

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково-графічної роботи
з навчальної дисципліни

«МІСЬКИЙ ТРАНСПОРТ І ДОРОГИ»

*(для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання
за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент»
спеціальності «Менеджмент організацій»)*

Харків – ХНАМГ – 2012

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни «Міський транспорт і дороги» (для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент» спеціальності «Менеджмент організацій») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. М. Єрмак – Х.: ХНАМГ, 2012. – 18 с.

Укладач: О. М. Єрмак

Рецензент: к.т.н., доц. Д. П. Понкратов

Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики,
протокол № 9 від 16 березня 2011 року

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ	5
1.1 Формування транспортних районів	5
1.2 Характеристика вулично-дорожньої мережі	6
РОЗДІЛ 2. ВИЗНАЧЕННЯ ЄМНОСТЕЙ ТРАНСПОРТНИХ РАЙОНІВ	7
2.1 Визначення чисельності населення транспортних районів	7
2.2 Визначення кількості людей, які приїжджають у транспортні райони чи виїжджають з них	8
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ПАСАЖИРОПОТОКІВ НА ТРАНСПОРТНІЙ МЕРЕЖІ	10
РОЗДІЛ 4. ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ	11
СПИСОК ДЖЕРЕЛ	14
ДОДАТОК А	15

ВСТУП

Зростання чисельності населення міст призводить до збільшення території міста, що потребує розподілення останнього на ділянки районів. Для більш раціонального розподілу міського пасажирського транспорту необхідним є розбиття всієї території міста (району) на транспортні райони.

Мета розрахунково-графічної роботи – закріпити та розширити знання студентів із дисципліни «Міський транспорт і дороги» шляхом вирішення завдання визначення пасажиропотоків на ділянках вулично-дорожньої мережі міста (району).

Головним критерієм ефективності роботи міського пасажирського транспорту є загальний час пересування пасажирів від місця проживання до місця прикладання праці. Відповідно до ДБН 360-92** витрати часу на пересування пасажирів не повинні перевищувати 45 хвилин. Тому зниження загального часу пересування – головне завдання при організації пасажирських перевезень у містах.

Під час і виконання розрахунково-графічної роботи студент повинен визначити характеристики транспортних районів і вулично-дорожньої мережі, розрахувати питому вагу основних типів вулиць у загальній довжині вулично-дорожньої мережі.

РОЗДІЛ 1. ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ

Побудову транспортної мережі виконують шляхом з'єднання центрів транспортних районів. Отриману транспортну мережу зображають у вигляді плоского графу, де вершинами є центри транспортних районів, а дугами – ділянки вулично-дорожньої мережі.

Границі транспортних районів, повинні знаходитися в межах пішоїдності та мати площу до 5 км².

Характеристика транспортних районів і схема транспортної мережі наведені в додатку А.

1.1 Формування транспортних районів

Транспортні райони формуються таким чином, щоб усі пересування між ними здійснювалися між їхніми центрами, а всі внутрішні пересування в межах району здійснювалися пішки. Після цього визначається площа всього району, площа кожного транспортного району та площа кожного виду забудови в кожному транспортному районі.

Заданий план району оформлюється на аркуші паперу формату А4 з дотриманням обраного масштабу (М 1:25000). Значення площ транспортних районів і площ кожного виду забудов у транспортних районах наводяться у вигляді таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристика транспортних районів

Транс- портний район	Площа забудови, мм ²						Площа району, мм ²	Площа району, км ²	Коефіцієнт приведення
	1-2	3-5	5-9	9- 12	12- 16	Пром. Зона			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									
.....									
29									
30									
Сума									

Крім того, потрібно розрахувати коефіцієнти приведення для кожного транспортного району залежно від типу забудови та площі за наступною формулою:

$$K_i = \frac{\sum_{j=1}^6 (K_{nj} \cdot S_{ij})}{S_i}, \quad (1.1)$$

де K_{nj} – коефіцієнт приведення для j -го виду забудови;

S_{ij} – площа j -го виду забудови в i -му транспортному районі.

S_i – площа i -го транспортного району.

Коефіцієнти приведення для кожного виду забудови наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Коефіцієнти приведення для різних видів забудов

Вид забудови	Коефіцієнт приведення, K_n
1-2-х поверхова	1,0
3-5-ти поверхова	1,5
5-9-ти поверхова	2,0
9-12-ти поверхова	2,5
12-16-ти поверхова	3,0
промислова зона	1,0

Загальна площа району визначається за наступною залежністю:

$$S_p = 1,2 \div 1,4 \cdot \sum_{i=1}^{30} S_i. \quad (1.2)$$

1.2 Характеристика вулично-дорожньої мережі

Вулично-дорожня мережа описується у вигляді плоского графу. Ділянки вулично-дорожньої мережі є дугами цього графу (додаток А).

Для кожної ділянки необхідно визначити час пересування за наступною формулою:

$$t_{ij} = \frac{l_{ij} \cdot 60}{V_c}, \quad (1.3)$$

де l_{ij} – довжина ділянки, км;

V_c – швидкість сполучення, км/год. (для розрахунків приймаємо 20 км/год.).

Значення часу пересування для всіх районів наводяться у вигляді 1.3.

Таблиця 1.3 – Характеристика дуг транспортної мережі

Ділянка	Довжина, км	Час руху, хв
1-2		
2-7		
3-9		
.....		
Сума		

РОЗДІЛ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ЄМНОСТЕЙ ТРАНСПОРТНИХ РАЙОНІВ

Основними характеристиками транспортних районів для розрахунку пасажиропотоків на дугах транспортної мережі є кількість населення, що користується міським пасажирським транспортом. При чому рух відбувається в обох напрямках (населення як виїжджає з транспортного району, так і приїжджає). Такою характеристикою транспортних районів є ємність по відправленню та прибуттю.

Ємності транспортних районів визначаються через площу транспортних районів, вид забудови та щільність населення.

2.1 Визначення чисельності населення транспортних районів

Чисельність населення транспортного району визначається виходячи з його площі та значення середньозваженого коефіцієнта приведення по всьому району \bar{K} :

$$\bar{K} = \frac{\sum_{i=1}^n (K_i \cdot S_i)}{\sum_{i=1}^n S_i}, \quad (2.1)$$

де n – кількість транспортних районів.

Для визначення відносної щільності населення всього району використовується наступна залежність:

$$\rho = \frac{N_m}{\sum_{i=1}^n (S_i \cdot K_i)}, \quad (2.2)$$

де N_m – загальна чисельність мешканців у районі, тис. чол.

Загальна чисельність мешканців у районі визначається за варіантом із таблиці 2.1 (варіант обирається за останньою цифрою студентського квитка або залікової книжки).

Таблиця 2.1 – Загальна чисельність мешканців у районі

Показник	Номер варіанту									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Загальна чисельність мешканців у районі N_m , тис. чол.	62	58	64	70	65	59	68	52	67	63

Чисельність населення у кожному транспортному районі визначається за формулою:

$$N_i = \rho \cdot K_i \cdot S_i. \quad (2.3)$$

Потім для кожного транспортного району розраховується щільність

населення за наступною залежністю:

$$\rho_i = \frac{N_i}{S_i}. \quad (2.4)$$

Розрахунки для інших транспортних районів наводяться у вигляді таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Щільність і чисельність населення транспортних районів

Транспортний район	Чисельність населення, чол.	Щільність населення, чол./км ²
1		
2		
.....		
Разом		

2.2 Визначення кількості людей, які приїжджають у транспортні райони чи виїжджають із них

У межах цієї роботи ємністю транспортного району по прибуттю є кількість людей, що приїжджають на роботу в першу зміну. Розподіл робочих місць територією району визначається наявністю промислових зон, де в першу зміну працюють 35 % населення району, і робочими місцями на решті території району, де зайнято 15 % населення. Таким чином, загальна кількість людей, що працюють у цей період часу складає 50 %. Кількість людей, що працюють у промзонах пропорційна площі останніх, а кількість людей, що працюють у селітебних зонах - площі цих зон щільності населення в них. Виходячи з цього, для розв'язання визначених завдань потрібно розрахувати загальну кількість людей, що працюють у першу зміну N_p , кількість людей, що працюють у промислових N_{pn} і селітебних N_{pc} зонах:

$$N_p = 0,5 \cdot N_m, \quad (2.5)$$

$$N_{pn} = 0,35 \cdot N_m, \quad (2.6)$$

$$N_{pc} = 0,15 \cdot N_m. \quad (2.7)$$

Далі необхідно визначити щільність населення, що працює у промислових зонах:

$$\rho_n = \frac{N_{pn}}{\sum_{i=1}^n S_{i6}}, \quad (2.8)$$

де S_{i6} – площа i -го виду забудови (промислова зона) в i -му транспортному районі, км².

Для кожного району визначається кількість людей, що працюють у промзонах за наступною залежністю:

$$N_{pni} = \rho_n \cdot S_{i6}, \quad (2.9)$$

Наступним етапом є визначення щільності робітників у селітебних зонах за формулою:

$$\rho_c = \frac{N_{pc}}{\sum_{i=1}^n (S_i \cdot K_i)}. \quad (2.10)$$

Для кожного району визначається кількість людей, що працюють у селітебних зонах:

$$N_{pci} = \rho_c \cdot S_i \cdot K_i. \quad (2.11)$$

Після цього знаходимо загальну кількість людей, що працюють у кожному транспортному районі:

$$N_{pi} = N_{pni} + N_{pci}. \quad (2.12)$$

На основі розрахованих значень загальної кількості людей, що працюють у кожному транспортному районі визначається корегувальний коефіцієнт для розрахунку кількості людей, що виїжджають із кожного транспортного району:

$$K_\kappa = \frac{\sum_{i=1}^n N_{pi}}{N_\mu}. \quad (2.13)$$

Відповідно, кількість людей, що виїжджають з кожного транспортного району визначається за наступною формулою:

$$N_{vi} = K_\kappa \cdot N_i. \quad (2.14)$$

Розрахунки кількості робітників за зонами району та кількістю людей, що виїжджають із кожного транспортного району, наводяться у вигляді таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Характеристика ємності транспортних районів по відправленню та прибуттю

Транс- портний район	Кількість робітників (HP_i , чол.)			Кількість людей, що виїжджають із району (HO_j , чол.)
	у промзонах	у селітебних зонах	усього	
1				
2				
3				
.....				
Разом				

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ПАСАЖИРОПОТОКІВ НА ТРАНСПОРТНІЙ МЕРЕЖІ

У межах цієї розрахунково-графічної роботи пасажиропотоки розраховуються виходячи з найменшого часу на пересування.

Розрахунок матриці кореспонденцій і відповідних пасажиропотоків виконуються на комп'ютері за допомогою програми `matr_kor.exe`. Замість довжини ділянок у програму вводимо час на пересування між ними. Результатом розрахунків є матриця найкоротших відстаней (за критерієм мінімум витрат часу на пересування) та значення пасажиропотоків на всіх ділянках транспортної мережі. Дані отримані за допомогою програми, подаються у вигляді додатка.

Унаслідок розрахунків необхідно визначити потрібну кількість автобусів для організації перевезень пасажирів за наступною залежністю:

$$A = \frac{P \cdot K_{\text{год}}}{q \cdot \gamma_{\text{д}} \cdot V_e \cdot \alpha_{\text{вик}} \cdot T_{\text{п}}}, \quad (3.1)$$

де P – сумарний пасажирообіг за період, що розглядається, пас·км;

q – середня місткість автобуса, пас., (для розрахунків приймається $q = 40$ пас.);

$\gamma_{\text{д}}$ – середній динамічний коефіцієнт заповнення салону автобусу (для розрахунків приймається $\gamma_{\text{д}} = 0,65$);

V_e – середня експлуатаційна швидкість руху транспортних засобів на мережі (для розрахунків приймається $V_e = 17$ км/год.);

$\alpha_{\text{вик}}$ – коефіцієнт використання парку (для розрахунків приймається $\alpha_{\text{вик}} = 0,8$);

$T_{\text{п}}$ – тривалість розрахункового періоду (для розрахунків приймається $T_{\text{п}} = 1,5$ год.);

$K_{\text{год}}$ – коефіцієнт годинної нерівномірності пасажиропотоків (для розрахунків приймається $K_{\text{год}} = 1,15$).

РОЗДІЛ 4. ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ

Для кожної ділянки призначаємо тип відповідної міської вулиці.

У таблиці 4.1 наведено рекомендовані значення кількості смуг руху на ділянках мережі відповідно до питомої ваги вулиць у загальній довжині вулично-дорожньої мережі, %.

Таблиця 4.1 - Питома вага вулиць у загальній довжині вулично-дорожньої мережі

Тип вулиці	Кількість смуг в одному напрямку вулиці з розділовою смугою	Пропускна здатність вулиці в одному напрямку		Питома вага вулиць у загальній довжині вулично-дорожньої мережі, %
		привед. од./год.	пас./год.	
Міські магістральні дороги	4	2900	24000	10
Міські магістральні вулиці загальноміського значення	3	2400	19000	20
Міські магістральні вулиці районного значення	2	1800	12000	60
Міські вулиці та дороги місцевого значення	1	1000	5000	10

Для визначення питомої ваги вулично-дорожньої мережі необхідно провести розподіл ділянок вулично-дорожньої мережі за критерієм пропускної здатності. Результати розподілу навести у вигляді таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Характеристика дуг транспортної мережі

Ділянка	Пасажиропотік, пас./год.	Кількість смуг руху	Питома вага вулиць у загальній довжині вулично-дорожньої мережі, %
1-2		1	
2-7			
7-8			
15-2		2	
30-6			
7-15		3	
3-9			
.....		
Разом			

Проводимо порівняння нормативної (таблиця 4.1) і розрахункової (таблиця 4.2) питомої ваги вулиць у загальній довжині вулично-дорожньої мережі шляхом визначення відхилення за залежністю:

$$\Delta_i = |Y_i^n - Y_i^p|, \quad (4.1)$$

де Y_i^n – нормативна питома вага i -го типу вулиці у загальній довжині вулично-дорожньої мережі, %;

Y_i^p – розрахункова питома вага i -го типу вулиці у загальній довжині вулично-дорожньої мережі, %.

Результати розрахунків відхилення розрахункової питомої ваги вулиць у загальній довжині вулично-дорожньої мережі від нормативної наводяться у вигляді таблиці 4.3.

Якщо значення відхилень для будь-якої вулиці перевищує 10 %, необхідно відкоригувати пасажиропотік за рахунок зменшення часу пересування на певній ділянці вулиці.

Таблиця 4.3 – Визначення відхилення розрахункової питомої ваги вулиць у загальній довжині вулично-дорожньої мережі від нормативної

Кількість смуг руху	Розрахункова питома вага вулиць у загальній довжині вулично-дорожньої мережі, Y_i^p , %	Нормативна питома вага вулиць у загальній довжині вулично-дорожньої мережі, Y_i^n , %	Відхилення, Δ_i
1			
2			
3			
4			
Разом			-

Результатом розрахунку питома вага вулиць у загальній довжині вулично-дорожньої мережі є визначення загальної щільності вулично-дорожньої мережі φ та смугової щільності φ_n за формулами:

$$\varphi = \frac{\sum_{i=1}^m l_{ij}}{S_p}, \quad (4.2)$$

$$\varphi_n = \frac{\sum_{i=1}^m (l_{ij} \cdot n_n \cdot 2)}{S_p}, \quad (4.3)$$

де m – кількість ділянок мережі;

n_n – кількість смуг в одному напрямку на даній ділянці.

Смугова щільність розраховується для:

- міських магістральних доріг;
- міських магістральних вулиць загальноміського значення;
- міських магістральних вулиць районного значення;
- міських вулиць і доріг місцевого значення.

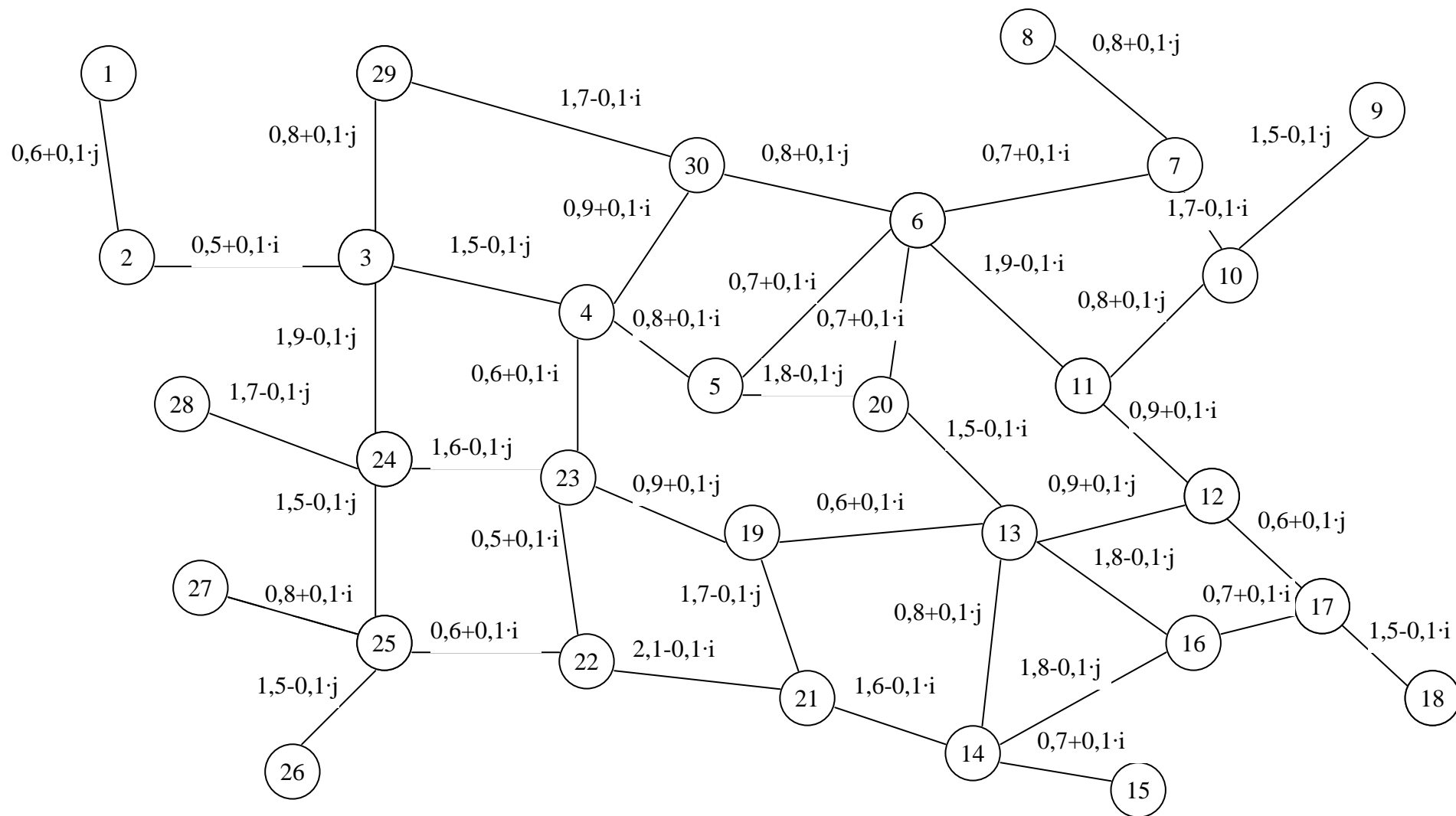
СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень” : ДБН 360-92**. – [Чинний від 2002-04-19]. – К. : ДП «Укрархбудінформ», 2002. – 92 с. – (Національний стандарт України).
2. Аксенов И. А. Единая транспортная система / Аксенов И. А. – М. : Транспорт, 1980. – 213 с.
3. Брайловский Н. О. Моделирование функциональных транспортных связей крупного города / Н. О. Брайловский, В. М. Беленов. – М. : Экономика и матметоды, 1997. – 681 с.
4. Самойлов Д. С. Городской транспорт / Самойлов Д. С. – М. : Стройиздат, 1983. – 384 с.
5. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов / Лобанов Е. М. – М. : Транспорт, 1990. – 240 с.
6. Доля В. К. Організація пасажирських перевезень у містах / Доля В. К. – Харків : Нове слово, 2002. – 140 с.
7. Рихтер К. Ю. Транспортная эконометрия / Рихтер К. Ю. – М. : Транспорт, 1983. – 318 с.

Додаток А
Вихідні дані до виконання РГР

Таблиця А.1 – Характеристика транспортних районів

Район	Площа забудови, мм ²					Пром. зона
	1-2	3-5	5-9	9-12	12-16	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
Сума						



j – передостання цифра студ. квитка;
 i – остання цифра студ. квитка.

Рис. А.1 – Схема транспортної мережі

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання розрахунково-графічної роботи
з навчальної дисципліни

«МІСЬКИЙ ТРАНСПОРТ І ДОРОГИ»

(для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання
за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент»
спеціальності «Менеджмент організацій»)

Укладач **ЄРМАК** Олена Михайлівна

Відповідальний за випуск *О. М. Єрмак*

Редактор *К. В. Дюкар*

Комп'ютерне верстання *О. А. Балашова*

План 2011, поз. 514М

Підп. до друку 12.04.2011

Друк на ризографі.

Зам. №

Формат 60×84/16

Ум. друк. арк. 1,0

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 4064 від 12.05.2011 р.