МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
Вінницький національний технічний університет
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Магістерська кваліфікаційна робота
на тему: **ВИЗНАЧЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАРШРУТНИХ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ КАТЕГОРІЇ М2**

Роботу виконав : Бордзихівський Олександр Сергійович
навчальна група 1АТ-15м з/н
Керівник: д.т.н., проф, Біліченко В. В.

Мета роботи: полягає в дослідженні експлуатаційних показників міських маршрутних транспортних засобів та аналізу факторів впливу на них.

Завдання роботи:

- 1. Аналіз існуючих підходів до оцінки експлуатаційної ефективності транспортних засобів.
- 2. Визначення факторів, що враховують особливості умов експлуатації КТЗ категорії М2 в умовах малих міст (на прикладі м. Вінниця).
- 3. Вибір і обґрунтування типових параметрів для оцінки об'єкта досліджень – автобуса категорії М2 і отримання об'єктивних результатів.
- 4. Формування моделі оцінки технічної швидкості транспортних засобів категорії М2, що задовольняє умови експлуатації ТЗ та забезпечення рівня безпеки у відповідності до вимог чинного законодавства, запитів споживача.
- **Об’єктом дослідження** є експлуатаційні показники міських маршрутних транспортних засобів загально користування, а також способи їх контролю засобами ІТС.
- **Предметом дослідження** є автобуси малого класу які використовуються для пасажирських перевезень на міському маршруті.

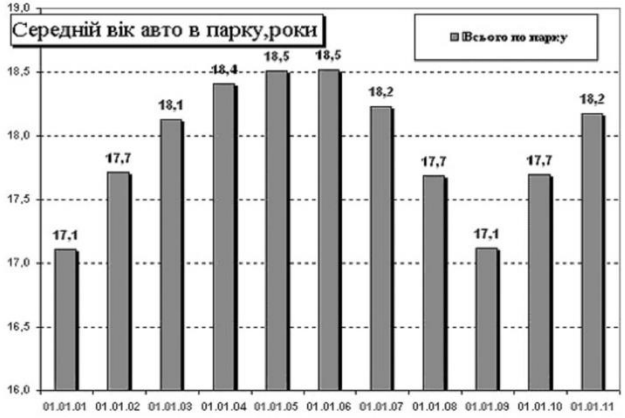
ВЗАЄМОЗВ’ЯЗОК ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

ПАРАМЕТРИ ПОРІВНЯННЯ АВТОМОБІЛІВ ПЕВНОГО КЛАСУ

- пасажиромісткість;
- максимальна швидкість руху;
- рейсова швидкість руху (швидкість за розкладом);
- дорожні умови;
- повна маса машини (стартова маса);
- габаритні розміри;
- автономний хід машини (по запасу палива);
- встановлений ресурс машини до капітального ремонту, інші гарантії;
- експлуатаційні витрати;
- потужність двигуна.

Статистичні дані до техніко-економічного обгрунтування проекту

Середній вік автомобілів в парку з 2001 по 2010 рр



Величина питомих викидів

за умови , що частка автобусів і вантажних автомобілів з дизельними двигунами в потоці не перевищує 20 %

Тип автомобіля	CO	CH	NOx
Легковий	20,8	1,3	0,63
Грузовий	32,98	8,92	6,2
Автобус	27,4	8,92	6,4
Автопоїзд	32,98	8,92	6,2

Показники палива та енергії в 2013 році

Показники	2013 р.	відносно минулого року	
		+/-	%
ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЯ (млн. кВт•г)			
Виробництво	193 564,40	- 4 555,0	97,7
Експорт	9 861,50	116,2	101,2
Споживання (нетто)	147 264,40	- 3 456,6	97,7
НАФТА (тис. тонн)			
Видобуток нафти з газовим конденсатом	3 050,90	- 124,0	96,1
у т.ч. НАК «Нафтогаз України»	2 746,80	- 147,5	94,9
Поставка нафти на НПЗ України	3 270,60	- 743,4	81,5
у т.ч. імпорт нафти	659,1	- 852,3	43,6
Переробка нафтової сировини на НПЗУкраїни та Шебелинському ГПЗ	3 377,00	- 1 193,3	73,9
Виробництво нафтопродуктів:			
бензину	963,6	- 673,4	58,9
дизельного пального	950,6	- 413,8	69,7
мазуту	600,1	- 115,2	83,9
Споживання нафтопродуктів:			
бензину	3 984,90	- 212,4	94,9
дизельного пального	5 947,30	- 67,5	98,9
мазуту	191,5	- 122,5	61
Транзит нафти	15 577,20	1 020,50	107
ГАЗ (млн. м³)			
Видобуток газу	20 998,20	806,7	104
у т.ч. НАК «Нафтогаз України»	18 663,20	455,1	102,5
Споживання газу	50 357,60	- 4 417,0	91,9
Імпорт газу	27 974,40	- 4 964,9	84,9
Транзит газу	86 125,70	1 864,70	102,2

Основні причини ДТП з потерпілими в Україні за 1 півріччя 2013 року

- Перевищення безпечної швидкості руху – 23,8%
- Порушення правил маневрування 19,7%
- Порушення правил проїзду перехресть 7,3%
- Недотримання дистанції 7%
- Перехід через проїжджу частину 6,7%
- Управління авто в нетверезому вигляді 6,6%
- Виїзд на зустрічну смугу 6,5%
- Несподівана поява пішохода 5,6%
- Порушення проїзду пішохідного переходу 4,9%
- Пішохід в нетверезому стані 2,3%
- Інші випадки 9,7%

Структура автобусного парку

Групи міст за чисельністю населення,	Структура парку, %				
	ОМК	МК	СК	ВК	ОВК
До 50	20	30	50	—	—
50-100	15	33	45	1	—
100-200	12	25	43	20	—
200 - 300	7	20	48	25	—
300-500	5	20	37	28	10
500-750	8	17	32	28	15
750-1000	6	15	30	32	17
Понад 1000	8	12	18	36	28

Класи автобусів

Класи автобусів	Габаритна довжина, м
Особливо малий клас (ОМК)	до 5
Малий клас (МК)	6,0-7,5
Середній клас (СК)	8,0-9,5
Великий клас (ВК)	10,5-12,0
Особливо великий клас (ОВК)	16,5 і більше

Концепція сталого розвитку автомобільного транспорту

Засоби стійкого розвитку

Засоби планування

- включають всі засоби , які зосереджено на інтелектуальному плануванні інфраструктури, яке дозволить зменшити або оптимізувати об'єми транспорту.

Засоби регулювання

- Можуть стосуватися регулювання обємів спожитого пального,заходів фізичного обмеження, заходів керування дорожнім рухом, регулювання паркування , та обмеження швидкості.

- *Перевищення безпечної швидкості руху – 23,8%*
- *Порушення правил маневрування 19,7%*
- *Порушення правил проїзду перехрестъ 7,3%*
- *Недотримання дистанції 7%*
- *Перехід через проїжджу частину 6,7%*
- *Управління авто в нетверезому вигляді 6,6%*
- *Виїзд на зустрічну смугу 6,5%*
- *Несподівана поява пішохода 5,6%*
- *Порушення проїзду пішохідного переходу 4,9%*
- *Пішохід в нетверезому стані 2,3%*
- *Інші випадки 9,7%*

Рис. 1 Основні причини ДТП з потерпілими в Україні за 1 півріччя 2013 року

Структура автобусного парку

Групи міст за чисельністю населення,	Структура парку, %				
	ОМК	МК	СК	ВК	ОВК
До 50	20	30	50	—	—
50-100	15	33	45	1	—
100-200	12	25	43	20	—
200 - 300	7	20	48	25	—
300-500	5	20	37	28	10
500-750	8	17	32	28	15
750-1000	6	15	30	32	17
Понад 1000	8	12	18	36	28

Класи автобусів

Класи автобусів	Габаритна довжина, м
Особливо малий клас (ОМК)	до 5
Малий клас (МК)	6,0-7,5
Середній клас (СК)	8,0-9,5
Великий клас (ВК)	10,5-12,0
Особливо великий клас (ОВК)	16,5 і більше

Способи зменшення викидів парникових газів транспортними засобами :

- **Уникати** (уникати подорожей або скорочувати подорожі чи потребу в подорожах);
- **Пересідати** (пересідати на більш екологічні види транспорту);
- **Вдосконалювати** (вдосконалювати ефективність використання енергії транспортом ***і технології транспортних засобів).***

Основні ознаки систем швидкісних автобусних перевезень є:

- Виділені автобусні дороги
- Швидка посадка та вирівнювання
- Чисті, безпечні та зручні станції та пересадкові термінали
- Ефективний збір оплати за проїзд та контроль проїздних документів
- Безкоштовні пересадки між маршрутами
- Інформація для подорожуючих в режимі реального часу
- Пріоритет пасажирським перевезенням на перехрестях
- Інтеграція з іншими видами пас. транспорту на станціях пересадки
- Чисті екологічні технології для автобусів
- Виняткова якість послуг для пасажирів

Дві основні можливості вдосконалення громадського транспорту включають

Розширення систем і сфери послуг

-може передбачати фіксовані спеціально виділені доріжки (полюси), експрес послуги автобусних перевезень, місцеві автобусні послуги або послуги, які розширюють географічне покриття мережі автобусних маршрутів

Вдосконалення роботи системи та сфери послуг

- роботи може включати розділення маршрутів, вдосконалення варіантів перевезень, координацію розладів, квитки на пряме сполучення та збільшення частоти курсування транспортних засобів, підвищення комфорту для пасажирів, за допомогою повної інформації про системи громадського транспорту, як у плані фізичної інфраструктури, так і системи тарифів.

СХЕМА ДОСТАВКИ,

де: Т1, Т2, Т3 – автобусні зупинки.

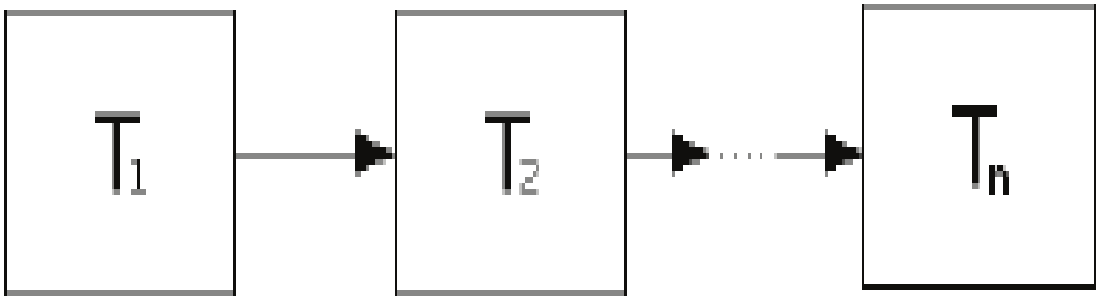
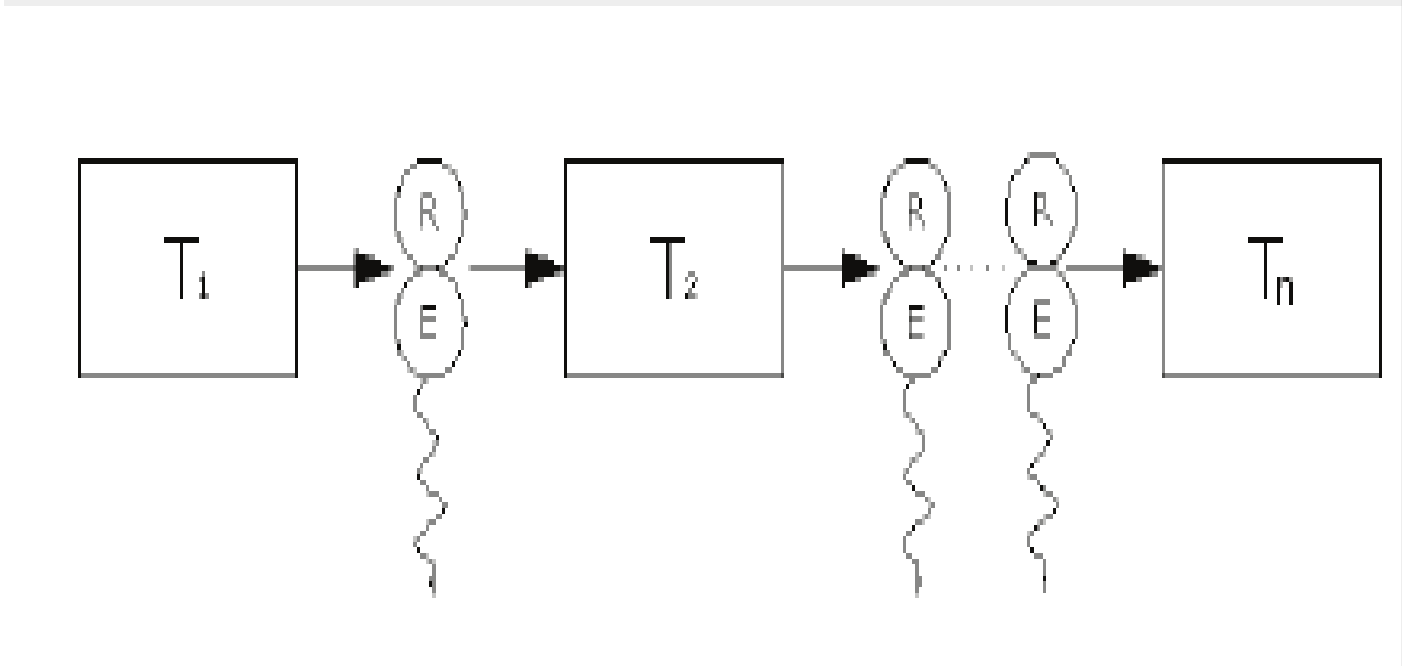


СХЕМА ПЕРЕВЕЗЕННЯ



ОЦІНОЧНІ ПАРАМЕТРИ КТЗ КАТЕГОРІЇ М2

- Q - пасажиромісткість;
- VT - технічна швидкість КТЗ;
- L - дальність маршруту (автономність ходу);
- G - повна маса КТЗ;
- D - динамічний фактор;
- Gp.м - загальна витрата матеріалів, затрачених на рейс (паливо, робочі рідини і гази, мастила, запчастини, змінні вузли і агрегати і т.ін.;
- Tp - загальний ресурс КТЗ до капітального ремонту і інші гарантії як показники надійності машини;
- N - потужність двигуна;
- Vmax - максимальна швидкість руху.

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПАРАМЕТРИ ФУНКЦІОНУВАННЯ МАРШРУТУ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ФАКТОРІВ НА СЕРЕДНЮ ТЕХНІЧНУ ШВИДКІСТЬ

- $V_T = K1 * K2 * K3 * K4 * Vc.$ км/год.

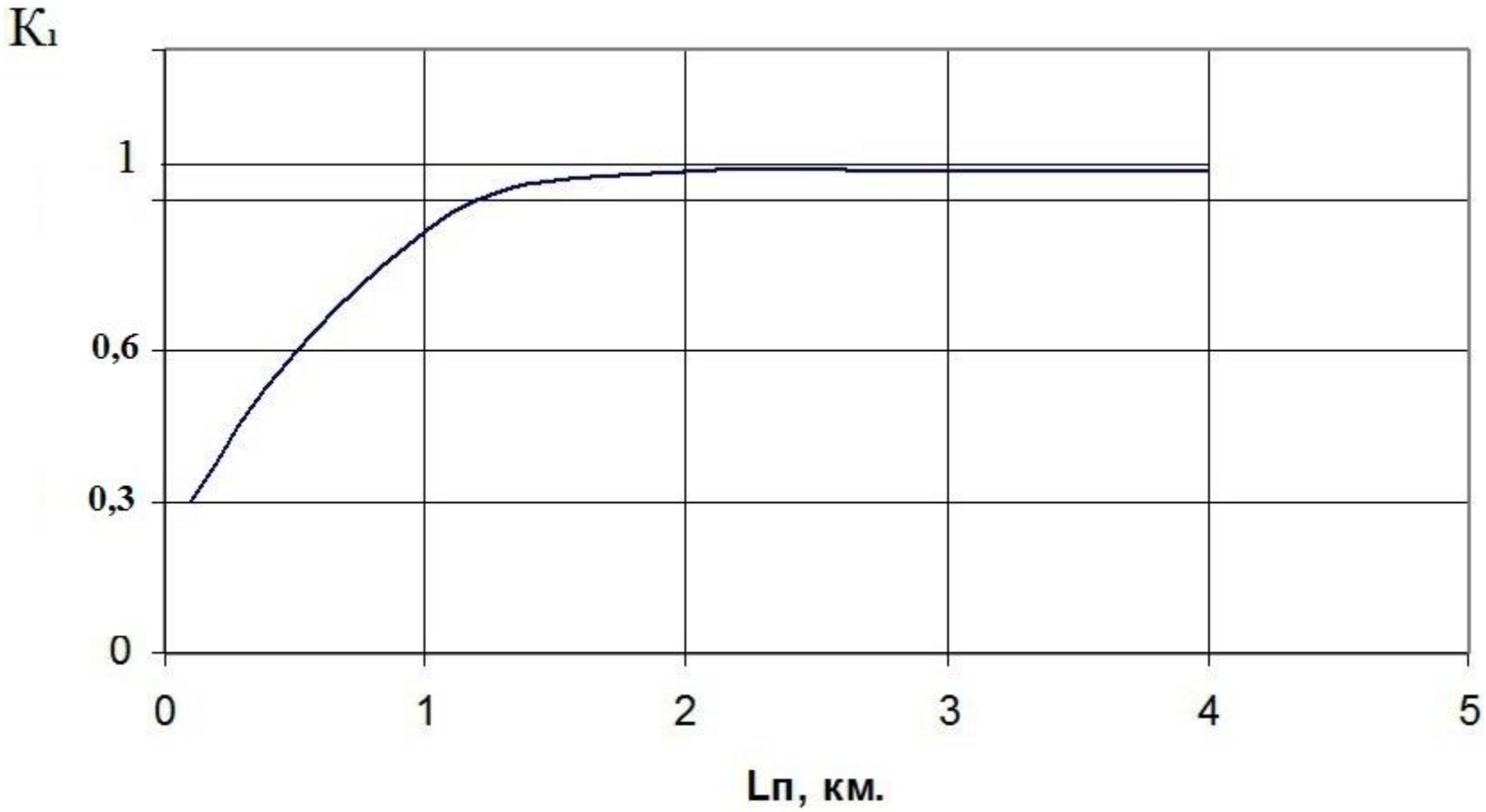
Де К1- коефіцієнт залежності технічної швидкості автобуса від довжини перегону на міському маршруті.;

К2- коефіцієнт залежності технічної швидкості руху автобуса від кількості перетинів на 1 км. шляху;

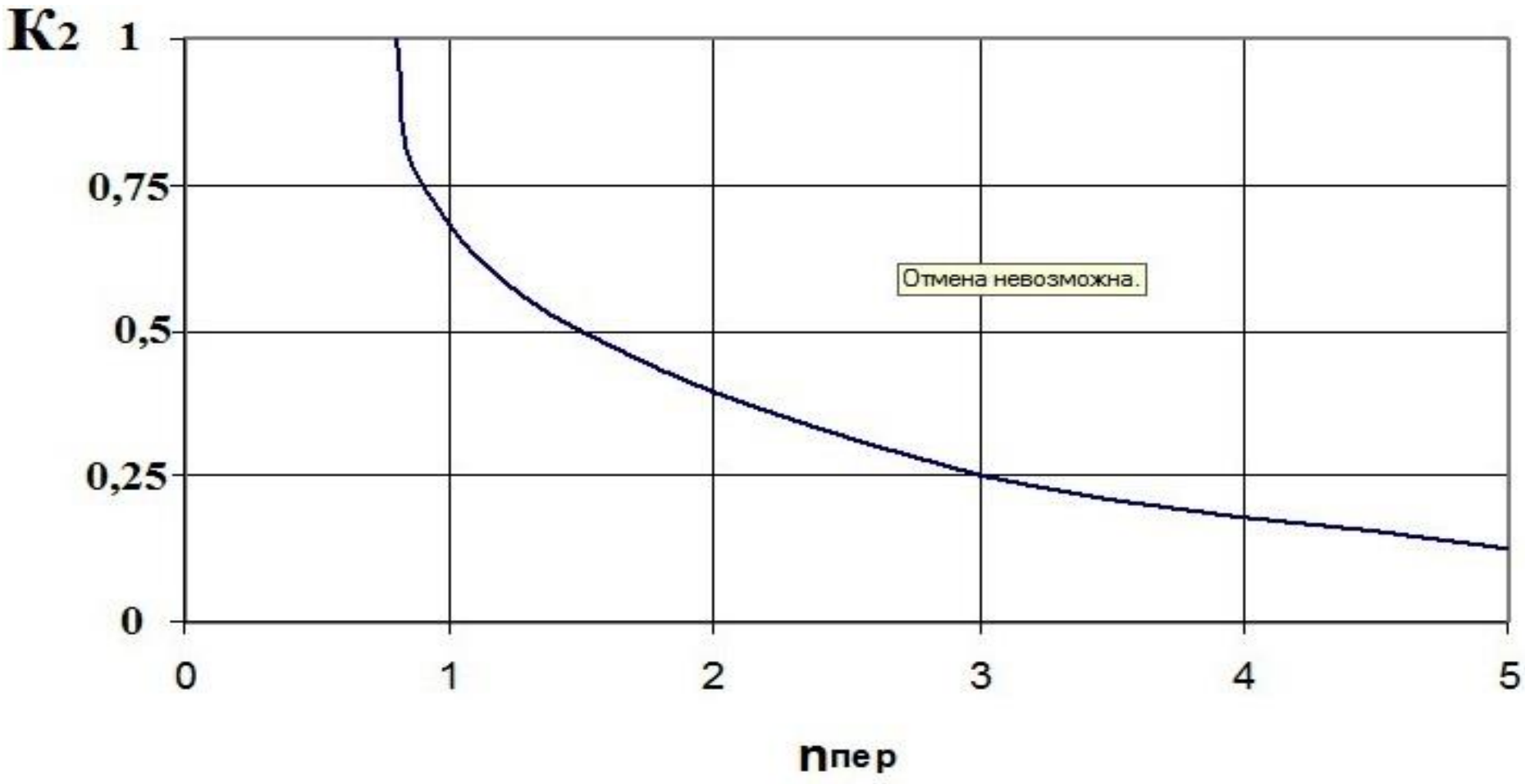
К3- коефіцієнт залежності технічної швидкості руху від інтенсивності N на міських магістралях.

К4- коефіцієнт впливу природних умов на технічної швидкості руху,

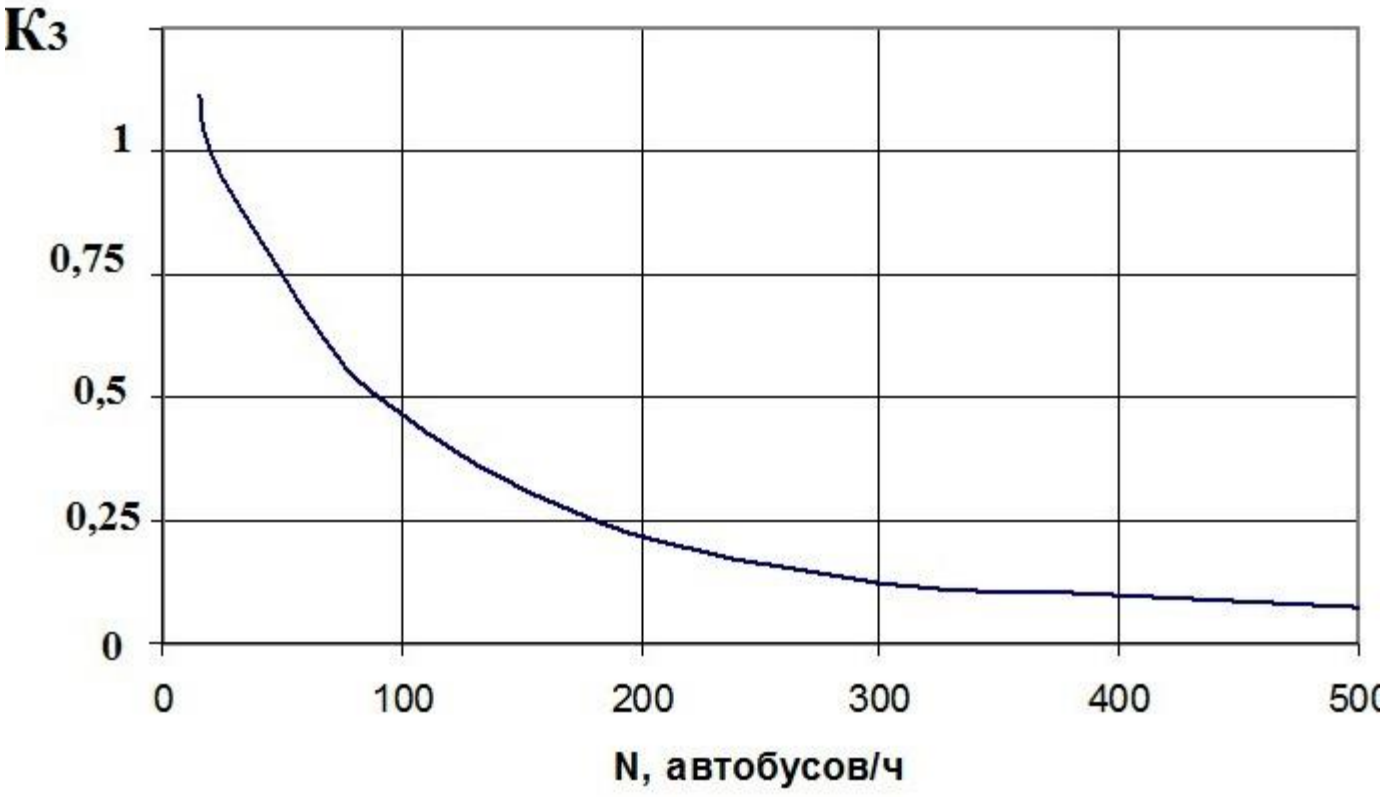
ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА (К1) ТЕХНІЧНОЇ ШВИДКОСТІ АВТОБУСА ВІД ДОВЖИНИ ПЕРЕГОНУ НА МІСЬКОМУ МАРШРУТІ.



ЗАЛЕЖНІОСТЬ КОЕФІЦІЄНТА (К2) ТЕХНІЧНОЇ ШВИДКОСТІ РУХУ АВТОБУСА ВІД КІЛЬКОСТІ ПЕРЕТИНІВ НА 1 КМ. ШЛЯХУ



ЗАЛЕЖНІСТЬ ТЕХНІЧНОЇ ШВИДКОСТІ ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ



КОЕФІЦІЄНТ ЗНИЖЕННЯ ШВИДКОСТІ К4 :

- Нормальні умови 1,00
- Дощ 0,82-0,87
- Сніг ..... 0,80 - 0,82
- Туман 0,77-0,79
- Поверхня дороги чиста 1,00
- Поземка на дорозі 0,95-0,97
- Пухкий сніг 0,88-0,90
- Сніг з ожеледицею 0,75-0,77
- Сильна ожеледиця 0,63-0,65

ВИСНОВКИ

- У магістерській роботі вирішена науково-практична задача щодо вибору оціночних параметрів міських маршрутних КТЗ категорії М2, а саме : Q - пасажировмісність; VT - технічна швидкість КТЗ;L - дальність маршруту ;G - повна маса КТЗ; D - динамічний фактор, - за допомогою яких обґрунтуванні параметри автобусів категорії M_2 для конкретних умов експлуатації.
- Розглянуті принципи та особливості формування транспортної система із стійким розвитком, світові тенденції до покращення як інфраструктури в цілому, так і окремих її елементів.
- Встановлено фактори впливу на значення середньої швидкості на перегонах маршруту в залежності від різних умов експлуатації та організаційно технічних умов, досліджено залежність і ступінь їх впливу, особлива увага приділялася залежності технічної швидкості руху від інтенсивності на міських магістралях, залежність технічної швидкості руху автобуса від кількості перетинів на 1 км та залежність технічної швидкості автобуса від довжини перегону на міському маршруті.
- Запропоновано визначення середньої швидкості на перегонах враховуючи корегувальні коефіцієнти К1, К2, К3, які були встановлені в ході експериментів, та відомого корегувального коефіцієнту від погодніх умов експлуатації К4.
- Експериментальними дослідженнями пасажиропотоку та динаміки руху на міському маршруті перевезень автобусами Мерседес Спрінтер та Еталон А079 встановлено достатню їх наближеність до розрахункових, що надало підставу використати аналітичні моделі в інженерних розрахунках корегувальних показників швидкості руху міських автобусів категорії M_2 в м. Вінниції.
- Дана методика створює передумови до розроблення нових режимів руху міських автобусів, створення експресних або комбінованих маршрутів, провадження засобів ІТС.
- Рекомендовано введення окремих ліній прямування для міського транспорту, котрі забезпечуватимуть пріоритетний рух та ефективно керуватимуться засобами ІТС.