

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»

протокол від 23 червня 2021 р.
№04

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для проведення практичних та лабораторних занять з навчальної дисципліни «Транспортне планування великих міст»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 275 «Транспортні технології»
освітньо-професійна програма «Розумний транспорт та міська логістика»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки та робототехніки
кафедра Автомобілів і транспортні технології

Рекомендовано на засіданні
кафедри Автомобілів і
транспортних технологій
13 травня 2021 р., протокол № 9

Розробник: к.т.н., завідувач
кафедри автомобілів і
транспортних технологій
БЕГЕРСЬКИЙ Дмитро

Житомир
2021

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 2

Зміст

Вступ.....	3
Практична робота №1.	
Прогнозування інтенсивності руху. Методи прогнозування	4
Практична робота №2.	
Визначення характеристик вулично-дорожньої мережі (ВДМ) міста.	6
Практична робота №3.	
Визначення довжини вулично-дорожньої мережі (ВДМ) міста	7
Практична робота №4.	
Визначення приведеної інтенсивності руху. Аналіз складу транспортного потоку	9
Практична робота №5.	
Визначення пропускної здатності смуги руху.	
Визначення пропускної здатності проїзної частини багатосмугових доріг і вулиць з безперервним рухом.....	11
Практична робота №6.	
Визначення пропускної здатності перехресть	13
Практична робота №7.	
Визначення пропускної здатності міських доріг і вулиць з рухом, що регулюється.....	15
Практична робота №8.	
Розрахунок ширини проїзної частини і тротуарів міських доріг і вулиць	17
Практична робота №9.	
Компонування поперечних профілів міських доріг і вулиць	19
Практична робота №10.	
Визначення складності перехресть міських доріг і вулиць	20
Список літератури	22

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 3

Вступ

Сучасне місто є концентратом соціальних інтересів громадян, які його населяють. Він характерний високою щільністю забудов житлових будинків, розташуванням промислових підприємств, адміністративних, культурних і медичних установ. Як правило, місто опиняється вузловим місцем для залізничних і автомобільних доріг, оскільки рівень життя в ньому забезпечується налагодженим транспортним обслуговуванням.

Життєдіяльність міста характерна не лише забезпеченням існуючих на поточний момент потреб, але в тому числі пов'язана з розвитком архітектурно-планувальної схеми, вдосконаленням інженерних комунікацій, соціальної сфери діяльності і, як наслідок, вдосконаленням вулично-дорожньої мережі та системи транспортного обслуговування. Як правило, згідно усталеної практики, розвиток міста і його можлива реконструкція планується за допомогою розробки генеральних планів. При розробці генеральних планів міста вирішуються складні багатофакторні завдання, що передбачають залучення фахівців різного профілю: економістів, архітекторів, інженерів, геологів, соціологів, лікарів, а також транспортників. Значимість фахівців транспорту в розробці генеральних планів міста зумовлюється тим, що проблеми транспорту взаємопов'язані з усіма завданнями, які належить вирішувати. Від вирішення транспортних завдань залежить розвиток міста в цілому. З цієї причини в сучасному містобудуванні сформувався напрям у розробці та оцінці транспортних якостей всього планування міста, що отримало назву ТРАНСПОРТНЕ ПЛАНУВАННЯ МІСТ. Цей напрям охоплює комплекс транспортних, будівельних, планувальних і природоохоронних заходів, з метою створення раціональної структури вулично-дорожньої мережі, найкращим чином вирішує проблему транспортного обслуговування населення міста.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.Х- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 4

Практична робота № 1

Прогнозування інтенсивності руху. Методи прогнозування

Мета - ознайомитися з методами прогнозування інтенсивності руху для задач, що вирішуються в транспортному плануванні міст.

Завдання - обчислити значення перспективної інтенсивності руху методами екстраполяції.

Методичні вказівки

При прогнозуванні інтенсивності необхідно враховувати фактори, що впливають на темпи приросту інтенсивності руху: характер розподілу інтенсивності руху по ВДМ міста; перспективи розвитку ВДМ, щільність населення та ін. Важливим станом прогнозування і встановлення періоду прогнозування, який залежить від цілей використання даних про інтенсивність руху.

Можуть бути виділені такі етапи прогнозування:

- короткострокове -5-7 років: при організації руху до 2-х років; при капітальному ремонті до 5 років;
- середньострокове - 10-15 років: для розробки реконструкції вулиці до 12 років;
- довгострокове - 20 років і більше: при проектуванні нової вулиці - 25 років.

Із скороченням періоду прогнозування підвищується його точність. Чим більший строк прогнозування, тим більш точні результати можуть бути отримані з допомогою складних методів.

Усі методи прогнозування можна поділити на:

- методи, що ґрунтуються на використанні даних про зміну інтенсивності в минулі роки (методи екстраполяції);
- методи, які засновані на аналізі транспортних зв'язків у роботі, що розглядається;
- методи, що ґрунтуються на багатфакторному аналізі господарчої діяльності;
- методи експертних оцінок.

До методів екстраполяції відносять такі моделі:

1. Лінійний закон розподілу інтенсивності:

$$N_p = N_0 \cdot (1 + \alpha \cdot t),$$

де N_0 - інтенсивність руху в поточному році; α - середній темп приросту

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 5

інтенсивності за останні 10-15 років; *I* - розрахунковий період.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.Х- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 6

2. Рівняння складних відсотків:

$$N_p = N_0 \cdot (1 + \alpha)^{t-1}$$

3. Експоненційна модель:

$$N_p = N_0 \cdot e^{\alpha \cdot t}$$

Вимоги до точності прогнозування:

- при виборі категорії вулиці - 30%;
- при визначенні кількості смуг руху - 30%;
- при виборі методів і засобів регулювання - до 25%;
- при розрахунку відносної аварійності - 35%.

У вихідних даних (табл. 1.1) наведено значення інтенсивності руху на рік проектування вулиці або дороги. Для визначення геометричних параметрів вулиці необхідно знати перспективну (або розрахункову) інтенсивність по 20 років експлуатації. Цю величину обчислюють за трьома методами. Роблять висновки щодо використання того чи іншого методу.

Таблиця 1.1

Значення інтенсивності руху і коефіцієнту її щорічного приросту (α)

Номер варіанту	1	2	3	4	5	6	7	8
Інтенсивність руху, авт/г	990	845	1200	1350	950	1050	1350	1120
Коефіцієнт α	0,36	0,46	0,3	0,35	0,4	0,35	0,3	0,3

Номер варіанту	9	10	11	12	13	14	15	16
Інтенсивність руху, авт/г	1340	960	860	1100	1400	980	1450	920
Коефіцієнт α	0,5	0,3	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,35

Номер варіанту	17	18	19	20	21	22	23	24
Інтенсивність руху, авт/г	950	1630	1550	1600	1400	1600	1400	1600
Коефіцієнт α	0,4	0,4	0,45	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3

Номер варіанту	25	26	27	28	29	30
Інтенсивність руху, авт/г	980	850	990	1200	1150	1500
Коефіцієнт α	0,46	0,35	0,4	0,3	0,3	0,4

Номер варіанту відповідає порядковому номеру студента у списку групи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.Х- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 7

Практична робота № 2

Визначення характеристик вулично-дорожньої мережі (ВДМ) міста

Мета - ознайомитися з основними характеристиками ВДМ міста і за цими показниками проаналізувати планувальну структуру міста.

Завдання - визначити щільність і ступінь прямолінійності ВДМ міста, дати оцінку планувальній структурі міста.

Методичні вказівки

Щільність магістральної вуличної мережі характеризує розвиненість ВДМ міста. Цей показник визначається відношенням загальної довжини магістральних вулиць до забудованої території міста:

$$\delta = (\sum L) / E,$$

де $\sum L$ - сума довжин магістральних вулиць, км; E - площа території міста, що забудована.

Необхідний оптимум щільності складає 2,2 - 2,4 км/км² міської забудови.

Ступінь непрямолінійності характеризує зручність зв'язку по ВДМ і визначається відношенням відстані між районом відправлення і районом прибуття по вулицях до відстані між ними по повітряній лінії:

$$\gamma = l_p / l_n$$

де l - відстань по вулицях, км; l_n - відстань по повітряній лінії, км.

Оптимальне значення ступеню непрямолінійності складає приблизно 1,2.

Робота виконується в такій послідовності.

Кожний студент отримує картосхему міста, на якій виділена магістральна мережа і позначені чотири пари точок, для яких необхідно визначити коефіцієнти непрямолінійності.

Обчислюється довжина магістральної мережі і площа території міста, що забудована з урахуванням масштабу карти.

Визначається щільність ВДМ. Значення, що отримано, порівнюють з оптимальним. Для чотирьох точок обчислюють ступінь непрямолінійності. Знаходять середнє значення, порівнюють його з оптимальним. Проводять характеристику ВДМ міста, визначають можливості, щодо її розвитку

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.Х- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 8

Практична робота № 3

Визначення довжини вулично-дорожньої мережі (ВДМ) міста

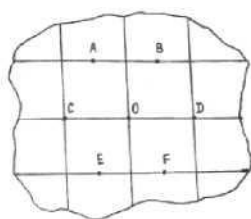
Мета - навчитися давати порівняльну оцінку варіантам схеми ВДМ міста.

Завдання:

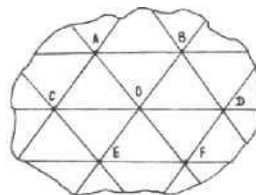
1. Визначити довжину кореспонденцій по I та II варіантах.
2. Визначити сумарну довжину кореспонденцій по I та II варіантах, а також відношення другого до першого.
3. Визначити коефіцієнт непрямолінійності по I та II варіантах.
4. Зробити висновок про те, яка планувальна структура більш раціональна.

Методичні вказівки

Задаються два варіанти магістральної мережі для одного і того ж міста. Перша побудована за прямокутною (квадратною) схемою, друга - за трикутною.



Варіант I



Варіант II

Величини кореспонденцій АВ, СО, ОД, ЕР рівні, їх величини за варіантами наведено в табл. 3.1. Номер варіанту обирається за останньою цифрою залікової книжки.

Таблиця 3.1

№ варіанту	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Довжина АВ, км	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,5	2,8	3,0	3,2	3,8

Визначення довжини кореспонденцій виконується у вигляді матриці відстаней табл. 3.2. Матриця будується для I і II варіантів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 9

Таблиця 3.2

	А	В	С	Б	Е	Е	О	Ь
А								
В								
С								
Б								
Е								
Е								
О								

В графі £ підраховується довжина кореспонденцій. Сума всіх значень графі £ дасть загальну довжину всіх кореспонденцій по варіантах. Визначають відношення сумарної довжини кореспонденцій другого варіанту до першого. Визначають середні значення коефіцієнтів непрямої лінійності за I та II варіантами. Зробити порівняльний аналіз двох схем.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.Х- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 10

Практична робота № 4

Визначення приведеної інтенсивності руху. Аналіз складу транспортного потоку

Мета - ознайомитися з поняттям приведеної інтенсивності руху та класифікацією транспортного потоку за складом.

Завдання:

1. Розрахувати приведену інтенсивність руху для складу транспортного потоку, що задається.
2. Визначити, до якої групи відноситься даний транспортний потік.

Методичні вказівки

При вирішенні окремих задач транспортного планування міст використовується величина інтенсивності руху, приведена до легкового автомобіля

$$N_p = \sum_{i=1}^n K_{npi} \cdot N_i,$$

де K - коефіцієнт приведення даного типу автомобілів до легкового автомобіля (для вантажних автомобілів: до 3 т - 1,5; від 3 до 5 т - 2,0; від 5 до 8 т - 2,5; для автобусів - 2,5; для тролейбусів - 3,0; для автопотягів - 3,5; для мотоциклів - 0,5; для велосипедів - 0,3; для легкових автомобілів - 1,0); N - кількість автомобілів даного типу (визначається у відповідності зі складом

транспортного потоку, що задається); n - кількість типів автомобілів.

Вихідні дані щодо складу транспортного потоку наведено в таблиці 4.1. Номер варіанту відповідає порядковому номеру студента за списком групи.

За інтенсивність руху береться значення перспективної (або розрахункової) інтенсивності руху, яке студенти отримали в практичній роботі № 1.

Таблиця 4.1

Склад транспортного потоку, %.							
№ ва- ріанту	Тип автомобіля						
	Легкові	Вантажні, в/підйомність, т			Авто- буси	Автопотяги	Тролейбуси
		до 3	3-5	6-8			
1	52	12	8	6	12	10	-
2	58	10	2	15	10	5	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015					Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.Х- 2021	
	Екземпляр № 1					Арк 23 / 11	

3	62	12	10	5	11	-	-
4	78	2	3	5	12	-	-
5	48	12	5	6	19	-	10
6	56	4	3	8	19	-	10
7	56	4	8	2	15	15	-
8	54	3	3	5	15	10	10
9	62	8	6	4	10	10	-
10	48	12	10	5	15	10	-
11	48	10	12	3	10	5	12
12	51	3	12	6	18	-	10
13	58	12	5	5	10	10	-
14	65	5	5	5	10	-	10
15	48	10	12	3	17	10	-
16	62	8	5	5	10	-	10
17	65	5	10	5	10	-	5
18	58	2	10	5	15	10	-
19	50	8	10	12	15	-	-
20	82	8	5	5	15	5	-
21	62	8	13	4	13	-	-
22	65	5	5	10	15	-	-
23	64	8	10	12	6	-	-
24	56	4	5	5	15	15	-
25	56	6	8	5	16	-	10
26	55	10	5	15	10	-	5
27	50	5	10	10	15	10	-
28	65	5	5	5	15	-	5
29	72	7	12	5	10	5	-
30	76	7	8	5	10	-	10

За даними таблиці 4.1 будують кругову діаграму складу транспортного потоку. Залежно від співвідношення транспортних засобів різного типу у складі транспортного потоку необхідно визначити, до якої групи належить транспортний потік, що розглядається.

В залежності від переваги в потоці того чи іншого типу транспортного засобу умовно транспортний потік відносять до однієї з трьох груп: змішаний потік (30-70% легкових автомобілів, 30-70% вантажних автомобілів); переважно вантажний (>70% вантажних автомобілів); переважно легковий (>70% легкових автомобілів).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 12

Практична робота № 5

Визначення пропускної здатності смуги руху. Визначення пропускної здатності проїзної частини багатосмугових доріг і вулиць з безперервним рухом

Мета - ознайомитись з поняттям пропускної здатності та розрахунком її величини для смуги руху; ознайомитись з розрахунком пропускної здатності проїзної частини в цілому.

Завдання:

1. Визначити пропускну здатність смуги руху.
2. Визначити пропускну здатність проїзної частини магістральної вулиці з безперервним рухом.

Методичні вказівки

Пропускна здатність - це максимальна кількість автомобілів, що може пройти через переріз вулиці в одиницю часу при визначених дорожніх і погодних умовах.

Пропускную здатність однієї смуги руху визначають за формулою:

$$\dot{A} = \frac{3600 \cdot V}{V_0 \cdot t + \beta \cdot V_0 + l_0 + l_a},$$

де V - величина оптимальної швидкості руху, км/г; t - час реакції водія (0,9... 1,0 с); l_0 - відстань між автомобілями, що зупинилися (4 м); l_a - довжина розрахункового автомобіля, м; β - коефіцієнт гальмування.

Коефіцієнт гальмування розраховується:

$$\beta = \frac{1}{2g(\phi_1 + i)},$$

де g - прискорення сили тяжіння, м/с²; $\phi_1 = (0,5-0,6)$ - коефіцієнт поздовжнього зчеплення шин автомобіля з покриттям; i - поздовжній уклон вулиці в долях одиниці.

На пропускну здатність вулиці з безперервним рухом не будуть впливати перехрещення з іншими вулицями, бо вони виконані в різних рівнях, але пропускна здатність кожної смуги руху вулиці не буде однаковою. З наближенням смуг руху до середини проїзної частини пропускна здатність смуги знижується:

$$A_i = A \varepsilon_i,$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.Х- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 13

де α - коефіцієнт зниження пропускну здатності кожної смуги.

Коефіцієнт ϵ в залежності від порядкового номеру смуги має такі значення:

- для першої - 1,00;
- для другої - 0,85;
- для третьої - 0,70;
- для четвертої і більше - 0,5.

Першою вважається смуга, що розташована з правого боку за ходом руху.

Вхідні дані для розрахунків наведено в таблиці 5.1. Номер варіанту визначається за останньою цифрою залікової книжки.

Таблиця 5.1

№ варіанту	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
U_o , км/год	25	28	30	32	35	36	38	40	27	29
α_1	0,50	0,55	0,60	0,65	0,50	0,56	0,60	0,65	0,50	0,60
i , %	0	10	0	15	10	20	0	25	30	0
n	2	4	6	8	4	4	6	8	6	8

n - кількість смуг руху проїзної частини магістралі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 14

Практична робота № 6

Визначення пропускної здатності перехресть

Мета - ознайомитися з методикою визначення пропускної здатності нерегульованих і регульованих перехресть.

Завдання:

1. Визначити пропускну здатність нерегульованого перехрестя.
2. Визначити пропускну здатність цього ж перехрестя при введенні на ньому світлофорного регулювання.
3. Зробити висновки щодо зміни величини пропускної здатності перехрестя при введенні на ньому світлофорного регулювання.
- 4.

Методичні вказівки

Пропускна здатність нерегульованого перехрестя означає можливі співвідношення інтенсивностей на вулицях, що перехрещуються. Практична пропускна здатність нерегульованого перехрестя - це максимальна інтенсивність другорядного напрямку (при конкретній інтенсивності головного) з урахуванням реальних дорожніх умов, складу транспортного потоку і практичного (не завжди повного) використання інтервалів в основному потоці.

Якщо припустити, що розподіл інтервалів по головній вулиці близький до розподілу Пуассона, то формула для розрахунку пропускної здатності одного напрямку руху з другорядної вулиці буде мати вигляд:

$$\dot{A} = N \frac{e^{-\frac{N \cdot 3600}{\Delta t_{\text{ос}}}}}{1 - e^{-\frac{N \cdot 3600}{\Delta t_{\text{ос}}}}}$$

де $\Delta t_{\text{ос}}$ - інтервал в основному потоці, достатній для виконання маневру автомобілями другорядного напрямку, с (прийняти $\Delta t_{\text{ос}} = 7$ с); Zi - середній інтервал між автомобілями в черзі, що залежить від складу транспортного потоку:

- для легкових автомобілів - $Zi = 3,2$ с;
- для вантажних автомобілів - $Zi = 4$ с.

Складність дорожніх умов враховується інтервалом $\Delta t_{\text{ос}}$. Пропускна здатність регульованого перехрестя розраховується за формулою:

$$\dot{A}_i = \frac{3600(t_{\text{зе}} - \Delta t_0 + \Delta t)}{T_0 \cdot \Delta t}$$

де A_i - пропускна здатність даного напрямку руху, авт/г; i - тривалість зеленого сигналу світлофору, с; Zi_0 - інтервал часу між включенням зеленого сигналу і покиданням перехрестя першого автомобіля, с (прийняти = 1 с); Zi - середній інтервал між автомобілями, які покидають чергу, що знаходиться в зоні стоп-лінії, с.

Вхідні дані для розрахунків

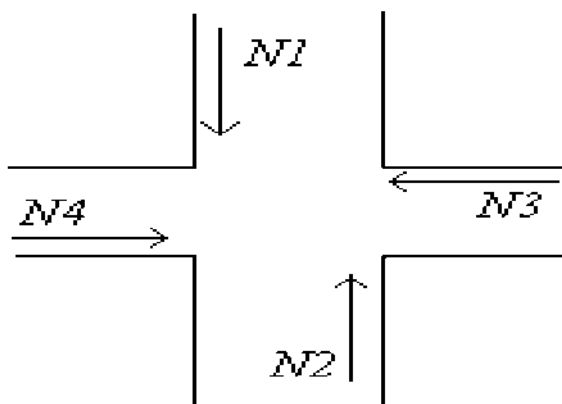


Рис. 6.1. Схема перехрестя

Таблиця 6.1

№ варіанту	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N_1	760	440	480	800	630	720	340	480	400	630
N_2	200	550	130	350	540	340	550	330	550	240
N_3	700	180	250	500	120	620	280	150	120	420
N_4	400	140	460	300	180	310	440	560	300	80
$r_{\text{ц}}$	47	29	30	54	32	48	39	35	54	32
$l^1 - l^2_a$	18	12	10	19	16	21	22	20	27	16
$l^3 - l^4_a$	19	7	12	17	87	8	7	12	17	87
$3i$	3,2	4,0	4,0	3,2	4,0	3,2	4,0	4,0	3,2	4,0

Вихідні данні обираються за останньою цифрою залікової книжки.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.Х- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 16

Практична робота № 7

Визначення пропускної здатності міських доріг і вулиць з рухом, що регулюється

Мета - ознайомитись з особливостями розрахунку пропускної здатності смуги руху міських доріг і вулиць з рухом, що регулюється.

Завдання - визначити величину пропускної здатності смуги руху для вулиці з регульованим рухом.

Методичні вказівки

При перетинанні міської вулиці з регульованим рухом іншими вулицями її пропускна здатність через переривання руху буде зменшуватись. Для її визначення вводять коефіцієнт зниження пропускної здатності:

$$A = \frac{3600 \cdot V}{V_0 \cdot t + \beta \cdot V_0 + I_0 + I_a} \cdot \delta,$$

де перший множник - величина пропускної здатності смуги руху, яка визначена в роботі №5; 5 - коефіцієнт зниження пропускної здатності за рахунок впливу на її величину перехресть.

Коефіцієнт 5 визначається за формулою:

$$\delta = \frac{\dot{O}_1}{\dot{O}_2} = \frac{I_n / V_p}{I_n / V_p + V_p / 2a + V_p / 2b + \Delta},$$

де T_1 і T_2 - час проїзду транспортного засобу між перехрещеннями відповідно з розрахунковою швидкістю без затримок із урахуванням зупинок і зниження швидкості в кінці перехресть, с; I_n - відстань між перехрещеннями, м; $a = (0,6 - 1,2)$ - прискорення при розгоні транспортного засобу, м/с²;

$b = (0,6 - 1,5)$ - прискорення при гальмуванні, м/с²; Δ - середній час затримки транспортних засобів в зоні перехресть, с.

Вхідні дані для розрахунків наведено в таблиці 7.1.

Номер варіанту визначається за останньою цифрою залікової книжки.

Таблиця 7.1

№ варіанту	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Відстань між перехрестями I_n , м	250	280	300	320	360	380	400	430	450	500
Середня затримка ТЗ в зоні перехрестя Δ , с	6	5	4	6	5	4	4	6	5	6

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 17

Після визначення пропускної здатності смуги руху, визначають пропускну здатність всієї проїзної частини. Кількість смуг руху береться відповідно варіанту з таблиці 5.1 практичної роботи № 5.

Робиться висновок про вплив перехресть на величину пропускної здатності вулиці.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.Х- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 18

Практична робота № 8

Розрахунок ширини проїзної частини і тротуарів міських доріг і вулиць

Мета - ознайомитись з принципами розрахунку кількості смуг руху проїзної частини і її ширини для міських доріг і вулиць; ознайомитись з розрахунком ширини тротуару.

Завдання - розрахувати ширину проїзної частини і ширину тротуарів міської дороги або вулиці.

Методичні вказівки

Кількість смуг руху в обох напрямках міської вулиці або дороги визначається за формулою:

$$n = \frac{N_{p.np}}{A_{сер}},$$

де $N_{p.np}$ — розрахункова приведена інтенсивність руху, авт/год., яка отримана в практичній роботі № 4; $A_{сер}$ - середня величина пропускної здатності однієї смуги руху, авт/год.

Порядок округлення кількості смуг руху: при парному числі з дробом до 0,5 його слід округлити до отриманого парного числа; при дробі більше 0,5 - кількість смуг збільшується на дві одиниці у порівнянні з отриманим значенням. Наприклад, 2,63 смуги округлюють до парного числа 4; при непарному числі смуг отриманий результат округлюють у бік збільшення. Наприклад, 3,23 округлюють до 4.

Ширина проїзної частини міської вулиці або дороги визначається за формулою:

$$B = m \cdot n + \kappa \cdot p,$$

де m - ширина смуги руху за ДБН 360-92, м; n - кількість смуг руху; κ - ширина запобіжної смуги між проїзною частиною і бортовим каменем за ДБН 360-92, м; p - кількість запобіжних смуг.

Кількість смуг і повну ширину тротуарів визначають у відповідності з інтенсивністю руху пішоходів і пропускною здатністю однієї смуги відповідно за

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 19

формулами:

де $b_{тр}$ - ширина тротуарів, м; $I_{мш}$ - розрахункова інтенсивність руху пішоходів, піш/год.; $A_{ми}$ - пропускна здатність однієї смуги тротуару, піш/год., (700 піш/год.); $b_{тр}$ - ширина смуги тротуару ($b_{тр} = 0,75$ м).

Якщо в результаті розрахунку отримано дробове число смуг тротуару, їх необхідно заокруглити до цілого числа; при значенні дробу менше 0,3 - в бік зменшення. При улаштуванні тротуарів з обох боків вулиці і парному числі смуг їх ділять порівну для кожного боку; при непарному - більше їх число приймають для боку з більш щільною забудовою.

Вхідні дані для розрахунків наведено в таблиці 8.1. Номер варіанту обирається за номером студента у списку групи.

Таблиця 8.1

Номер варіанту	1	2	3	4	5	6	7	8
Середня пропускна здатність однієї смуги, авт/год.	1030	1030	950	1030	618	950	1140	1000
Категорія дороги або вулиці	3	3	3	2	3	3	2	3
Номер варіанту	9	10	11	12	13	14	15	16
Середня пропускна здатність однієї смуги, авт/год.	1100	1020	745	740	1120	670	1130	880
Категорія дороги або вулиці	1	2	3	2	1	3	2	3
Номер варіанту	17	18	19	20	21	22	23	24
Середня пропускна здатність однієї смуги, авт/год.	820	1150	1065	960	1130	1120	880	990
Категорія дороги або вулиці	3	1	2	1	2	2	2	1
Номер варіанту	25	26	27	28	29	30		
Середня пропускна здатність однієї смуги, авт/год.	780	1030	1100	700	740	1120		
Категорія дороги або вулиці	3	3	1	3	1	2		

Категорія вулиці або дороги:

- 1 - магістральна дорога безперервного руху;
- 2 - магістральна вулиця безперервного руху;
- 3 - магістральна вулиця з рухом, що регулюється.

Отримані значення кількості смуг руху і ширини тротуарів порівнюються з

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.Х- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 20

вимогами ДБН 360-92 для даної категорії вулиці або дороги.

Практична робота № 9

Компонування поперечних профілів міських доріг і вулиць

Мета - ознайомитись з основними принципами компонування поперечних профілів міських доріг і вулиць.

Завдання:

1. Скомпонувати поперечний профіль міської дороги або вулиці згідно з вимогами ДБН 360-92.
2. Описати призначення кожного з його елементів.

Методичні вказівки

На основі розрахунків кількості смуг руху проїзної частини, які отримані для певної категорії міської дороги або вулиці у практичній роботі № 8, скомпонувати її поперечний профіль. Порядок розташування елементів поперечного профілю вулиці зводиться до диференціації проїздів за принципом зменшення швидкостей руху на них від середини вулиці до червоних ліній. Виходячи з цього принципу, посередині вулиці влаштовують основну проїзну частину, потім місцеві проїзди, велосипедні доріжки і тротуари.

Всі елементи повинні бути розділені розділювальними смугами.

В складі поперечного профілю вулиці може бути трамвайне полотно (в одному рівні з проїзною частиною або на відокремленому полотні). Компонувати поперечний профіль слід з дотриманням вимог, що ставляться ДБН 360-92. Поперечний профіль необхідно накреслити на аркуші міліметрового паперу з нанесенням розмірів та екоплікацією всіх його елементів.

Студенти розробляють два варіанти поперечного профілю однієї і тієї ж вулиці: за відсутністю у складі поперечного профілю трамвайного полотна і за його наявності.

Дані щодо розташування трамвайного полотна відносно основної проїзної частини і його типу за варіантами:

1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 14, 17, 25, 26, 28 - трамвайне полотно відокремлене, розташоване посередині проїзної частини;

4, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27 - трамвайне полотно відокремлене, розташоване збоку проїзної частини.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X- 2021
	Екземпляр № 1	Арк 23 / 21

Практична робота № 10

Визначення складності перехресть міських доріг і вулиць

Мета - ознайомитись з методами оцінки складності перехресть міських доріг і вулиць.

Завдання:

1. Визначити складність перехрестя, що задається конфліктними точками.
2. Визначити складність перехрестя з урахуванням інтенсивності транспортних потоків.

Методичні вказівки

Ступінь складності перехрестя визначається за допомогою показника складності перехрестя:

$$\dot{o} = \sum \dot{i}_a + 3 \sum \dot{i}_\varphi + \sum \dot{i}_t,$$

де n_a , n_φ , n_t - кількість конфліктних точок відхилення, злиття і перетинання.

За отриманим значенням показника m визначити ступінь складності перехрестя.

Якщо $m < 40$ - перехрестя вважається простим;

$40 < m < 80$ - перехрестя вважається середньої складності;

$80 < m < 150$ - перехрестя вважається складним;

$m > 150$ - перехрестя вважається дуже складним.

Схема розподілу транспортних потоків на перехрестях вибирається згідно варіанту. На схемі необхідно показати всі напрямки руху і нанести всі конфліктні точки.

Більш точна оцінка ступеню складності перехрестя здійснюється з урахуванням інтенсивностей руху взаємодіючих транспортних потоків.

Вірогідність виникнення конфліктних ситуацій пропорційна інтенсивності руху транспортних потоків:

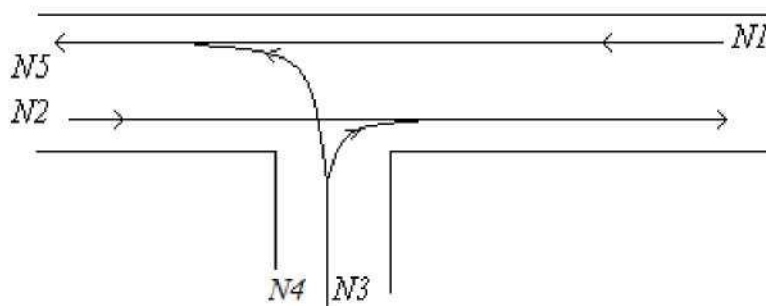
$$\dot{o} = \sum \dot{i} \sigma_{Na} + 3 \sum \dot{i} \sigma_{N3} + 5 \sum n \sigma_{Nn},$$

де a_M , a_m , a_M - коефіцієнти, які враховують вплив інтенсивності потоків:

$$\sigma_N = k \left(\sum_{i=1}^n M_i + \sum_{j=1}^n N_j \right),$$

де k - коефіцієнт пропорційності (0,01).

Визначити ступінь складності примикання:



Значення інтенсивностей транспортних потоків наведено в таблиці 10.1.

Таблиця 10.1

№варіанту	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N_1 , авт/год.	200	320	180	320	250	270	300	350	440	420
N_2 , авт/год.	300	450	250	400	300	320	400	420	560	500
N_3 , авт/год.	280	420	230	400	350	400	380	410	500	560
N_4 , авт/год.	480	650	380	520	400	500	580	620	860	800
N_5 , авт/год.	300	540	280	600	400	390	500	560	640	680

№ варіанту	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
N_1 , авт/год.	380	240	220	280	150	160	180	210	240	350
N_2 , авт/год.	450	350	300	380	200	310	230	350	300	400
N_3 , авт/год.	480	310	350	320	240	200	250	300	350	420
N_4 , авт/год.	650	450	500	580	300	260	280	300	450	620
N_5 , авт/год.	660	450	370	400	290	410	280	360	440	550

№ варіанту	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
N_1 , авт/год.	390	240	140	420	580	550	520	510	490	470
N_2 , авт/год.	480	330	200	560	680	600	680	600	560	400
N_3 , авт/год.	450	350	280	500	620	610	650	620	500	450
N_4 , авт/год.	680	480	340	860	980	900	980	910	840	640
N_5 , авт/год.	640	440	280	620	900	860	870	820	600	540

Вихідні данні обираються за номером студента у списку групи.