

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

З ДИСЦИПЛІНИ «УПРАВЛІННЯ РОБОТОЮ ТРАНСПОРТУ»

для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності
7.100403 «Організація перевезень і управління на автомобільному
транспорті»

Горлівка 2010

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

З ДИСЦИПЛІНИ «УПРАВЛІННЯ РОБОТОЮ ТРАНСПОРТУ»

для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності

7.100403 «Організація перевезень і управління на автомобільному транспорті»

Затверджено на засіданні
навчально-методичної
комісії факультету
«Транспортні технології»
Протокол № 6
від 10.02.2010р.

Затверджено на засіданні
кафедри «Транспортні
технології»
Протокол № 5
від 21.01.2010р.

УДК 656.025.2 (07)

Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Управління роботою транспорту» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 7.100403 «Організація перевезень і управління на автомобільному транспорті» / укл.: Куниця А.В., Василенко Т.Є., Толок О.В., Вітушкіна Н.О. - Горлівка: АДІ ДВНЗ «ДонНТУ», 2010. – 48 с.

Містять методичні рекомендації до виконання практичних занять з дисципліни «Управління роботою транспорту».

Укладачі: Куниця А.В., професор,
Василенко Т.Є., доцент,
Толок О.В., доцент,
Вітушкіна Н.О., асистент.

Рецензент: Нужний В.В., доцент

ЗМІСТ

	Загальні положення.....	4
1	Практична робота №1 (6 годин). Визначення ефективності управління виробництвом.....	4
	1.1 Завдання 1. Визначення ефективності управління автотранспортним підприємством (АТП)	4
	1.2 Завдання 2. Визначення економічної ефективності роботи апарату управління.....	8
2	Практична робота №2 (6 годин). Визначення техніко-експлуатаційних показників маршрутів.....	12
3	Практична робота №3 (8 годин). Дослідження впливу місткості та кількості автобусів, що працюють на міських маршрутах, на показники якості обслуговування пасажирів і ефективності роботи маршрутів.....	19
4	Практична робота №4 (8 годин). Управління якістю транспортного обслуговування пасажирів на міських маршрутах.....	31
5	Практична робота №5 (4 години). Визначення соціально-економічного ефекту від впровадження АСДУ – А.....	42
	Список рекомендованої літератури.....	48

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Вивчення курсу лекцій за дисципліною «Управління роботою транспорту» супроводжується виконанням практичних робіт. Мета їх – закріпити теоретичні знання і оволодіти практичними навиками при:

1) розрахунку: ефективності управління виробництвом, техніко-експлуатаційних показників маршрутів, економічного ефекту від впровадження АСДУ – А;

2) дослідженні впливу місткості і кількості автобусів, які працюють на міських маршрутах, на характеристики якості обслуговування пасажирів і ефективності роботи маршрутів;

3) оцінюванні та регулюванні якості транспортного обслуговування пасажирів.

1 ПРАКТИЧНА РОБОТА №1 (6 годин)

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ

1.1 Завдання 1

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ (АТП)

Мета роботи – визначити ефективність управління АТП за допомогою підсумкового показника, що її характеризує (коефіцієнта K_e) і розраховується на основі коефіцієнтів рангової кореляції Кенделла і Спірмена (K_k і K_c).

Необхідно: 1) на підставі техніко-економічних показників діяльності вантажного АТП (табл. 1.1) розрахувати значення коефіцієнтів K_k , K_c та K_e .

2) за результатами виконаних розрахунків коефіцієнтів K_k , K_c , K_e зробити висновок щодо ефективності управління АТП.

Вихідні дані наведено в табл. 1.1.

Номер варіанту відповідає останній цифрі номера залікової книжки студента.

Порядок виконання роботи

1. Розрахувати темпи росту техніко-економічних показників діяльності вантажного АТП за період часу, що розглядається (j , $j+1$ роки) (табл. 1.2, гр. 4).

Таблиця 1.1 - Вихідні данні

№ п/ п	Показник	Період часу	Варіант									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Обсяг перевезень на причепах, тис. т.	j - ий рік j+1-ий рік	100 111	110 120	120 121	125 127	130 123	135 124	140 135	145 126	150 130	155 135
2	Загальний обсяг перевезень, тис. т.	j - ий рік j+1 - ий рік	900 890	910 1000	920 910	930 920	940 930	950 940	960 1050	970 1060	980 1070	990 950
3	Пробіг автомобілів з вантажем, км.	j - ий рік j+1 - ий рік	2000 2180	2100 1200	2200 2300	2300 1400	2400 1500	2500 2100	2600 2700	2700 1800	2800 2900	2900 3000
4	Час перебування в наряді, тис. год.	j - ий рік j+1 - ий рік	300 325	301 300	302 331	303 226	304 301	305 328	306 329	307 432	308 303	309 334
5	Витрати на перевезення, тис. грн.	j - ий рік j+1 - ий рік	670 624	680 625	690 626	700 627	710 628	720 629	730 740	740 650	750 660	760 570
6	Автомобіле-дні в господарстві, тис. АД.	j - ий рік j+1 - ий рік	400 350	401 451	402 452	403 353	404 454	405 355	406 456	407 357	408 458	409 359

Таблиця 1.2 - Визначення показників, що входять до коефіцієнтів K_k , K_c та K_e

Показник	Значення показника		Темпи росту гр. 3 $\frac{3}{2}$ гр. 2	Ранги темпів росту		Кількість перестановок показника (m_i)	Різниця рангів (гр. 5 – гр. 6) (y_i)	Квадрат різниці рангів (y_i^2)
	j - ий рік	j+1 - ий рік		фактичні	нормативні			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Обсяг перевезень на причепах, тис. т.					1			
2. Загальний обсяг перевезень, тис. т.					2			
3. Пробіг автомобілів з вантажем, км.					3			
4. Час перебування в наряді, тис. год.					4			
5. Витрати на перевезення, тис. грн.					5			
6. Автомобіле-дні в господарстві, тис. АД.					6			

2. Зробити ранжирування розрахованих показників (табл. 1.2, гр.5). Перший ранг відповідає показнику з найбільшим темпом росту, другий - показнику з темпом меншим, ніж у першого показника, але більш високим, ніж у всіх інших і т.п.
3. Визначити для кожного показника:
 - число взаємних перестановок показника (m_i) (табл. 1.2, гр.7). При визначенні числа перестановок, для кожного показника фактичного упорядкування, підраховують число показників, що повинні йти за нормативом після того, що розглядається, але фактично знаходиться попереду;
 - різницю рангів (y_i) (табл. 1.2, гр. 8);
 - квадрат різниці рангів (y_i^2) (табл. 1.2, гр. 9).
4. Дати попередню оцінку ефективності управління АТП за коефіцієнтом рангової кореляції Кенделла:

$$K_{\kappa} = 1 - \frac{4 \cdot \sum_{i=1}^n m_i}{[n \cdot (n-1)]}, \quad (1.1)$$

де $\sum_{i=1}^n m_i$ - сума перестановок i -х показників;

n - число техніко-економічних показників діяльності вантажного АТП, $n = 6$.

Величина коефіцієнта K_{κ} змінюється від -1 до $+1$.

Оцінка $+1$ відповідає управлінській діяльності АТП з найвищою ефективністю, тобто вона є такою, при якій всі показники АТП покращились.

При -1 відбувається погіршення абсолютно всіх показників, як наслідок цього, управлінська діяльність на АТП неефективна.

Нульову оцінку ефективності отримує управлінська діяльність АТП, що привела до поліпшення (погіршення) половини контрольованих показників, тобто ефективність управління в періоді, що оцінюється, не змінилася на краще в порівнянні з попереднім.

Для підвищення точності оцінки ефективності управління АТП застосувати коефіцієнт рангової кореляції Спірмена:

$$K_c = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n y_i^2}{\left[n \cdot (n^2 - 1) \right]}, \quad (1.2)$$

де $\sum_{i=1}^n y_i^2$ – сума квадратів різниць рангів i -х показників (гр. 9).

5. Визначити результуючий показник (K_e), що характеризує ефективність управління АТП, на основі коефіцієнтів рангової кореляції Кенделла і Спірмена (K_k і K_c):

$$K_e = 0.5 + 0.25 \cdot (K_k + K_c). \quad (1.3)$$

Агрегування коефіцієнтів K_k і K_c за формулою (1.3) змінює шкалу оцінок ефективності: якщо K_k і K_c змінюють свої значення від -1 до $+1$, то інтервал значень K_e від 0 до 1 . При цьому значення $K_e = 0.5$ відповідає середині шкали оцінок K_k і K_c .

6. Зробити висновок щодо формального оцінювання ефективності управління АТП за результатами виконаних розрахунків коефіцієнтів K_k , K_c , K_e .

1.2 Завдання 2

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ АПАРАТУ УПРАВЛІННЯ

Мета роботи – навчитися оцінювати економічну ефективність роботи апарату управління та прогнозувати ефект від його діяльності.

Необхідно: 1. Визначити показники економічної ефективності апарату управління. 2. Побудувати графіки, що ілюструють залежність економічного ефекту роботи апарату управління від зміни досліджуваних параметрів (річного вироблення одного робітника (A) і собівартості одиниці роботи (C)). 3. За даними графіка зробити висновок відносно того, від якого з оціночних показників, що прогножуються (A чи C), у більшій мірі залежить зміна ефекту від роботи апарату управління (E).

Вихідні дані наведені в табл. 1.3 і 1.4.

Номер варіанту відповідає першій цифрі числа, що позначає номер студента у списку групи (табл. 1.3), та останній цифрі номера залікової книжки (табл. 1.4).

Таблиця 1.3 - Вихідні дані

Показник	Варіант		
	0	1	2
Витрати інженерно-управлінської праці, чол.-г. (\mathcal{U})	75200	76400	78120
Обсяг перевізної роботи, прив. т. км. ($\sum p_l$)	435000	360000	251000
Витрати на утримання апарату управління, грн. (R)	415000	98000	90000

Таблиця 1.4 - Вихідні дані

Показник	Умовні позначення	Варіант									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Річне вироблення одного робітника фактичне, $\frac{\text{ткм}}{\text{чол.}}$	A_ϕ	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490
Річне прогнозоване вироблення одного робітника, $\frac{\text{ткм}}{\text{чол.}}$	A_n	550	560	570	580	590	600	605	610	620	500
Собівартість одиниці роботи фактична, $\frac{\text{грн}}{\text{ткм}}$	C_ϕ	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Прогнозована собівартість одиниці роботи, $\frac{\text{грн}}{\text{ткм}}$	C_n	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Доходна ставка за одиницю роботи у вихідному періоді, $\frac{\text{грн}}{\text{ткм}}$	\mathcal{U}_ϕ	200	201	202	210	215	230	301	303	150	170

Порядок виконання розрахунків

1. Економічна ефективність роботи апарату управління характеризує ступінь впливу апарату управління на кінцеві результати виробничої діяльності підприємства і визначається за формулами:

$$E_1 = \frac{Ч}{\sum Pl}, \quad E_2 = \frac{R}{\sum Pl}, \quad (1.4)$$

де $Ч$ – витрати інженерно-управлінської праці, чол.-г. (табл. 1.3);

$\sum Pl$ – обсяг перевізної роботи, прив. т. км (табл. 1.3);

R – витрати на утримання апарату управління, грн. (табл. 1.3).

2. Економічний ефект від роботи апарату управління досягається, якщо всі показники діяльності автотранспортного підприємства набувають або перевищують прогнозовані (планові) значення. В практичній діяльності таких показників дуже багато, це: продуктивність роботи персоналу; собівартість перевезень; фондвіддача і т.і. В практичній роботі ефект від роботи апарату управління залежить від прогнозованих значень річного вироблення одного робітника (A) і собівартості одиниці роботи (C), тобто необхідно з'ясувати, яким чином прогнозовані значення оціночних показників (A та C) впливають на очікуваний результат – ефект від роботи апарату управління, який визначається за формулою:

$$E = A_n \cdot (C_\phi - C_n) + (A_n - A_\phi) \cdot (Ц_\phi - C_\phi), \quad (1.5)$$

де A_ϕ, A_n – річне вироблення одного робітника фактичне та прогнозоване, $\frac{\text{т.км}}{\text{чол.}}$;

C_ϕ, C_n – собівартість одиниці роботи фактична і прогнозована, $\frac{\text{грн.}}{\text{т.км}}$;

$Ц_\phi$ – фактична дохідна ставка за одиницю роботи, $\frac{\text{грн.}}{\text{т.км}}$.

Для того, щоб з'ясувати, яким чином показники (A та C) впливають на економічний ефект від роботи апарату управління (E – сумарний ефект від двох складових A і C), необхідно побудувати роздільні графіки зміни E від

зміни показників A і C (рис. 1.1). Для цього необхідно задатися декількома значеннями A і C . Наприклад, перше значення - річне вироблення одного робітника - фактичне (A_{ϕ}) (взяти з табл. 1.4); друге - річне вироблення одного робітника - прогнозоване (A_n) (також з табл. 1.4). Інші значення A повинні бути в діапазоні між значеннями A_{ϕ} та A_n . Загальне число значень A в діапазоні повинно дорівнювати 7...8.

Аналогічно необхідно задатися значеннями собівартості одиниці роботи (C), на підставі яких і побудувати графік (рис. 1.2).

3. За даними графіка зробити висновок відносно того, від якого з оціночних показників, що прогнозуються (A чи C), у більшій мірі залежить зміна ефекту від роботи апарату управління (ΔE). Як наслідок, значення цього показника (A або C) і варто більш точно прогнозувати. Наприклад, за даними рис. 1.1 та 1.2 бачимо, що очікуваний ефект мало залежить від зміни показника C і вельми чутливий до зміни показника A . Тому, при помилці у прогнозуванні значення C , результат зміниться незначно; більш важливо точно прогнозувати значення A .

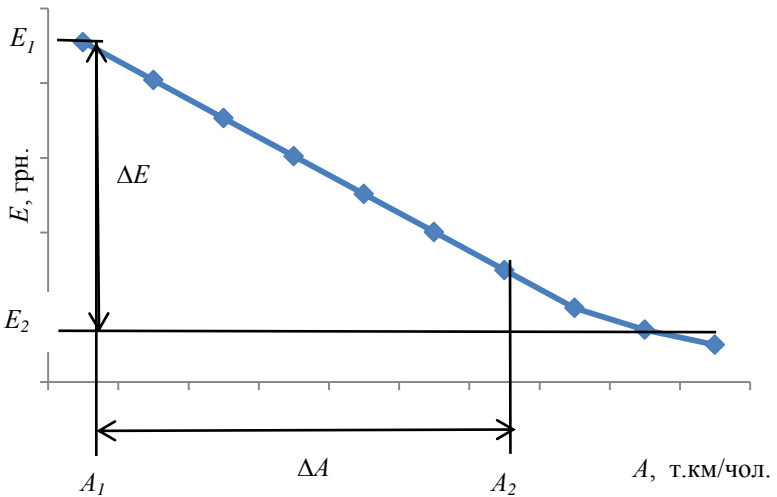


Рисунок 1.1 - Приклад побудови графіка залежності E від зміни A

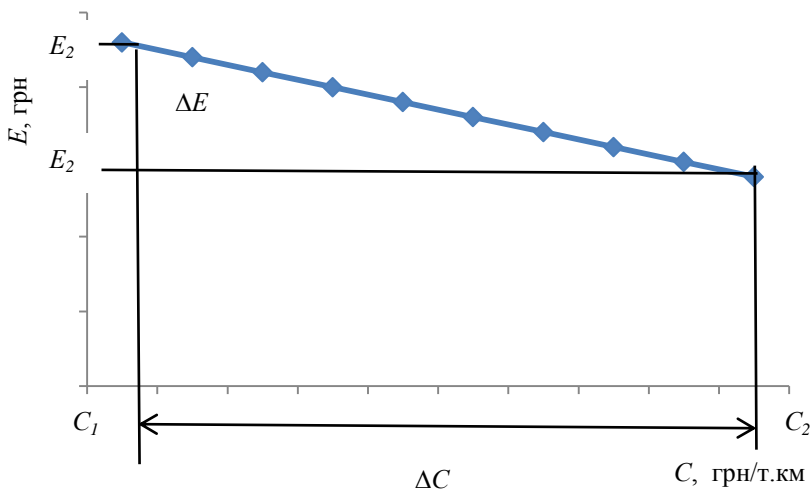


Рисунок 1.2 - Приклад побудови графіка залежності E від зміни C

2 ПРАКТИЧНА РОБОТА №2 (6 годин)

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ МАРШРУТІВ

Мета роботи – навчитися визначати техніко-експлуатаційні показники роботи міських маршрутів.

Необхідно: 1. Вибрати в довільній формі п'ять маршрутів, що пов'язують центри 2-х, 3-х, 4-х, 5-ти, 6-ти транспортних районів міської транспортної мережі (рис. 2.1).

2. Накреслити для кожного з цих маршрутів схему у масштабі з епюрою розподілу пасажиропотоку.

3. Визначити для кожного маршруту техніко-експлуатаційні показники їх роботи.

4. Зробити висновок за динамічним коефіцієнтом використання місткості (γ_d) про рівень ефективності організації перевезень на кожному маршруті.

Вихідні дані надано на рис. 2.1 та в табл. 2.1 і 2.2.

Номер варіанту вибирається за останньою та передостанньою цифрами номера залкової книжки студента (табл. 2.1).

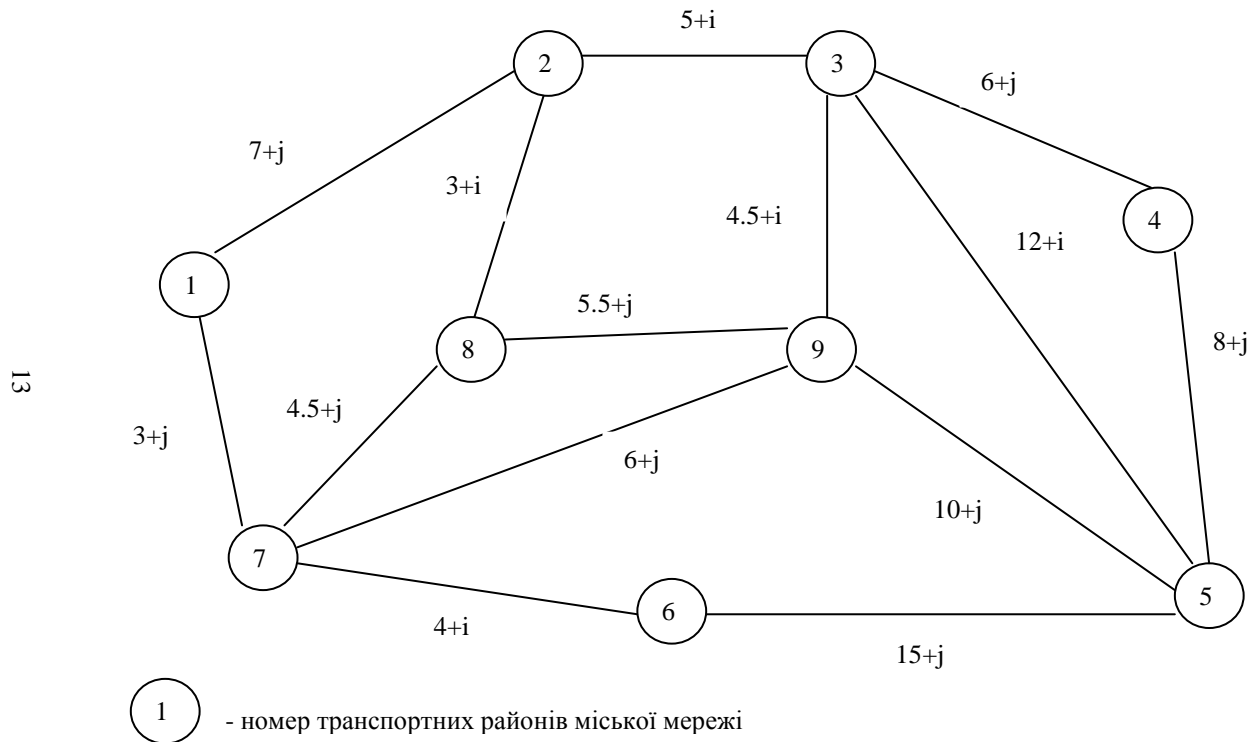


Рисунок 2.1 – Схема міської транспортної мережі

Таблиця 2.1 - Вихідні дані

Показник		Варіант									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
i , км (передостання цифра залікової книжки)		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0
j , км (остання цифра залікової книжки)		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Середня довжина їздки пасажира (l_{cp}), км (остання цифра залікової книжки)		4,3	4,5	3,1	3,2	4,2	2,9	3,3	2,3	3,5	4,6
Час роботи на маршруті (T_m), год., хв. (передостання цифра залікової книжки)		9,0	9,1	9,2	9,3	9,4	10,0	8,50	8,0	8,30	9,5
Швидкість технічна (V_m), км/год. (остання цифра залікової книжки)		35	37	32	39	31	33	29	28	30	34
Час простою на кожній проміжній зупинці (t_{nz}), с. (передостання цифра залікової книжки)		30	40	31	32	33	25	35	28	29	34
Час простою на кожній кінцевій зупинці ($t_{кз}$), хв. (остання цифра залікової книжки)		10	15	16	12	17	19	13	18	14	11
Кількість проміжних зупинок на маршруті (n_{nz}) (передостання цифра залікової книжки)	№1	3	4	5	3	2	6	4	4	4	4
	№2	5	6	5	5	4	8	4	5	5	6
	№3	10	9	7	9	8	10	8	8	8	9
	№4	12	12	10	12	12	12	10	10	13	11
	№5	15	14	12	16	16	14	12	13	15	14

Таблиця 2.2 - Значення наповнення салону автобусів у годину пік між транспортними районами,
 пас. $\left(\begin{array}{l} \text{прямий напрямок} \\ \text{зворотний напрямок} \end{array} \right)$

Номера транспортних районів										
Номера транспортних районів	-	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
	№1	-	65 70	70 75	75 80	80 85	85 90	90 95	95 100	100 105
	№2	65 70	-	115 105	120 125	125 130	130 135	135 100	140 105	145 150
	№3	70 75	115 105	-	165 145	170 135	175 130	180 170	185 175	190 195
	№4	75 80	120 125	165 145	-	220 205	225 210	230 215	235 210	240 275
	№5	80 85	125 130	170 135	220 205	-	330 290	340 280	350 270	360 365
	№6	85 90	130 135	175 130	225 210	330 290	-	405 410	410 415	415 420
	№7	90 95	135 100	180 170	230 215	340 280	405 410	-	475 480	480 485
	№8	95 100	140 105	185 175	235 210	350 270	410 415	475 480	-	530 535
	№9	100 105	145 150	190 195	240 275	360 365	415 420	480 485	530 535	-

Порядок виконання роботи

1. Вибрати за даними рис. 2.1 в довільній формі п'ять маршрутів, що пов'язують центри 2-х, 3-х, 4-х, 5-ти, 6-ти транспортних районів міської транспортної мережі.
2. Накреслити схему для кожного з 5 маршрутів в масштабі з епюрою розподілу пасажиропотоків, вказати довжину маршруту поряд з епюрою, а також привласнити номер кожному маршруту (рис. 2.2). Наприклад, маршруту, що з'єднує два транспортні райони (№8 - №9) - №1, три транспортні райони (№2 - №8- №7) - №2, чотири транспортні райони (№4- №5 - №9 - №3) - №3 і так далі.

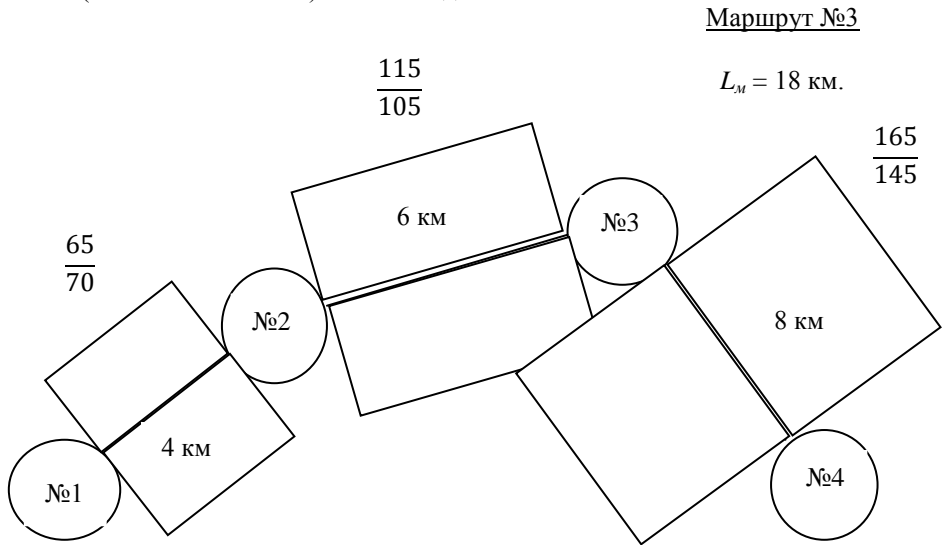


Рисунок 2.2 - Приклад схеми маршруту №3, що з'єднує чотири транспортні райони (№1, №2, №3 та №4)

3. Розрахувати техніко-експлуатаційні показники роботи кожного маршруту, значення яких звести до таблиці 2.3:
- 3.1 Виконані пасажиро-кілометри по маршруту, пас. км:

$$P_{\text{факт}} = P_{\text{пр}} + P_{\text{зв}} = \left(\sum_{i=1}^n Q_i \times l_{\text{непр}} \right)_{\text{пр}} + \left(\sum_{i=1}^n Q_i \times l_{\text{непр}} \right)_{\text{зв}}, \quad (2.1)$$

де $P_{пр}$ – кількість пасажиро-кілометрів, виконаних у прямому напрямі, пас. км;

$P_{зв}$ – кількість пасажиро-кілометрів, виконаних у зворотному напрямі, пас. км;

Q_i – наповнення салону автобуса у годину пік між i – ми транспортними районами, пас. (табл. 2.2). Наприклад, значення наповнення салону автобуса між районами №2 і №3 дорівнює 115 пасажиром у прямому і 105 пасажиром у зворотному напрямку, тобто вони записані в клітинці, що знаходиться на перетині рядків, що відповідають номерам транспортних районів;

$l_{неpi}$ – відстань між i – ми транспортними районами, км (рис. 2.1);

n – кількість транспортних районів.

3.2 Обсяг перевезених пасажирів на маршруті, пас.:

$$Q_{факт} = \frac{P_{факт}}{l_{cp}}, \quad (2.2)$$

де l_{cp} - середня довжина їздки пасажирів, км (табл. 2.1).

3.3 Коефіцієнт змінності пасажирів:

$$K_{зм} = \frac{L_{м}}{l_{cp}}, \quad (2.3)$$

де $L_{м}$ – довжина маршруту, км: $L_{м} = \sum_{i=1}^n l_{неpi}$.

3.4 Кількість рейсів (отримане значення N_p^h слід наближати до цілого парного числа):

$$N_p^h = \frac{(T_{м} \times 60) + t_{об}}{t_p}, \quad (2.4)$$

де T_m - час на маршруті, год, хв. (табл. 2.1);

$t_{об}$ - тривалість обідньої перерви, хв., $t_{об} = T_{об}$;

t_p - час рейсу на маршруті, хв: $t_p = \frac{T}{2}$, хв:

$$T_{об} = 2 \times \left[\frac{L_m \times 60}{V_m} + n_{пз} \cdot t_{пз} + t_{кз} \right], \quad (2.5)$$

де V_m - швидкість технічна, км/год (табл. 2.1);

$t_{пз}$ - час простою на кожній проміжній зупинці, хв (табл. 2.1);

$t_{кз}$ - час простою на кожній кінцевій зупинці, хв (табл. 2.1);

$n_{пз}$ - кількість проміжних зупинок (табл. 2.1).

3.5 Коефіцієнт використання місткості салону автобуса:

$$\gamma_{\partial} = \frac{P_{факт}}{P_{можл}} = \frac{P_{факт}}{2 \times L_m \times Q_{мах}}, \quad (2.6)$$

де $P_{можл}$ - можливий пасажиропотік, пас. км;

$Q_{мах}$ – потужність пасажиропотоку в одному напрямку на найбільш завантаженій ділянці маршруту у годину пік, пас. (рис. 2.2)

4. Зробити висновок за значенням динамічного коефіцієнту використання місткості ($\gamma_{д}$) про рівень ефективності організації перевезень на кожному маршруті. Нормативне значення γ_{∂} у годину пік дорівнює 0,7 – 0,78 [7].

Таблиця 2.3 - Техніко – експлуатаційні показники маршрутів

Показник	Маршрут				
	№1	№2	№3	№4	№5
Довжина маршруту, км					
Обсяг перевезених пасажирів, пас.					
Пасажирооборот маршруту, пас. км.					
Середня відстань перевезення пасажирів, км.					
Коефіцієнт змінності					
Кількість рейсів					
Час оборту, хв.					
Коефіцієнт використання місткості автобуса					

3 ПРАКТИЧНА РОБОТА №3 (8 годин)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МІСТКОСТІ ТА КІЛЬКОСТІ АВТОБУСІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА МІСЬКИХ МАРШРУТАХ, НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ І ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ МАРШРУТІВ

Мета роботи – встановити вплив місткості та кількості автобусів, що працюють на міських маршрутах, на показники якості обслуговування пасажирів (A , $t_{оч}$, $P_{відм}$, γ_d) і ефективності роботи маршрутів ($Z_{атп}$, Z).

Необхідно: 1. Зробити вибір декількох моделей автобусів для кожного маршруту та встановити їх номінальну місткість. 2. Визначити кількість автобусів на кожному маршруті за годинами доби та моделями автобусів. 3. Дослідити вплив місткості автобусів на показники якості обслуговування пасажирів (A , $t_{оч}$, $P_{відм}$, γ_d) і ефективності роботи маршрутів ($Z_{атп}$, Z). Результатом дослідження є обґрунтований вибір раціональної моделі автобуса для кожного маршруту. 4. Накреслити діаграми потрібної кількості автобусів за годинами доби для двох маршрутів (за вибором студента). 5. Скласти розклад руху автобусів для обраних двох маршрутів. 6. Зробити висновок відносно того, яким чином місткість та кількість автобусів впливає на показники якості обслуговування пасажирів і ефективності роботи маршрутів.

Вихідні дані наведено в табл. 2.3.

Порядок виконання роботи

1. Вибір раціональної моделі автобуса та встановлення її місткості виконати у наступній послідовності:

1.1 У залежності від пасажиропотоку у годину пік (Q_{max}) необхідно вибрати орієнтовну місткість автобуса ($q_{вм}^{op}$) у діапазоні, який рекомендовано НДІАТом (табл. 3.1).

1.2 На підставі значення $q_{вм}^{op}$ встановити раціональну модель автобуса, місткість якої й буде номінальною ($q_{вм}$) (із розрахунку 5 пас./м²) (табл. 3.2).

Таблиця 3.1 - Вибір орієнтовної місткості автобуса

Пасажиропотік, пас (Q_{max})	Орієнтовна місткість автобуса, пас ($q_{вм}^{op}$)
до 350	30-35
351-700	50-60
701-1000	80-85
понад 1000	110-120

Таблиця 3.2 - Характеристика автобусів, що експлуатуються

Модель	Габаритні розміри, мм			Номінальна місткість пас.			Кількість дверей
	Довжина	Ширина	Висота	по місцям для сидіння	повна із розрахунку, пас./м ²		
					5	8	
1	2	3	4	5	6	7	8
Особливо малого класу ГАЗ – 322132	5500	2075	2200	13	13	-	2
Малого класу ПАЗ-3205 Богдан А-06921	5998 6925	2260 2500	2680 2960	19 28	25 41	- -	2 2
Середнього класу ЛАЗ – 695Н Еталон Богдан А-09202	9190 7150 7430	2500 2240 2740	2950 2880 2300	34 20-25 22	67 50 43	86 -	2 2 2
Великого класу ЛіАЗ – 677 Богдан А-1443,1445	10450 9880	2500 2500	3005 2960	25 31	80 80	110 -	2 3

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Особливо великого класу							
МАЗ – 107	14480	2500	2838	25	150	-	3
Волжанин - 5270	11600	2500	3040	24	110	-	2

1.3 Зробити додатково вибір ще двох моделей автобусів (з меншою та більшою місткістю відносно обраної марки автобуса) для кожного маршруту.

1.4 Отримані дані (Q_{max} , моделі автобусів, їх місткість - $q_{\text{вм}}$) звести до табл. 3.3 (гр. 2 – 4).

2. Визначити необхідну кількість автобусів за годинами доби та моделями автобусів на кожному маршруті, од.:

$$A_i = \frac{Q_i \times T_{об}}{q_{\text{вм}} \times 60}, \quad (3.1)$$

де $T_{об}$ - час оберту на маршруті, хв. (табл. 2.3);

$q_{\text{вм}}$ - номінальна місткість автобусу, пас (табл. 3.3);

Q_i - пасажиропотік за i -ту годину залежно від значення коефіцієнта денної нерівномірності ($\eta_{\text{дн}}$), пас., $Q_i = Q_{max} \times \eta_{\text{дн}}$;

$\eta_{\text{дн}}$ - коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку за i -ту годину (табл. 3.4).

Отримані дані (Q_i , A_i) звести до табл. 3.4. Таблиць повинно бути 15 (5 маршрутів \times 3 моделі автобуса для кожного маршруту), по три таблиці для кожного маршруту.

Таблиця 3.4 - Потрібна кількість автобусів за годинами доби на

маршруті ____ (модель автобуса _____)

Показник	Години доби										
	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Коефіцієнт денної нерівномірності пасажиропотоку (η_{d_i})	1,0	0,8	0,5	0,3	0,25	0,2	0,4	0,45	0,9	1,0	0,8
Пасажиропотік (Q_i), пас.											
Кількість автобусів (A_i), од.											

Таблиця 3.3

Результати вибору моделі автобусу та техніко-експлуатаційні показники маршрутів

Номер маршруту	Пасажиropотік у годину пік (Q_{max}), пас.	Модель автобусу	Місткість автобусу (q_{em}), пас.	Рациональна (обрана) модель автобусу та її місткість	A , од.	$P_{відм}$	$t_{оч}$, хв.	γ_{∂}	K_3	$^3_{ATP}$ грн.	3 , грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
№1											
№2											
№3											
№4											
№5											

3. Дослідити на кожному маршруті вплив місткості автобусів різних моделей на показники якості обслуговування пасажирів:

3.1) кількість автобусів (A [шт., од.]);

3.2) ймовірність відмови пасажирів в посадці ($P_{відм}$);

3.3) середній час очікування пасажиром автобусу на зупинці ($t_{оч}, хв.$);

3.4) динамічний коефіцієнт використання місткості автобусу (γ_{∂}) і ефективності роботи маршрутів:

3.5) витрати АТП на експлуатацію маршруту ($Z_{АТП}$, грн.);

3.6) приведені народногосподарські витрати (Z , грн.), у наступній послідовності:

3.1 Визначити кількість автобусів, необхідну для роботи на кожному маршруті, од.:

$$A = A_{нік} \times \alpha_{\epsilon}, \quad (3.2)$$

де A - максимальна кількість автобусів на маршруті, од.;

$A_{нік}$ - кількість автобусів у годину – пік, од. (табл. 3.4);

α_{ϵ} - коефіцієнт дефіциту (прийняти $\alpha_{\epsilon} = 0,95 \div 0,98$).

Значення кількості автобусів (A) за маршрутами та моделями автобусів звести до табл. 3.5.

3.2 Визначити ймовірність відмови пасажирів в посадці для кожного маршруту та моделі автобусу:

$$P_{відм} = \frac{(0,6 \div 0,75) \times I - 0,5 \times I_{ef}}{I_{ef}}, \quad (3.3)$$

де I - плановий інтервал руху, хв.:

$$I = \frac{T_{об}}{A}, \quad (3.4)$$

I_{ef} - ефективний інтервал руху, хв.:

$$I_{\text{эф}} = I + \frac{\sigma_I^2}{I}, \quad (3.5)$$

де σ_I - середньоквадратичне відхилення від планового інтервалу руху, хв.

Таблиця 3.5

Показники якості обслуговування пасажирів і ефективності роботи маршрутів при різній номінальній місткості автобуса

Маршрут	Модель автобуса	Місткість автобуса, пас.	Показники					
			якості обслуговування пасажирів			ефективності роботи маршрутів		
			γ_{∂}	A , од.	$t_{\text{оч}}$, хв.	$P_{\text{від.м}}$	$Z_{\text{АТП}}$, грн.	Z , грн.
№1								
№2								
№3								
№4								
№5								

Значення σ_I прийняти в залежності від коефіцієнту регулярності руху автобусів (K_3) (рис. 3.1).

Коефіцієнт регулярності руху:

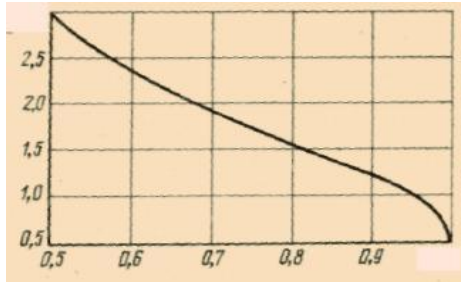
$$K_3 = \frac{N_p^\phi}{N_p^n}, \quad (3.6)$$

де N_p^H - кількість рейсів, передбачених розкладом для маршруту (табл. 2.3);

N_p^ϕ - кількість рейсів, виконаних відповідно до розкладу руху, прийняти

$$N_p^\phi = N_p^H - 1 \div 5 \text{ рейсів.}$$

σ_I , хв.



K_3

Рис. 3.1. Графік для визначення середньоквадратичного відхилення інтервалу руху від коефіцієнту регулярності руху автобусів (K_3)

Значення $P_{відм}$ за маршрутами та моделями автобусів звести до табл. 3.5,

а K_3 до табл. 3.3, гр. 10.

3.3 Визначити середній час очікування пасажиром автобусу на зупинці для кожного маршруту та моделі автобусу, хв.:

$$t_{оч} = \frac{T_{об}}{2 \times A} + \frac{\sigma_I^2 \times A}{2 \times T_{об}} + P_{відм} \times I_{ef}. \quad (3.7)$$

Значення $t_{оч}$ за маршрутами та моделями автобусів звести до табл. 3.5.

3.4 Визначити динамічний коефіцієнт використання місткості для кожного маршруту та моделі автобусу:

$$\gamma_{\partial} = \frac{P_{\text{факт}}}{q_{\text{вм}} \cdot L_{\text{м}} \cdot N_{\text{р}}^{\text{н}} \cdot A}, \quad (3.8)$$

де $P_{\text{факт}}$ - фактичний пасажиропотік, пас. км. (табл. 2.3);

$q_{\text{вм}}$ - місткість автобусу, пас. (табл. 3.5);

$L_{\text{м}}$ - довжин маршруту, км. (табл. 2.3);

$N_{\text{р}}^{\text{н}}$ - кількість рейсів, передбачених розкладом для маршруту (табл. 2.3);

A - максимальна кількість автобусів на маршруті, од. (табл. 3.5).

Значення γ_{∂} за маршрутами та моделями автобусів звести до табл. 3.5.

3.5 Визначити витрати АТП на експлуатацію маршруту з розрахунку на один день роботи, грн.:

$$З_{\text{АТП}} = 0,16 \cdot A \cdot \frac{K_a + \varepsilon \cdot K_{\text{МТБ}}}{365 \cdot \alpha} + 3П \cdot A \cdot K_{\text{е}} \cdot T_{\text{м}} + C_{\text{носм}} \cdot \frac{A}{365 \cdot \alpha} + \sum_{i=1}^l C_{\text{пер}} \cdot V_e \cdot A_i \cdot t_i, \quad (3.9)$$

де A - максимальне число автобусів на маршруті в годину пік, од. (табл. 3.5);

K_a - капіталовкладення на придбання одного автобусу, грн. (рис. 3.2, а);

ε - коефіцієнт, що коректує витрати на створення матеріально-технічної бази АТП в залежності від кількості автобусів (прийняти $\varepsilon = 0,8$);

$K_{\text{МТБ}}$ - питомі (на один автобус) витрати на створення матеріально-технічної бази АТП, грн. (рис. 3.2, б);

$3П$ - середньодобова тарифна ставка водія автобусу з урахуванням середньої класності, надбавок, доплат, премій, грн. (рис. 3.2, в);

$K_{\text{е}}$ - кількість водіїв, що приходиться на один автобус, чол. (прийняти $K_{\text{е}} = 2$);

$T_{\text{м}}$ - час роботи одного водія на маршруті, год. (табл. 2.1);

$C_{пост}$ - постійні (в розрахунку на 1 авто-день) витрати АТП, грн. (рис. 3.2, д)

α - коефіцієнт випуску автобусів на лінію, $\alpha_g = 0,95 \div 0,98$;

$C_{пер}$ - змінні (на 1 км пробігу) витрати на експлуатацію автобусу місткості, що розглядається, грн./км. (рис. 3.2, г);

V_e - експлуатаційна швидкість на маршруті, км/год.:

$$V_e = \frac{2 \times L_m}{T_{об}}, \quad (3.10)$$

A_i - число автобусів на маршруті за i -ий період, од. (табл. 3.4);

t_i - тривалість i -го періоду, год.;

l - кількість i -тих періодів.

Значення $Z_{АТП}$ за маршрутами та моделями автобусів звести до табл. 3.5.

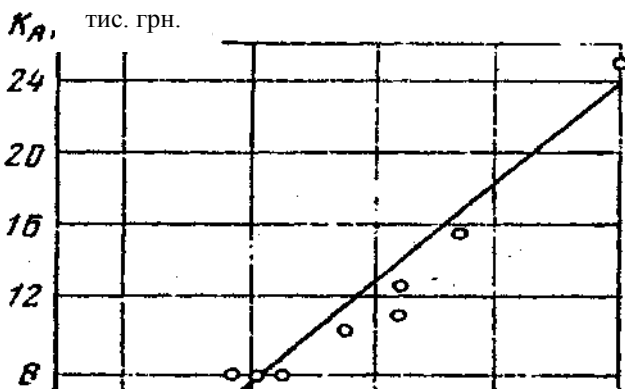
3.6 Визначити приведені народногосподарські витрати АТП, грн.:

$$Z = t_{оч} \cdot B + Z_{АТП}, \quad (3.11)$$

де $t_{оч}$ - середній час очікування пасажиром автобусу на зупинці (табл. 3.5);

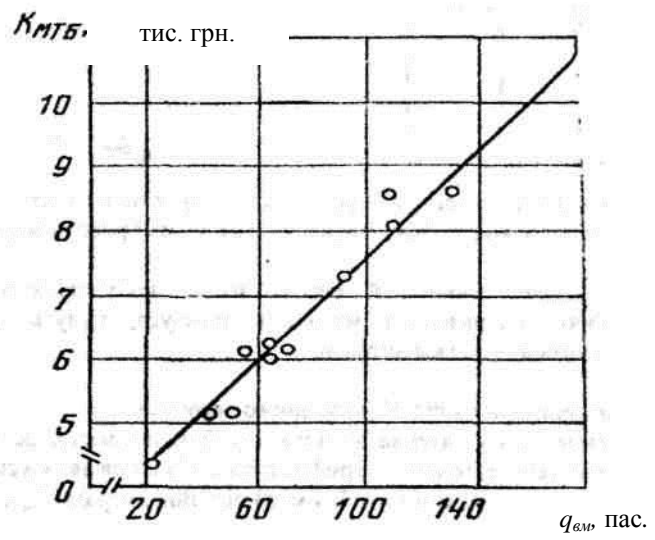
B - вартісна оцінка витрат пасажиро-годин на очікування автобусу, грн/год. ($B = 1 \div 1,5 \frac{y.o.}{год}$).

Значення Z за маршрутами та моделями автобусів звести до табл. 3.5.



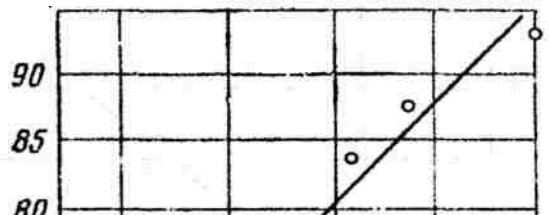
$q_{\text{вм}}$ пас.

а)



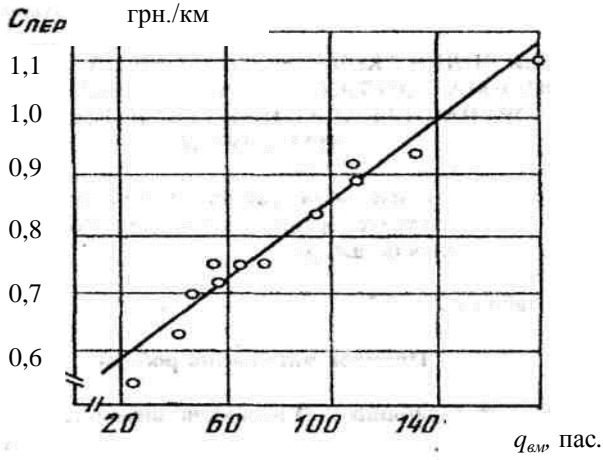
б)

ЗП, грн.

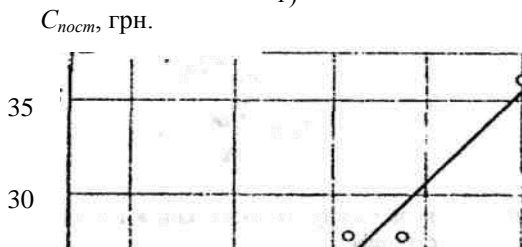


$q_{\text{эм}}$ пас.

в)



г)



$q_{\text{вм}}$ пас.

д)

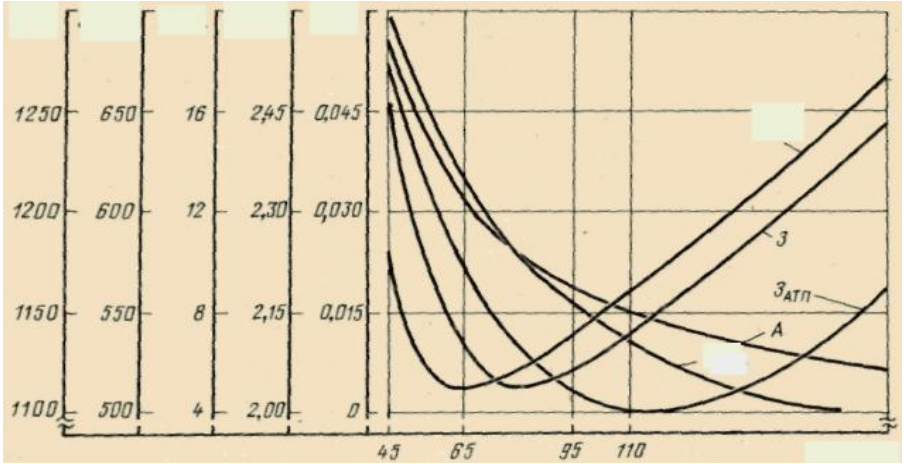
Рис. 3.2. Графіки залежності складових витрат АТП на експлуатацію маршруту від місткості автобусів:

- а) капіталовкладення (K_a) на придбання одного автобусу, тис. грн.;
- б) капіталовкладення ($K_{МТБ}$) у матеріально-технічну базу, тис. грн.;
- в) середньодобова тарифна ставка водія автобусу ($ЗП$), грн.;
- г) перемінні витрати ($C_{\text{пер}}$), грн./км;
- д) постійні витрати ($C_{\text{пост}}$) АТП, грн.

3.6 За результатами табл. 3.5 побудувати для кожного маршруту графік зміни показників якості обслуговування пасажирів і ефективності роботи маршрутів в залежності від місткості і кількості автобусів (рис. 3.3).

3.7 Вибрати й обґрунтувати раціональну модель та місткість автобусу для кожного маршруту, результат занести у табл. 3.3, гр. 5. Критерієм вибору повинні стати ті значення показників, які є оптимальними як для пасажирів, так і АТП. Значення показників, які відповідають обраній моделі автобусу ($\gamma_{\text{д}}$, $t_{\text{оч}}$, $P_{\text{відм}}$, A , $З_{\text{АТП}}$, $З$), також звести до табл. 3.3.

$З$, грн. $З_{\text{АТП}}$, грн. A , од. $t_{\text{оч}}$, хв. $P_{\text{відм}}$



$q_{ам}$, пас.

Рис. 3.3. Зміна показників якості обслуговування пасажирів і ефективності роботи маршрутів в залежності від місткості і кількості автобусів

4. Накреслити діаграму потрібної кількості автобусів обраної (раціональної) моделі (табл. 3.3, гр. 5) за годинами доби для двох маршрутів (за вільним вибором студента), у якій по горизонтальній осі відкласти години доби, по вертикальній – розрахункову кількість автобусів.
5. Скласти розклад руху автобусів для обраних вище (п. 5) двох маршрутів. Форма розкладу руху наведена в табл. 3.6. Час відправлення в рейс першого автобусу прийняти 7-00 годин.

Таблиця 3.6

Приклад розкладу руху автобусів

№ виходу автобусу	Номера обертів								Час на обід (розрив), год. хв.	Час відправлення до АТП, год. хв.
	1	2	3	4	5	6	...	i		
Час відправлення (В) від початкової зупинки та повернення (П) на цю зупинку, год. хв.										

1	В П										
2	В П										
...	В П										

6. Зробити висновок відносно того, яким чином місткість та кількість автобусів впливає на характеристики якості обслуговування пасажирів і ефективності роботи маршрутів.

5 ПРАКТИЧНА РОБОТА №4 (8 годин)

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ НА МІСЬКИХ МАРШРУТАХ

Управління – це цілеспрямована дія на який-небудь об’єкт (якість транспортного обслуговування пасажирів (ЯТОП)) для досягнення поставленої мети (досягнення зразкового рівня якості).

Цілеспрямована дія на ЯТОП реалізуються через функції управління. Функція управління – це вид робіт підсистеми, що управляє. Існують наступні функції: планування; організація; оцінювання; контроль; мотивація; аналіз; регулювання; координація. В даний час при управлінні підприємством використовується різний набір і зміст функцій.

У даній практичній роботі використовуються функції оцінювання, контролю і регулювання.

Оцінювання полягає у вимірюванні фактичних результатів роботи підприємства (перевізника) в області якості. У практичній роботі – це визначення комплексного показника якості ($K_{як}$).

Контроль передбачає зіставлення фактичних результатів (комплексного показника якості і його елементів - K_1, K_2, K_3, K_4) з нормативними

значеннями і виявлення величини відхилень.

За наявності відхилень комплексного показника якості і його елементів від нормативних значень, реалізується функція регулювання, яка спрямована на усунення причин виявленої невідповідності шляхом вироблення і обґрунтування корегувальних заходів.

Мета роботи – навчитися оцінювати, контролювати та регулювати ЯТОП на міських маршрутах.

Необхідно: 1. Оцінити якість транспортного обслуговування пасажирів кожного маршруту.

2. Зіставити отримані значення комплексного показника якості і його елементів з нормативними і виявити величини та причини відхилень.

3. Розробити й обґрунтувати корегувальні заходи по усуненню причин виявлених невідповідностей.

4. Визначити ефективність заходів, спрямованих на зниження витрат часу пасажирями на пересування.

5. Зробити висновок відносно того, яким чином зміна показників (σ , $l_{пер}$, V , I) впливає на ефективність заходів, спрямованих на зниження витрат часу пасажирями на пересування.

Вихідні дані наведені в табл. 2.1, 2.3, 3.3 та 4.1.

Номер варіанту вибирається по останній цифрі номера залікової книжки студента.

Таблиця 4.1

Вихідні дані

Варіант	Площа забудованої частини міста (F), км ²	Загальна протяжність маршрутів міста ($L_{м.м.}$), км	Загальний річний пробіг парку автобусів за роками (L), млн. км				Кількість штрафних балів (n)*			
			L_0	L_1	L_2	L_3	n_0	n_1	n_2	n_3
0	844	1688	7,3	5,5	3,5	1,5	9	8	7	5
1	687,3	1443,2	7,4	5,6	3,6	1,6	10	1	8	6
2	786,5	1730,4	7,5	5,7	3,7	1,7	11	2	9	7
3	420,7	967,5	7,6	5,8	3,8	1,8	12	3	10	8
4	488,8	1173	7,7	5,9	3,9	1,9	13	4	11	9
5	450	1125	7,8	6,0	4,0	2,0	14	5	12	10
6	709,5	1844,6	7,9	6,1	4,1	2,1	15	6	13	11
7	371,9	1004	8,0	6,2	4,2	2,2	16	7	14	12
8	406,7	772,8	8,1	6,3	4,3	2,3	17	9	15	13
9	261,8	471,2	8,3	6,5	4,5	2,5	19	11	15,5	15

Індекси при L та n 0...3 – номер року (наприклад, 0 - 2007 р, 1 - 2008 р, 2 - 2009 р, 3 - 2010 р).

*Штрафні бали нараховані по показниках безпеки за:

Варіант

0 - порушення водіями АТП Правил дорожнього руху, за дорожньо-транспортні пригоди, скоєні працівниками АТП;

1 - порушення водіями АТП Правил дорожнього руху, за ДТП, що

- скоєні нетверезим водієм;
- 2 - за порушення водіями АТП Правил дорожнього руху, за пораненого в ДТП за виною працівника АТП;
 - 3 - порушення водіями АТП Правил дорожнього руху;
 - 4 - порушення водіями АТП Правил дорожнього руху, за дорожньо-транспортні пригоди, скоєні працівником АТП;
 - 5 - порушення водіями АТП Правил дорожнього руху, за ДТП, з скоєні нетверезими водіями;
 - 6 - порушення водіями АТП Правил дорожнього руху, за загиблого в ДТП за виною працівника АТП;
 - 7 - порушення водіями АТП Правил дорожнього руху;
 - 8 - порушення водіями АТП Правил дорожнього руху, за поранених у ДТП за виною працівника АТП;
 - 9 - порушення водіями АТП Правил дорожнього руху, за дорожньо-транспортні пригоди скоєні працівниками АТП.

Порядок виконання роботи

1. Оцінку якості транспортного обслуговування пасажирів кожного маршруту здійснити за наступною формулою:

$$K_{\text{як}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4, \quad (4.1)$$

- де K_1 - коефіцієнт відносних витрат часу на пересування пасажирів;
 K_2 - коефіцієнт відносного наповнення салону автобусу;
 K_3 - коефіцієнт регулярності руху (табл. 3.3). Значення K_3 повинно відповідати раціональній моделі автобусу кожного маршруту;
 K_4 - коефіцієнт динамічної зміни рівня ДТП.
 Коефіцієнт відносних витрат часу на пересування пасажирів:

$$K_1 = \frac{t_n^H}{t_n^{\phi}}, \quad (4.2)$$

- де t_n^{ϕ} - витрати часу на поїздку у фактичних (реальних) умовах, хв. (ф. 4.4);
 t_n^H - витрати часу на поїздку в «теоретично абсолютно комфортних умовах», хв.:

$$t_n^H = 15,85 + 0,51 \cdot \sqrt{F}, \quad (4.3)$$

$$t_n^{\phi} = t_{ni\partial} \varepsilon_{ni\partial} + t_{oc} \varepsilon_{oc} + t_{pyx} \varepsilon_{pyx}, \quad (4.4)$$

де $\varepsilon_{ni\partial}$ – ваговий коефіцієнт психологічної оцінки пасажирями витрат часу на підхід до зупинки ($\varepsilon_{ni\partial} = 1,15 - 1,2$);

ε_{oc} – ваговий коефіцієнт психологічної оцінки пасажирями часу на очікування транспортних засобів ($\varepsilon_{oc} = 1,8 - 2,0$);

ε_{pyx} – ваговий коефіцієнт психологічної оцінки пасажирями часу на пересування в транспорті ($\varepsilon_{pyx} = 1,0$);

$t_{ni\partial}$ – час підходу до зупиночного пункту, хв.;

t_{oc} – час очікування транспорту, хв. (табл. 3.3). Час очікування повинен відповідати раціональній моделі автобусу кожного маршруту;

t_{pyx} – час руху в транспорті, хв.

Час підходу до зупиночного пункту, хв.:

$$t_{ni\partial} = \frac{60}{V_{niu}} \cdot \left(\frac{1}{3 \cdot \sigma} + \frac{l_{nep}}{4} \right), \quad (4.5)$$

де V_{niu} – швидкість пішого пересування пасажиря, прийняти $V_{niu} = 4 \text{ км/год}$,

σ – середня щільність маршрутної мережі, км^{-1} :

$$\sigma = \frac{L_{mm}}{F}, \quad (4.6)$$

де L_{mm} – загальна протяжність маршрутів міста, км (табл. 4.1);

F – площа забудованої частини міста, км^2 (табл. 4.1);

l_{nep} – середня довжина перегону на маршруті, км. (табл. 2.1);

Час руху в транспорті, хв.:

$$t_{\text{пyx}} = \frac{l_{\text{cp}} \cdot k_{\text{np}} \cdot 60}{V_c}, \quad (4.7)$$

де l_{cp} - середня дальність поїздки пасажира в автобусі, км. (табл. 2.1);

k_{np} – коефіцієнт пересадочності, прийняти $k_{\text{np}} = 1.2$;

V_c - швидкість сполучення, км/год.:

$$V_c = \frac{L_m \cdot 60}{t_p - t_{\text{кз}}}, \quad (4.8)$$

де $t_{\text{кз}}$ - час постою на одній кінцевій зупинці, хв. (табл. 2.1);

t_p - час рейсу на маршруті, хв. $t_p = \frac{T_{\text{об}}}{2}$ (табл. 2.3).

Коефіцієнт відносного наповнення салону автобусу:

$$K_2 = \frac{\gamma_n}{\gamma_\delta}, \quad (4.9)$$

де γ_n - нормативне значення коефіцієнту наповнення, у годину пік $\gamma_n = 0.78$, на протязі доби $\gamma_n = 0.28$, прийняти середнє значення в залежності від моделі автобусу $\gamma_n = 0.50 \div 0.65$;

γ_δ - фактичне значення коефіцієнту наповнення (табл. 3.3). Значення γ_δ повинно відповідати раціональній моделі автобусу кожного маршруту.

Коефіцієнт динамічної зміни рівня ДТП:

$$K_4 = \frac{1}{1 + a \times \frac{n_0 + \frac{n_1 L_0}{2 \cdot L_1} + \frac{n_2 L_0}{4 \cdot L_2} + \frac{n_3 L_0}{8 \cdot L_3}}{2 \cdot L_0}}, \quad (4.10)$$

де a – коефіцієнт відносних витрат часу при пересуванні, пов'язаних з ДТП, прийняти $a = 0,2$;

$n_0 \dots n_3$ – число штрафних балів, нарахованих за показниками безпеки руху (табл. 4.1);

$L_0 \dots L_3$ – загальний річний пробіг парку автобусів у даному році, млн. км. (табл. 4.1);

Результати розрахунків звести до табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Результати розрахунків якості транспортного обслуговування пасажирів

Показники якості транспортного обслуговування пасажирів	Маршрут				
	№1	№2	№3	№4	№5
1. Коефіцієнт відносних витрат часу на пересування пасажирів (K_1).					
1.1 Витрати часу на поїздку в «теоретично абсолютно комфортних умовах» (t_n^H), хв.					
1.2 Витрати часу на поїздку у фактичних (реальних) умовах ($t_n^Ф$), хв.					
1.2.1 Час підходу до зупиночного пункту (t_{nid}), хв.:					
– Середня щільність маршрутної мережі (σ), км ⁻¹ .					
– Довжина перегону на маршруті (l_{nep}), км.					
1.2.2 Час очікування транспорту ($t_{Oч}$), хв.:					
– Ймовірність відмови пасажирів в посадці ($P_{відм}$).					
1.2.3 Час руху в транспорті ($t_{рух}$), хв.:					
– Швидкість сполучення (V_c), км/год.					
2. Коефіцієнт відносного наповнення салону автобусу (K_2):					
– Коефіцієнт використання місткості (γ_δ).					
3. Коефіцієнт регулярності руху (K_3).					
4. Коефіцієнт динамічної зміни рівня ДТП (K_4).					

Комплексний показник якості (K_{jk}).					
Рівень якості					

2. Зіставити розраховані значення показника якості ($K_{як}$) та його елементів (K_1, K_2, K_3, K_4) з нормативними (табл. 4.3) та визначити рівень якості транспортного обслуговування (зразковий, добрий, задовільний, незадовільний).

Таблиця 4.3

Нормативні значення коефіцієнтів якості

Рівень обслуговування	Нормативи коефіцієнтів якості				$K_{як}$
	K_1	K_2	K_3	K_4	
Зразковий	≥ 1	≥ 1	$\geq 0,97$	$> 0,97$	$\geq 0,96$
Добрий	0,99	0,99...	0,97...	0,97...	0,95...
	...0,90	0,88	0,95	0,86	0,67
Задовільний	0,89	0,87...	0,94...	0,85...	0,66...
	...0,75	0,78	0,93	0,70	0,38
Незадовільний	$< 0,75$	$< 0,78$	$< 0,93$	$< 0,70$	$< 0,38$

При наявності відхилень значень ($K_{як}, K_1, K_2, K_3, K_4$) від нормативних, виявити їх причини за такими показниками як:

- щільність маршрутної мережі ($\sigma_n = 3 - 3,5 \text{ км/км}^2$);
- довжина перегону ($I_{пер}'' = 300 \text{ м}$);
- швидкість сполучення ($V_c'' = 20 \text{ км/год}$);
- коефіцієнт регулярності руху ($K_3^H = 1$);
- ймовірність відмови пасажиру в посадці ($P_{відм}'' = 0$);
- коефіцієнт використання місткості ($\gamma_n = 0.50 \div 0.65$).

3. Розробити й обґрунтувати корегувальні заходи по усуненню причин виявлених невідповідностей та покращенню якості транспортного обслуговування пасажирів (табл. 4.4).
4. Визначити ефективність заходів, спрямованих на зниження витрат часу пасажирами на пересування: 4.1) на підставі орієнтовних нормативів

зниження витрат часу (T , %); 4.2) значень економії пасажиром часу на поїздки (ΔT , хв.). Результати занести в табл. 4.5.

Таблиця 4.4

Перелік заходів покращення якості транспортного обслуговування пасажирів [7 - 9]

Показники	Можливі заходи покращення якості транспортного обслуговування пасажирів за показниками K_1, K_2, K_3, K_4
K_1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Забезпечення нормативної щільності маршрутної мережі. 2. Забезпечення оптимальної відстані між зупиночними пунктами. 3. Виключення черг автобусів в очікуванні можливості під'їзду до зупинки. 4. Організація швидкісного і експресного автобусного повідомлення. 5. Резервування автобусів. 6. Своєчасне інформування пасажирів про зміни в розкладі руху. 7. Надання автобусам переваги в русі. 8. Виділення спеціальних смуг для автобусного руху. 9. Застосування пріоритетного світлофорного регулювання. 10. Розосередження початку роботи підприємств міста. 11. Раціоналізація розкладу руху. 12. Нормування швидкостей руху. 13. Використання комбінованих режимів руху. 14. Координація роботи автобусів з іншими видами міського пасажирського транспорту. 15. Оптиміальний розподіл автобусів за маршрутною мережею.
K_2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Використання резервних автобусів для виключення зривів рейсів на маршрутах. 2. Підвищення регулярності руху автобусів. 3. Забезпечення відповідності провізної можливості маршруту потребам в перевезенні пасажирів.
K_3	<ol style="list-style-type: none"> 7. Підтримка в справному технічному стані рухомого складу, з метою попередження його сходу з лінії. 8. Забезпечення централізації і автоматизації диспетчерського управління рухом. 9. Резервування автобусів.

K_4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Підвищення професійних якостей водія. 2. Виконання нормативної тривалості робочого дня водіями (9 год.). 3. Строге виконання періодичних і щоденних медичних оглядів водіїв. 4. Дотримання лінійно-транспортної дисципліни. 5. Нормативне облаштування зупиночних пунктів.
-------	---

Таблиця 4.5

Заходи, спрямовані на зниження витрат часу пасажирями на пересування та їх ефективність

№ п/п	Заходи, спрямовані на зниження витрат часу пасажирями на пересування	Ефективність заходів від	
		зниження витрат часу на пересування $T, \%$	економії пасажиром часу на поїздку, хв. $\Delta T \rightarrow \max$
1			
...			
i			

4.1 Визначити ефективність заходів, спрямованих на зниження витрат часу пасажирями на пересування на підставі орієнтовних нормативів зниження витрат часу ($T, \%$) (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Орієнтовні нормативи зниження витрат часу

Заходи	Елементи часу пересування, %			
	час підходу до зупинки, t_{nid}	час очікування автобусу, t_{oc}	час руху в автобусі, $t_{рух}$	загальні витрати часу на переміщення, t_n^{ϕ}
1	2	3	4	5
1. Організація швидкісного і експресного автобусного повідомлення	-	5	25	17
2. Використання комбінованих режимів руху	-	-	10	5

3. Оптимальний розподіл автобусів за маршрутною мережею	-	15	-	4
4. Координація роботи автобусів з іншими видами міського пасажирського транспорту	10	10	-	4
5. Резервування автобусів	-	15	10	8
6. Розосередження початку роботи підприємств міста	-	10	5	5

Продовження табл. 4.6

1	2	3	4	5
7. Надання автобусам переваги в русі	-	-	15	8
8. Забезпечення нормативної щільності маршрутної мережі	25	-	-	4
9. Забезпечення оптимальної відстані між зупиночними пунктами				
10. Збільшення швидкостей руху за рахунок їх нормування	-	1	5	3
11. Рационалізація розкладу руху за рахунок зменшення інтервалу руху	-	10	-	3

Для визначення сумарного впливу декількох заходів (наприклад, трьох), що упроваджуються одночасно, слід використовувати наступну формулу:

$$H_{\Sigma} = H_1 + H_2 + H_3 - H_1H_2 - H_2H_3 + H_1H_2H_3, \quad (4.11)$$

де H_{Σ} - норматив сумарної дії заходів, %;

H_1, H_2, H_3 - нормативи дії відповідно 1-, 2-, 3-го заходів (табл. 4.6), %.

4.2 Визначити ефективність заходів, спрямованих на зниження витрат часу пасажирями на пересування як добову економію часу на поїздки ($\Delta T, \text{хв}$). Критерієм ефективності заходу є максимальне значення економії часу, тобто $\Delta T \rightarrow \max$.

Річна економія часу пасажирями на поїздки при:

а) забезпеченні нормативної щільності маршрутної мережі, хв.:

$$\Delta T_{\sigma} = \frac{\left(\frac{15}{\sigma_{\phi}} - \frac{15}{\sigma_{1(2,3)}} \right) \cdot Q_{\text{факт}}}{K_{np}}, \quad (4.12)$$

де σ_{ϕ} , $\sigma_{1(2,3)}$ – щільність маршрутної мережі відповідно фактична і після її

поліпшення, км^{-1} , σ_{ϕ} визначено за (ф. 4.6), значення $\sigma_{1(2,3)}$ необхідно

кілька разів (наприклад, три) змінювати у бік поліпшення в довільній формі;

K_{np} – коефіцієнт пересадочності, прийняти 1,2;

$Q_{\text{факт}}$ – добовий обсяг перевезених пасажирів, пас. (табл. 2.3).

В табл. 4.5 поряд із запропонованим заходом вказати те значення σ , при якому ΔT досягає максимального значення.

б) збільшенні швидкостей руху за рахунок організації швидкісного і експресного автобусного повідомлення, хв.:

$$\Delta T_V = \left(\frac{1}{V_{\phi}} - \frac{1}{V_{1(2,3)}} \right) \cdot l_{cp} \cdot Q_{\text{факт}}, \quad (4.13)$$

де l_{cp} – середня відстань перевезення пасажирів на даному маршруті, км. (табл.2.3);

V_{ϕ} , $V_{1(2,3)}$ – швидкість сполучення відповідно фактична і після її поліпшення, км/год , V_{ϕ} визначено за (ф. 4.8).

Поліпшення (зростання) швидкості сполучення автобусів ($V_{1(2,3)}$) на маршрутах при організації швидкісного і експресного руху відбувається за

рахунок збільшення міжзупиночних відстаней і визначається за формулою, км/год.:

$$V_{1(2,3)} = V_{\phi} + 10 \lg \frac{l_{nep_{1(2,3)}}}{l_{nep_{\phi}}}, \quad (4.14)$$

де $l_{nep_{\phi}}$, $l_{nep_{1(2,3)}}$ - довжина перегону фактична і після її збільшення, км.; $l_{nep_{\phi}}$ надано в табл. 2.3, $l_{nep_{1(2,3)}}$ необхідно кілька разів змінювати у бік збільшення в довільній формі.

В табл. 4.5 поряд із запропонованим заходом вказати те значення V , при якому ΔT досягає максимального значення.

в) забезпеченні оптимальної відстані між зупиночними пунктами, хв.:

$$\Delta T_{l_{nep}} = \left[0,000125 \cdot (l_{nep_{\phi}} - l_{nep_{1(2,3)}}) + \left(\frac{1}{V_{\phi}} - \frac{1}{V_{1(2,3)}} \right) \cdot l_{cp} \right] \cdot Q_{факт} \quad (4.15)$$

В табл. 4.5 поряд із запропонованим заходом вказати те значення l_{nep} , при якому ΔT досягає максимального значення.

г) раціоналізації розкладу руху за рахунок зменшення інтервалу руху, хв.:

$$\Delta T_I = \frac{I_{\phi} - I_{1(2,3)}}{2 \cdot K_3} \cdot \frac{Q_{факт}}{K_{np}}, \quad (4.16)$$

де K_3 - коефіцієнт регулярності руху (табл. 4.2);

I_{ϕ} , $I_{1(2,3)}$ інтервал руху відповідно фактичний і після його поліпшення, хв., I_{ϕ} визначити за (ф. 3.9), значення $I_{1(2,3)}$ необхідно кілька разів змінювати у бік поліпшення (зменшення) в довільній формі.

В табл. 4.5 поряд із запропонованим заходом вказати те значення I , при якому ΔT досягає максимального значення.

4.3 Побудувати графік залежності $\Delta T = f(\sigma, V, l_{пер}, I)$ у якому по горизонтальній осі відкласти ΔT , по вертикальній – $\sigma, V, l_{пер}, I$.

5. Зробити висновок відносно того, яким чином зміна показників $(\sigma, l_{пер}, V, I)$ впливає на ефективність заходів, спрямованих на зниження витрат часу пасажирями на пересування.

6 ПРАКТИЧНА РОБОТА №5 (4 години)

ВИЗНАЧЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ АВТОБУСАМИ

Мета роботи – навчитися визначати соціально-економічний ефект від впровадження АСДУ-А.

Вихідні данні наведені в табл. 5.1.

Номер варіанту вибирається за останньою цифрою номера залікової книжки студента.

Порядок виконання розрахунків

1. Річний соціально-економічний ефект від впровадження АСДУ-А:

$$E_p = \Delta\Pi - (3 + E_n K), \quad (5.1)$$

де E_H - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень,

$$E_H = 0.15;$$

Z – поточні витрати на експлуатацію АСДУ-А, тис. грн. (табл. 5.2);

K – Капітальні вкладення на розробку і впровадження АСДУ-А, тис. грн. (табл. 5.1);

$\Delta\Pi$ – річний приріст доходів, тис. грн.:

Таблиця 5.1

Вихідні данні

№ п/п	Показник	Умовні позначення	Варіант									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Середньомісячна зарплата одного працівника служби АСДУ-А, грн.	Z_{cp}	1000	1050	1100	1150	1170	1180	1200	1020	1030	1040
2	Чисельність персоналу служби, чол.	N	10	11	10	9	10	12	11	13	14	13
3	Капітальні вкладення на розробку і впровадження АСДУ-А, тис. грн.	K	706578.9	714189.0	696444.83	680674.34	566554.9	472664.5	648962.6	737954.2	828925.9	466533.4
4	Річний обсяг перевезень, пас.	Q_p	1652000 0	1700000 0	17500000	18000000	1500000 0	1850000 0	1900000 0	1950000 0	2000000 0	17010000
5	Річні доходи, грн.	D	82000 0	85000 0	875000	900000	75000 0	92500 0	95000 0	97500 0	10000 0	85000
6	Кількість лінійних диспетчерів, що вивільняється, чол.	N_n	6	7	5	4	8	6	7	5	9	5
7	Річний фонд вільного часу	P_v	2016	2015	2014	2013	2017	2018	2012	2011	2019	2020

	пасажирів, год.										
--	-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Таблиця 5.2

Витрати на експлуатцію АСДУ – А

Статті витрат	Величина витрат, грн.
Заробітна плата персоналу, що обслуговує АСДУ –А	$Z_n = 1,15 \cdot (N \cdot Z_{cp}) \cdot 12$
Амортизаційні відрахування	$A = 0,25 \cdot B_{ТЗ}$
Електроенергія	$0,4\% \cdot B_{ТЗ}$
Запасні частини і матеріали для поточних і профілактичних ремонтів	$3\% \cdot B_{ТЗ}$
Витрати матеріалів при експлуатації ПЕОМ	$2\% \cdot B_{ПЕОМ}$
Витрати на експлуатацію допоміжного устаткування	$1,5\% \cdot B_{ТЗ}$
Інші витрати	$0,5\% \cdot B_{ТЗ}$
Разом	

45

де $B_{ТЗ}$ - вартість технічних засобів АСДУ-А, $B_{ТЗ} = 80\% \cdot K$, грн.;

$B_{ПЕОМ}$ - вартість ПЕВМ, $B_{ПЕОМ} = 10\% \cdot K$, грн.

$$\Delta\Pi = \Pi_n + \Pi_\delta + \Pi_\sigma + \Pi_{\text{соц}}, \quad (5.2)$$

де Π_n - приріст доходів, отриманий автотранспортним підприємством завдяки збільшенню обсягу перевезень, грн.:

$$\Pi_n = \frac{Q_p \cdot (1 + K_1) \cdot T}{100}, \quad (5.3)$$

де Q_p – річний обсяг перевезень, пас. (табл. 5.1);

T – тариф перевезення одного пасажирів, $T = 1$ грн.;

K_1 - коефіцієнт збільшення кількості пасажирів, що перевозяться, прийняти $K_1 = 1.1$;

Π_δ - приріст доходів за рахунок вивільнення лінійних диспетчерів на маршрутах, що експлуатують АСДУ-А, грн.:

$$\Pi_\delta = N_l \cdot Z_{cp} \cdot 12, \quad (5.4)$$

де N_l - кількість лінійних диспетчерів, що вивільняється, чол. (табл. 5.1);

Z_{cp} – середньомісячна зарплата одного працівника служби АСДУ-А, грн.;

Π_σ - приріст доходів за рахунок збільшення виручки в результаті скорочення безбілетних поїздок пасажирів, грн.:

$$\Pi_\sigma = 0.02 \cdot D \cdot \Delta K_p, \quad (5.5)$$

де D – річні доходи від пасажирських перевезень на міських автобусних маршрутах, грн. (табл. 5.1);

ΔK_p - збільшення коефіцієнту регулярності при впровадженні АСДУ-А (прийняти $\Delta K_p = 20\%$);

$\Pi_{\text{соц}}$ - соціальний ефект від впровадження АСДУ-А, грн.:

$$\Pi_{\text{соц}} = 5 \cdot P_\sigma \cdot \Delta t, \quad (5.6)$$

де P_e – річний фонд вільного часу пасажирів, год.;

Δt - зменшення середнього часу очікування транспорту пасажирями, год.,
прийняти $\Delta t = 0,5 \text{ год}$;

5 – вартість 1 години вільного часу пасажирів, грн.

2. Термін окупності капітальних вкладень:

$$T_{ок} = \frac{K}{\Delta\Pi}. \quad (5.7)$$

3. За результатами розрахунків зробити висновок щодо доцільності впровадження АСДУ-А.

7 Література

1. Громов Н.Н. Управление на транспорте. - М.: Транспорт, 1990. – 336 с.
2. Александров Л.А. Организация управления на автомобильном транспорте. - М.: Транспорт, 1985. – 264 с.
3. Говорушенко Н.Я. Основы управления автомобильным транспортом. Харьков, Вища школа, 1978. – 224 с.
4. Лохов А.Н. Организация управления на автомобильном транспорте. - М.: Транспорт, 1987. - 272с.
5. Семенов Б.Д. Основы управления автотранспортным производством. - К.: Вища шк. 1985. - 143 с.
6. Рева В.М. Управление пассажирским автотранспортом. - К.: Техніка, 1985. – 167 с.
7. Спирин И.В. Городские автобусные перевозки: Справочник. - М.: Транспорт, 1991.- 238 с.
8. Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками. - М.: Издательский центр «Академия», 2003.- 400 с.
9. Спирин И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом: Справочное пособие. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2004.- 413 с.

