по ділянках, за маршрутами (в звіті по пробігу), по об'єктах (в звіті по пробігу), по групам / численних статтях видатків і доходів, за періодами (рік, квартал, місяць).

Аналізовані параметри для звітів: відомість обліку палива:

- залишки палива;
- пробіг автотранспорту;
- звіт про роботу автотранспорту та середній витраті палива;

- звіт про відпрацьований час і заробітної плати водіїв (пробіг, відпрацьовано годин, заробітна плата);
- звіт про нормативному витраті мастильних матеріалів;
- зведена відомість з обліку пального;
- звіти про доходи, витрати і прибутки;
- довідка про наявність автотранспорту;
- довідка по списаному автотранспорті.

13. Перегляд нормативної бази

14. Робота з календарем

15. Вибір періоду в журналах і звітах

16. Робота зі сторінками в журналах документів

Оскільки в даний час перераховані звіти виконуються вручну, то впровадження даної програми на підприємстві дозволить поліпшити умови праці працівників АСУ і диспетчерів, підвищити ефективність при обліку робочого часу водія.

ВИСНОВКИ

Завдання складання розкладу міського громадського транспорту є однією з різновидів задачі про призначення і відноситься до класу NP-важких завдань, складність вирішення яких зростає експоненціально з ростом числа і можливих значень варійованих змінних. Крім того, для неї характерна наявність великого обсягу різної за своїм складом вихідної інформації і великого числа трудно-формалізуємих вимог.

У кваліфікаційній роботі були проаналізовані методи складання і коригування розкладу, в тому числі і на ЕОМ. Розглянуто методику оптимізації розкладу руху міського громадського транспорту різних маршрутів на дублюючих ділянках.

Для проведення оптимізації була проаналізована маршрутна мережа міста Дубно, детально розглянуті маршрути міського транспорту, їх характеристики.

В процесі аналізу було виділено 3 дублюючих ділянки.

Перший дублююча ділянка є спільним для 5 маршрутів (№1, №4, №5, №7 і №8) протягом 6 зупиночних пунктів, його довжина - 2,8 км. Даний спільний відрізок шляху є одним з найважливіших в Дубно, так як проходить через найбільш завантажені транспортним потоком вулицю. Друга дублююча ділянка є спільною для 4 маршрутів (№1, №5, №6, №7) протягом 3 жвавих зупиночних пунктів, його довжина - 1,2 км.

Третя дублююча ділянка є спільним для маршрутів №4 та №6 протягом 5 зупиночних пунктів, його довжина - 2,8 км. На цій ділянці розташовані великі підприємства міста.

Була проведена оптимізації розкладу автобусів на дублюючих ділянках за допомогою запропонованої методики.

За результатами проведеної оптимізації були скориговані інтервали руху автобусів по дублюючим ділянкам, що дозволили збільшити рівномірність руху наступних один за одним транспортних засобів різних маршрутів на дублюючих

ділянках; скоротити час очікування автобусів пасажирами, перевезення яких можлива декількома варіантами маршрутів; збільшити рівномірність наповнюваності автобусів. Сумарна величина відхилення інтервалів часу між наступними один за одним автобусами від оптимальної величини для першого дублюючої ділянки зменшилася на 76 хв., для другого на 53 хв, третього на 37 хв.

Розраховано економічний ефект від скорочення часу очікування пасажирами автобусів для зупинкового пункту «Універмаг». Також описані питання охорони праці та безпеки життєдіяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антошвили, М.Е. Организация городских автобусных перевозок с применением математических методов и ЭВМ / М.Е. Антошвили, Г.А. Варелопуло, М.В. Хрущев. – М.: Изд-во «Транспорт», 1974. – С. 1–104.
2. Спири́н, И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.В. Спири́н. – 5-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.
3. Гуревич Г.А. Место маршрутного расписания в текущем планировании работы ГОПТ / Г.А. Гуревич // Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния / материалы XIX международной науч.-практ. конф. – Екатеринбург: изд-во АМБ, 2013. – С. 336–345.
4. Кравченя И. Н. Оптимизация расписания городского общественного транспорта разных маршрутов на дублирующих участках / И. Н. Кравченя, А.М. Подколзин // Организация и безопасность дорожного движения. – Тюмень: ТИУ, 2019. – Т.2.- С.54 – 61.
5. Кажаяев А. А. Имитационная модель загрузки остановочных пунктов городского маршрутного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/imitatsionnaya-model-zagruzki-ostanovochnyh-punktov-gorodskogo-marshrutnogo-transporta>
6. Колесов В. И. К критерию выбора городским населением способа перемещения / В.И. Колесов // Проблемы эксплуатации систем транспорта : материалы Всероссийской науч.-техн. конф. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2009. – С. 148 – 155.
7. Колесов В. И. Связь качества пассажироперевозок с техникоэксплуатационными показателями маршрутных автобусов / В.И. Колесов, Г. В. Колесов, А. Е. Юденко // Интеллектуальные транспортные системы: Всеросс. сб. науч. тр.– Тюмень: Вектор Бук, 2008.- С. 95- 100.

8. Колесов В. И. Эластичность структуры перемещений городского населения относительно параметров управления / В.И. Колесов, Г. В. Колесов // Проблемы эксплуатации систем транспорта : материалы Всероссийской науч.-техн. конф. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2009. – С. 155 – 158.

9. Усов С. П. Повышение эффективности работы городского транспорта путем корректирования расписаний дублирующих маршрутов / Обрезкова В.Е., Липенкова О.А., Липенков А.В. // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств: материалы XI междунар. науч.-техн. конф. 15 марта 2016 г., Пенза. – Пенза: ПГУАС, 2016. – С. 382 – 390.

10. Ясенов В. В. Анализ проблем в работе городского пассажирского транспорта г. Нижнего Новгорода/ В. В. Ясенов, М. Е. Елисеев, А. В. Липенков // Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева. – 2014. – № 4 (106). – С. 249–254

11. Шевченко Д. Н. Имитационное моделирование на GPSS: учебно-метод. пособие для студентов технических специальностей / Д. Н. Шевченко, И. Н. Кравченя. – Гомель: УО «БелГУТ», 2007. – 97 С.

12. Лахно В. А. Модель автоматизованої системи підтримки прийняття рішень диспетчерського управління міським пасажирським автотранспортом / В. А. Лахно, В. М. Собченко // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. – Дніпропетровськ, 2016.– № 2 (62).– С.61 – 69.

13. Дудніков О. М. Методика розробки розкладу руху автобусів різних маршрутів з урахуванням сумісної ділянки їх руху / О. М. Дудніков, М. С. Виноградов, І. М. Виноградов // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту. – Донецьк: ДонНТУ, 2010. – № 2(11). – С. 21 – 31.

14. Горохова Е. С. Формирование расписания пассажирского транспорта с помощью муравьиного алгоритма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/17122/1/conference_tpu-2015-C04-v1-075.pdf

15. Морозов, А.С. Формирование городской транспортной политики на основе расчёта объективных показателей качества перевозок / А.С. Морозов,

Г.В. Таубкин, А.А. Черников // Транспорт Российской Федерации. – 2014. – № 4 (53). – С. 54–59.

16. Kochegurova E. A., Fadeev A. S., Piletskya A. Y. , Yurchenko M. A. Calculation of performance indicators for passenger transport based on telemetry information // Engineering Technology, Engineering Education and Engineering Management. – London: Taylor & Francis Group, 2015 – P. 847–851

17. Currie G., Bromley L. Developing Measures of Public Transport Schedule Coordination Quality. 28 th Australasian Transport Research Forum [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/266597493_Developing_Measures_of_Public_Transport_Schedule_Coordination_Quality

18. Krause J., Spicker M., Wörteler L., Schäfer M., Zhang L., Strobelt H. Interactive Visualization for Real-time Public Transport Journey Planning // Sigrad, 2012.– P. 95 – 98.

19. Subiono, Fahim K., Adzkiya D. Generalized public transportation scheduling using max-plus algebra // Kybernetika.– 2018.– Vol.54, № 2.– P. 243 – 267.

20. Yurchenko M. Calculation of performance indicators for passenger transport based on telemetry informatio / M. Yurchenko, E. Kochegurova, A. Fadeev, and A. Piletskya // Engineering Technology, Engineering Education and Engineering Management / CRC Press. – 2015. – P. 847-851.

21. Врубель, Ю.А. Характеристики дорожного движения. – Мн.: БНТУ, 2007. – 270 с.

22. ДСТУ 2587:2010 Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. – К.: Держспоживстандарт, 2011. – 56 с.

23. Vovk Y. Resource-efficient intelligent transportation systems as a basis for sustainable development. Overview of initiatives and strategies / Y. Vovk // Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, 2016. – Vol. 1, No. 1. – p. 6-10. (Польша).

24. Вовк Ю.Я. Пути формирования ресурсоэффективной транспортной системы / Ю.Я. Вовк // Экономические тенденции, 2017. – Вып. 1, № 1. – С. 22-29. (Білорусь).

25. Dzyura V. Ways of improvement of the city road network functioning / V. Dzyura // Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, 2016. – Vol. 1, No. 1. – p. 11-15. (Польща).

26. Снитюк В.Є. Прогнозування. Моделі. Методи. Алгоритми: Навчальний посібник. - К.: «Маклаут», 2008. – 364 с.

27. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломної роботи (для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології») / Укл.: Вовк Ю.Я., Цьонь О.П., Вовк І.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – 28 с.

28. Вовк Ю.Я. Комплексний підхід до вирішення проблем ресурсозбереження виробничих підприємств, сфери послуг та транспорту / Ю.Я. Вовк, О.Л. Ляшук, І.П. Вовк // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції "Транспорт: механічна інженерія, експлуатація, матеріалознавство (ТМІЕТ – 2017)", 21-22 вересня 2017 року, Херсон: ХДМА, 2017. - С. 15-16.

29. Вовк Ю. Аналіз стану транспортної системи України та перспективи її розвитку [Електронний ресурс] / Юрій Вовк // Соціально-економічні проблеми і держава. — 2015. — Вип. 2 (13). — С. 5-15.