

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Подільський державний аграрно-технічний університет
Інженерно-технічний факультет
Кафедра транспортних технологій та засобів АПК

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до курсового проекту
з дисципліни

ТРАНСПОРТНЕ ПЛАНУВАННЯ МІСТ

м. Кам'янець-Подільський
2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Подільський державний аграрно-технічний університет
Інженерно-технічний факультет
Кафедра транспортних технологій та засобів АПК

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до курсового проекту
з дисципліни

ТРАНСПОРТНЕ ПЛАНУВАННЯ МІСТ

для студентів 4 курсу спеціальності
275 «Транспортні технології» (напряму 6.070101 –
«Транспортні технології»)

м. Кам'янець-Подільський
2016

УДК 625.7

Укладачі:

- В.В. Іванишин,** доктор економічних наук, професор кафедри транспортних технологій та засобів АПК, ректор ПДАТУ
- Т.Д. Гуцол,** кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних технологій та засобів АПК, проректор з науково-педагогічної і виховної роботи ПДАТУ
- С.П. Комарніцький,** кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри транспортних технологій та засобів АПК
- С.М. Замойський,** кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних технологій та засобів АПК
- Ю.П. Фірман,** кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних технологій та засобів АПК

Рецензенти:

- О.В. Ткач,** кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри машиновикористання в АПК ПДАТУ
- Б.В. Сушицький,** начальник Кам'янець-Подільського відділу поліції головного управління національної поліції в Хмельницькій області, капітан поліції

Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Транспортне планування міст». Методичні вказівки для студентів інженерно-технічного факультету за ОС «бакалавр» / Подільський державний аграрно-технічний університет; В.В. Іванишин, Т.Д. Гуцол, С.П. Комарніцький, С.М. Замойський, Ю.П. Фірман – Кам'янець-Подільський, 2016. – 50 с. (2,4 д.а.)

Методичні вказівки розглянуто на засіданні кафедри транспортних технологій та засобів АПК та рекомендовано до розгляду на фаховій методичній комісії інженерно-технічного факультету ПДАТУ (протокол № 1 від 30 серпня 2016 року).

Методичні вказівки розглянуто на засіданні фахової методичної комісії інженерно-технічного факультету та рекомендовано до розгляду на науково-методичній раді ПДАТУ (протокол № 2 від 02 листопада 2016 року).

Методичні вказівки рекомендовано до друку (рішення науково-методичної ради Подільського державного аграрно-технічного університету, Протокол № 9 від 23 листопада 2016 року).

ЗМІСТ

1. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	6
2. ОСНОВНА ЧАСТИНА	7
3. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ЧАСТИНИ РОБОТИ	28
4. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	42
5. СПИСОК ВИКОРСИТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	48

Виконання даного курсового проекту сприятиме закріпленню теоретичних знань, отриманих студентами при прослуховуванні лекційного курсу і в результаті самостійної роботи.

1 СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Розрахунково-пояснювальна записка

Вступ

Характеристика району та вулиці

Визначення перспективної інтенсивності руху

Розрахунок пропускної здатності

Розрахунок геометричних параметрів вулиці і компонування поперечного профілю

Креслення

Поперечний профіль міської вулиці або дороги

Повздовжній профіль

План і вертикальне планування вулиці

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика району проектування вулиці

Стосовно вказаного в завданні району проектування вулиці, користуючись енциклопедією, СНіПом «Будівельна кліматологія і геофізика» або іншою довідковою літературою, студент дає коротку характеристику місцевості: розвитку промисловості, сільського господарства і транспорту, клімат, гідрографію, наявність місцевих дорожньо-будівельних організацій. По карті, що пропонується до завдання на розробку курсового проекту, описують рельєф місцевості і існуючу упродовж проектованої вулиці інфраструктуру (автомобільні зупинки, будови, річки і струмки, яри, лісові масиви і посадки). Вказують на особливості проектування вулиць в складних природних умовах.

2.2 Визначення перспективної інтенсивності руху

В завданні на курсовий проект вказана інтенсивність руху на рік проектування вулиці. Для визначення геометричних параметрів і встановлення категорії міської вулиці необхідно знати розрахункову інтенсивність руху на 20 років експлуатації вулиці. Перспективну інтенсивність руху транспортних засобів на вулично-дорожній мережі визначають по такій функціональній залежності:

лінійна модель:

$$N_p = N_0(1 + \alpha t) \quad (2.1)$$

рівняння складних відсотків:

$$N_p = N_0(1 + \alpha)^t \quad (2.2)$$

експоненціальна модель:

$$N_p = N_0 \cdot e^{\alpha t} \quad (2.3)$$

зміна інтенсивності із зменшенням темпу зростання:

$$N_p = N_0 \left(1 + 0.01 \left(a(t-1) + \sum_1^T b(t-1)^{-\frac{1}{3}} \right) \right) \quad (2.4)$$

де N_p - розрахункова (перспективна) інтенсивність руху транспортних засобів, авт/год;

N_0 - інтенсивність руху в початковому році, авт/год;

α - коефіцієнт щорічного приросту інтенсивності (за завданням);

a і b - емпіричні коефіцієнти, що залежать від первинного приросту інтенсивності:

Первинний темп приросту	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18
Коефіцієнт a	3,7	3,1	2,5	1,9	1,3
Коефіцієнт b	6,3	8,9	11,5	14,1	16,7

Розрахунок виконують по формулі, вказаній керівником роботи.

2.3 Розрахунок пропускної здатності однієї смуги проїзної частини міської вулиці на перегоні між перехрестями

Пропускна здатність – це максимальна кількість автомобілів, яку може пропустити ділянка дороги в одиницю часу за певних дорожніх та погодно-кліматичних умов. Розрізняють теоретичну, практичну і розрахункову пропускну здатність.

Теоретичну пропускну здатність розраховують для горизонтальної ділянки вулиці при однорідному складі транспортного потоку з постійними інтервалами між автомобілями.

Практичну пропускну здатність визначають для реальних умов руху.

Розрахункова пропускну здатність – це економічно доцільна кількість автомобілів, яку може пропустити в одиницю часу ділянка в певних дорожніх умовах при прийнятій схемі організації руху.

Для розрахунку ширини проїзної частини вулиці в даній роботі слід приймати практичну пропускну здатність. Пропускную здатність однієї смуги вулиці визначають по формулі:

$$A = \frac{3600 \cdot V_p}{V_p \cdot t + \beta V_p^2 + l_0 + l_a} \quad (2.5)$$

де V_p - розрахункова швидкість, м/с;

$t = 0,9 \dots 1,0$ – час реакції водія, с;

$l_0 = 4 \dots 5$ – відстань між автомобілями, що зупинилися, м;

l_a - довжина розрахункового автомобіля або іншого транспортного засобу, м;

β - коефіцієнт гальмування:

$$\beta = \frac{1}{g(\varphi \pm i)} \quad (2.6)$$

де g - прискорення сили тяжіння, м/с²;

$\varphi = 0.5 \dots 0.6$ - коефіцієнт повздовжнього зчеплення шин автомобіля з дорогою;

i - повздовжній нахил вулиці в долях одиниці.

2.4 Розрахунок пропускної здатності однієї смуги проїзної частини з урахуванням перехресть

При перетині проектованої вулиці іншими вулицями пропускна здатність через затримки руху зменшуватиметься. Її визначають по формулі (2.5), але із введенням коефіцієнта зниження пропускної здатності δ . В остаточному вигляді:

$$A = \frac{3600 \cdot V_p}{V_p \cdot t + \beta \cdot V_p^2 + l_0 + l_a} \cdot \delta \quad (2.7)$$

коефіцієнт δ визначається по формулі:

$$\delta = \frac{T_1}{T_2} = \frac{l_n / V_p}{\frac{l_a}{V_p} + \frac{V_p}{2a} + \frac{V_p}{2b} + \Delta} \quad (2.8)$$

де T_1 і T_2 - час проїзду транспортного засобу між перехрестями відповідно з розрахунковою швидкістю без затримок і з урахуванням зупинок і зниженням швидкості в кінці перехресть, с;

l_n - відстань між перехрестями, м;

$a = 0.6 \dots 1.2$ - прискорення при розгоні транспортного засобу, м/с²;

$b = 0.6 \dots 1.5$ - прискорення при гальмуванні, м/с²;

Δ - середній час затримок транспортних засобів в зоні перехрестя, с.

2.5 Розрахунок пропускної здатності проїзної частини багато смугових вулиць і доріг

Пропускна здатність кожної смуги вулиці неоднакова. З наближенням смуг до середини проїзної частини пропускна здатність однієї смуги, авт/год, визначається за формулою:

$$A_M = 2A_n \cdot \delta \cdot \gamma, \quad (2.9)$$

де n - кількість смуг в одному напрямі;

δ - коефіцієнт зниження пропускної здатності смуги за наявності перехресть;

γ - середній коефіцієнт зниження пропускної здатності смуг проїзної частини багатосмугових вулиць:

$$\gamma = \frac{\sum_1^n \xi}{n} \quad (2.10)$$

де ξ - коефіцієнт зниження пропускної здатності кожної смуги.

Коефіцієнти залежно від порядкового номера смуги мають наступні значення:

для першої	1,00
для другої	0,85
для третьої	0,70
для четвертої і більше	0,50

Зниження пропускної здатності внутрішніх смуг пов'язано, в першу чергу, з перестроюванням транспортних засобів в потоці, а також з деяким перевищенням розрахункових швидкостей автомобілями, що обганяють.

2.6 Розрахунок пропускної здатності розв'язок в одному рівні

Розрахунок проводимо на прикладі розв'язок з віднесеними лівоповоротними з'їздами, які при правильному плануванні мають ряд переваг у порівнянні з хрестоподібними і кільцевими перетинами в

одному рівні. Пропускна здатність одного напрямку руху (ділянки злиття, ділянки переплетення при розворотах) в приведених одиницях:

$$A_{np} = N \left(\frac{e^{-N/t} (\Delta t o \pi - 1)}{1 - e^{-N/t} \cdot \delta} \right), \quad (2.11)$$

де N - інтенсивність руху по смузі основної дороги, в яку вливається потік автомобілів з другорядної дороги або вулиці, авт/год;

$\Delta t o \pi$ - граничний інтервал часу, що залежить від інтенсивності руху, виду маневру і планування перетину, с [8];

δ - мінімальний інтервал між автомобілями, що виконують маневр, с
Якщо зливаються потоки автомобілів з примикаючої вулиці, величину N приймають для крайньої правої смуги головної дороги; якщо переплітаються – приймати для лівої смуги; при розвороті з перетином потоків автомобілів по головній вулиці приймають сумарну інтенсивність по обох смугах.

Мінімальні інтервали між автомобілями або іншими транспортними засобами, що виконують маневр розвороту із зупинкою, приймають 2,2 с; при розвороті з безперервним рухом – 3,5 с; при злитті з примикаючої дороги на головну – 2,6 с; при переплетенні потоків – 3,3 с.

2.7 Розрахунок пропускної здатності кільцевих розв'язок

Пропускна здатність кільцевого перетину – гранична інтенсивність руху на всіх його з'їздах. Пропускна здатність в'їзду на кільцеві перетини з урахуванням реальних дорожніх умов:

$$A_e = \frac{C}{K_c} (A - BN_k) \quad (2.12)$$

$$K_c = \sum_1^n m_i \lambda_i, \quad (2.13)$$

де C - коефіцієнт, що враховує вплив діаметра центрального острівця кільцевого перетину на пропускну здатність [8];

K_c - коефіцієнт, що враховує склад руху;

A і B - коефіцієнти, що характеризують планування в'їзду, кількості смуг руху на підході і на в'їзді [8];

N_k - інтенсивність руху на кільці, авт/год;

n - кількість типів транспортних засобів;

m_i - кількість транспортних засобів різних типів, в долях одиниці;

i - коефіцієнт приведення i -го типу транспортного засобу до легкового автомобіля для кільцевих перетинів.

Коефіцієнти приведення i транспортного засобу до легкового автомобіля для кільцевих перетинів мають наступні значення:

легкові автомобілі	1,0
вантажні автомобілі малої вантажопідйомності	1,4
те ж, середньої вантажопідйомності	1,7
те ж, великої вантажопідйомності	2,3
автобуси і тролейбуси	2,9
автомобільні потяги	3,5

2.8 Розрахунок ширини смуги проїзної частини

Ширина смуги руху залежить від її порядкового номера в межах проїзної частини. Перша смуга розташовується біля зовнішнього борта, що оздоблює проїзну частину. Ширину смуг трьохсмугової проїзної частини визначають по формулах, м:

$$\text{першої} \quad m_1 = \frac{x + b + c}{2} + y; \quad (2.14)$$

$$\text{другої} \quad m_2 = D + b; \quad (2.15)$$

$$\text{третьої} \quad m_3 = \frac{D + x}{2} + b \quad (2.16)$$

де x - зазор між кузовами транспортних засобів, м;

b - ширина кузова транспортного засобу, м;

c - ширина колії (відстань між зовнішніми гранями сліду транспортних засобів), м;

y - відстань від зовнішньої грані сліду колеса до борта або краю проїзної частини, м;

D - зазор між кузовами попутних транспортних засобів, м.

Розрахункові значення x, y, D визначають по формулах:

$$x = 0.3 + 0.16\sqrt{V_1 V_2}; \quad (2.17)$$

$$y = \sqrt{0.1 + 0.0075V}; \quad (2.18)$$

$$D = 0.3 + 0.0075\sqrt{V_1 + V_v} \quad (2.19)$$

де V_1 і V_2 - розрахункові швидкості руху відповідно зустрічно і попутно рухаючихся транспортних засобів, м/с.

2.9 Розрахунок ширини проїзної частини

Ширина проїзної частини міської вулиці залежить від розрахункової інтенсивності руху:

$$B = mn + m^1 n^1 + KP; \quad (2.20)$$

$$n = \frac{N_p}{A_n} \quad (2.21)$$

де m, m^1 - прийнята відповідно ширина смуг руху і додаткової смуги, м;

n^1 - кількість додаткових смуг;

K - ширина запобіжної смуги між проїзною частиною і бортовим каменем (для магістральних вулиць загальноміського призначення з безперервним рухом – 0,75 м, з регульованим рухом – 0,5 м)

P - кількість запобіжних смуг;

N_p - перспективна інтенсивність руху розрахункових автомобілів, авт/год;

A_n - пропускна спроможність однієї смуги руху, авт/год.

Додаткові смуги бажано влаштовувати на магістральних вулицях міст для тимчасового складування снігу, що буде прибиратися з проїзної частини. Такі смуги рекомендуються також на двохсмугових вулицях з крутими підйомами (більше 40%), призначаючи їх для руху тихохідних автомобілів великої вантажопідйомності. Ширину додаткових смуг для складування снігу приймають 2,5-3,0 м, для руху автомобілів – 3,5 м. Додаткові смуги необхідно влаштовувати за 50 м до початку підйому і 100 за підйомом. Додаткові смуги слід

передбачати також на підходах до перехресть з регульованим рухом на відстані не менше 50 м від стоп-лінії перед світлофором.

Кількість смуг руху на міських вулицях може бути парною і непарною. Проте згідно [7] кількість смуг для всіх категорій вулиць до кінця розрахункового періоду рекомендується влаштовувати тільки парним.

Пропонується такий порядок округлення кількості смуг залежно від категорії вулиці. Якщо кількість смуг на магістральній вулиці з бічними проїздами вийшло парне з дробом (аж до 0,95), дріб слід відкинути, залишивши парне число. Якщо ж бічні проїзди не влаштовуються, при парному числі з дробом до 0,5 його округлюють до одержаного парного числа; при дробі більше 0,5 кількість смуг збільшують на дві одиниці в порівнянні з набутим значенням. Наприклад, 2,63 смуги округлюють до чотирьох. При непарній кількості смуг одержаний результат округлюють до парного у бік збільшення. Наприклад, 3,23 округлюють до чотирьох.

2.10 Розрахунок ширини тротуарів

Кількість смуг і повну ширину тротуарів призначають відповідно до очікуваної інтенсивності руху пішоходів і пропускної здатності однієї смуги відповідно по формулах:

$$n = \frac{N_{niu}}{A_{niu}}; \quad (2.22)$$

$$B_{mp} = nb_{mp} \quad (2.23)$$

де B_{mp} - ширина тротуару, м;

N_{niu} - розрахункова інтенсивність руху пішоходів, піш/год;

A_{niu} - пропускна здатність однієї смуги тротуару, піш/год;

$b_{mp} = 0,75$ м – ширина смуги тротуару.

Пропускна спроможність однієї смуги тротуару шириною 0,75 м залежить від місцезнаходження тротуару в поперечному профілі вулиці і її визначають за табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Місцезнаходження тротуару	Пропускна здатність, піш/год
Тротуари, розташовані вздовж забудови за наявності в будинках магазинів	700
Тротуари в зоні зелених насаджень	1000
Тротуари, відокремлені від будинків	800
Пішохідні прогул очні доріжки	600

Якщо в результаті підрахунку одержано дробове число смуг тротуару, їх потрібно заокруглити до цілого числа; при значенні дроби більше 0,3 – у бік збільшення, менше 0,3 – у бік зменшення. При влаштуванні тротуарів з двох сторін вулиці і парній кількості смуг їх ділять порівну для кожної сторони; при непарному – більше їх число приймають для сторони з більш щільною забудовою.

2.11 Розрахунок ширини трамвайного полотна

Ширина трамвайного полотна визначається габаритними розмірами трамвая і необхідними зазорами безпеки. Відстань між осями трамвайних колій з шириною колії 1524 мм на прямих ділянках слідує приймати, мм:

за відсутності опор контактної мережі в міжколії – 3200;
при розміщенні опор контактної мережі в міжколії – 3550.

На криволінійних ділянках відстань між осями необхідно збільшувати до розмірів, вказаних в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Радіус кривої, м	Відстань між осями шляхів на прямих ділянках, мм	
	3200	3550
80...100	3350	3550
160...300	3250	3550
350 і більше	3200	3550

Земляне полотно трамвайних колій із заглибленим баластним шаром проектується у вигляді корита. Для одноколійних ліній ширину корита слід приймати рівній довжині шпали і двох зазорів по 0,15 м між торцями шпали і стінкою корита, а для двоколійних ліній – з урахуванням відстані між осями суміжних шляхів.

На криволінійних ділянках ширину корита збільшують на розширення міжколії.

Конструкція трамвайної колії наступна: рейки трамвайні t_b жолобів – 60 на прямих ділянках з дорожнім покриттям і t_b - 65 з потовщеною губою на криволінійних ділянках, що укладаються на залізобетонні або на дерев'яні шпали; баластний шар з щебеня або з піску завтовшки 15 см (під шпалою); для шляхів, що укладаються на залізобетонних шпалах, крім того, пружні прокладки між рейкою і підкладкою.

Повздовжній нахил трамвайної колії на прямих ділянках не повинен перевищувати 60%. Для висадки і посадки пасажирів

влаштовуються майданчики довжиною 5,0 м і більше розрахункової довжини потягу і шириною не менше 1,5 м.

2.12 Розрахунок ширини велосипедних доріжок

Велосипедні доріжки слід передбачати на житлових і магістральних вулицях при інтенсивності руху більше 50 велосипедів/год. Ширина доріжки для однорядного руху – 1,5 м, для дворядного – 2,5 м. Пропускна здатність однієї смуги – 300 вел/год.

2.13 Призначення ширини розділових смуг

Значна частина ширини вулиці відводиться для облаштування озеленюючих розділових смуг між проїздами, вело доріжками і тротуарами. Окрім декоративного призначення, озеленюючі смуги виконують роль перешкод для випадкового з'їзду автомобілів на зустрічну смугу.

На швидкісних дорогах влаштовують центральні розділові смуги шириною 6,0 м; на магістральних вулицях безперервного руху і дорогах вантажного руху – шириною 4,0 м. Ширину розділових смуг між окремими елементами поперечного профілю приймають не менше вказаних в табл.2.3.

Таблиця 2.3

Місцезнаходження розділової смуги	Ширина смуги на вулицях, м			
	загальноміського значення з безперервним рухом	загальноміського значення з регульованим рухом	районного значення	житлових
Між основними і бічними проїздами	8,0	6,0	-	-
Між проїзною частиною і трамвайним полотном	6,0	3,0	3,0	-
Між проїзною частиною і тротуаром	3,0	3,0	3,0	2,0
Між проїзною частиною і вело доріжкою	-	3,0	3,0	2,0
Між тротуаром і трамвайним полотном	-	3,0	2,0	-
Між тротуаром і велодоріжкою	-	2,0	2,0	2,0

2.14 Визначення ширини технічних смуг для розміщення підземних комунікацій

Підземні комунікації слід прокладати у межах вулиці на спеціально призначених технічних або інших вільних від забудови смугах. Наприклад, силові кабелі, кабельні сигналізації диспетчеризацію прокладають між червоною лінією і лінією забудови; на розділових смугах прокладають водопровід, газопровід і

господарсько-побутову каналізацію; тепломережу можна прокладати під тротуарами.

Ширина технічної смуги залежить від кількості комунікацій, що прокладаються. Відстані між ними нормовані і служать основою для розрахунку ширини технічних смуг. Необхідні розміри приведені в табл..2.4 [7].

2.15 Визначення максимального повздовжнього нахилу

Максимальний повздовжній нахил в сотих, який може подолати розрахунковий автомобіль, що рухається з постійною швидкістю:

$$i_{\max} = D - f, \quad (2.24)$$

де D - динамічний чинник розрахункового автомобіля, в сотих;

f - коефіцієнт опору кочення колеса (приймаємо для асфальтобетонного і цементного покриття $f=0,02$).

Динамічний чинник розрахункового автомобіля:

$$D = \frac{P_p - P_w}{G_a}; \quad (2.25)$$

$$P_p = \frac{M_e U_k U_o}{r_k} \eta; \quad (2.26)$$

$$M_e = 716.2 \frac{N_e}{n_e}; \quad (2.27)$$

$$P_w = k \cdot F \cdot V^2 \quad (2.28)$$

де P_p - тягове зусилля;

P_w - опір повітряного середовища;

G_a - вага автомобіля;

M_e - крутний момент двигуна

Таблиця 2.4

Комунікації	Відстань від підземних комунікацій								
	до фундаментів житлових будинків	до осі крайнього шляху трамвая	до бортового каменя	до водопроводу	до побутової каналізації	до дренажів і ливневої каналізації	до газопроводу низького і середнього тиску	до силових кабелів	до кабелів зв'язку
Водопровід	5,0	2,8	2,0	0,7-1,5	1,5-3,0	1,5	1,0	1,0	0,5
Каналізація побутова	3,0	2,8	1,5	1,5-3,0	0,4	0,4	1,0-1,5	0,5	0,5
Дренажі та ливнева каналізація	3,0	2,8	1,5	1,5	0,4	0,4	1,0-1,5	0,5	0,5
Газопровід низького тиску	2,0	2,8	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0
Газопровід середнього тиску	4,0	2,8	1,5	1,0	1,5	1,5	0,5	1,0	1,0
Тепломережа	2,0	2,8	1,5	1,5	3,0	1,0	2,0	2,0	1,0
Кабелі	0,6	2,8	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,1	0,5
Кабелі зв'язку	0,6	2,8	1,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	-

U_k і U_o - передаточні числа відповідно коробки передач і головної передачі;

η - механічний ККД трансмісії автомобіля (для вантажних автомобілів $\eta=0,9$, для легкових $\eta=0,92$);

r_k - радіус кочення привідних коліс з урахуванням обжимання шини в зоні контакту з дорожнім покриттям, м:

$$r_k = \lambda r_{cm}$$

$\lambda = 0,94 \dots 0,95$ – коефіцієнт деформації шин автомобіля;

r_{cm} - статичний радіус колеса, м;

N_e - потужність двигуна, к.с;

n_e - частота обертання колінчастого валу двигуна, об/хв.;

k - коефіцієнт опору повітряного середовища ($k=0,06 \dots 0,08$);

F - лобова площа автомобіля ($F=3,0 \dots 7,0 \text{ м}^2$);

V - швидкість руху автомобіля, м/с.

З метою контролю динамічний чинник перевіряють по динамічній характеристиці розрахункового автомобіля.

2.16 Розрахунок мінімальних радіусів кривих в плані і профілі

Мінімальний радіус кривої в плані, м:

$$R = \frac{V^2}{g(\mu \pm i_n)} \quad (2.29)$$

де V - розрахункова швидкість руху для даної категорії вулиці, м/с;

g - прискорення вільного падіння, м/с²;

$\mu = 0,15$ – коефіцієнт поперечної сили;

i_n - поперечний нахил проїзної частини, % (для асфальтованих покриттів – 20%, або нахил віражу – 50).

Радіус кривої розраховують для двох випадків – при побудові і без побудови віражу на кривій. В першому випадку нахил віражу підставляють у формулу із знаком «+», в другому – із знаком «-».

Мінімальний радіус вертикальної випуклої кривої визначаємо з умови забезпечення видимості поверхні дороги на розрахунковій відстані, м:

$$R_{\text{вип}} = \frac{S^2}{2d} \quad (2.30)$$

Розрахункова відстань S видимості поверхні дороги визначають з умови безпечної зупинки автомобіля, що рухається з розрахунковою швидкістю, перед перешкодою на дорозі, м:

$$S = Vt + \frac{k_e V^2}{2g(f + \varphi \pm i)} + l \quad (2.31)$$

де $t = 1$ с – час реакції водія;

k_e - коефіцієнт експлуатаційного стану гальм;

f - коефіцієнт опору кочення;

i - повздовжній нахил вулиці;

l - безпечна відстань між автомобілем і перешкодою на дорозі, м.

Мінімальний радіус вертикальної увігнутої кривої розраховують на умови допустимого перевантаження при русі автомобіля по кривій, м:

$$R_{\text{увіг}} = \frac{V^2}{a} \quad (2.32)$$

Розраховані параметри геометричних елементів вулиці порівнюють з тими, що рекомендуються в [7]. Після цього студент повинен вибрати оптимальний параметр і звести в таблицю розрахункові, рекомендуються в [7] і прийняті в проекті технічні нормативи проектованої дороги вулиці.

Таблиця 2.5

Категорія вулиць і доріг	Розрахункова швидкість, км/год	Ширина однієї смуги, м	Кількість смуг		Максимальні повздовжні нахили, %	Мінімальні радіуси кривих в плані, м	Мінімальні радіуси вертикальних кривих, м	
			мінімальна	з урахуванням резерву			випуклих	увігнутих
Швидкісні дороги	120	3,75	6	8	40	600	10000	2000
Магістральні вулиці та дороги призначення:								
<i>загальноміського</i>	100	3,75	6	8	50	400	5000	500
<i>районного</i>	80	3,75	4	6	60	250	4000	1000
<i>вантажного</i>	80	3,75	2	4	40	400	6000	1500
Вулиці і дороги місцевого значення:								
<i>житлові вулиці</i>	60	3,0	2	4	80	125	2000	500
<i>дороги промислових та комунально-складських районів</i>	60	3,75	2	4	80	125	2000	500
<i>дороги пішохідні вулиці та дороги</i>	-	-	-	-	40	-	-	-
<i>селищні дороги</i>	60	3,50	2	2	70	60	2000	500
<i>проїзди</i>	30	3,5-5,5	1-2	1-2	80	30	2000	500

2.17 Порівняння розрахункових і нормативних параметрів

Розраховані дані геометричних параметрів міської вулиці порівнюють з нормативними, для чого складають порівняльну таблицю. Нормативні розміри основних елементів вулиць різних категорій приведені в таблиці 2.5 [7]. Порівняння розрахованих і нормативних параметрів вулиць приведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Елемент вулиці	По розрахунку	По СНіП	Прийнято
Ширина смуги проїзної частини, м	3,90	3,75	3,75
Ширина тротуару, м	1,50	2,25	1,50

3 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ЧАСТИНИ РОБОТИ

3.1 Компонування поперечного профілю міської вулиці

Ширину вулиці в червоних лініях визначають підсумовуванням окремих елементів, одержаних розрахунком або нормованих СНіПом. Відповідно до [7] ширину вулиць в межах червоних ліній приймають, м:

для магістральних вулиць загальноміського значення з безперервним рухом.....	75,0
для магістральних вулиць загальноміського значення з регульованим рухом.....	60,0
для магістральних вулиць районного значення.....	35,0
для житлових вулиць при багатоповерхових забудовах... при одноповерховій забудові і закритим водовідведенням.....	25,0 15,0

Порядок розташування елементів вулиці в поперечному профілі зводимо до диференціації проїздів за принципом зменшення швидкостей на них від середини вулиці до червоних ліній. Виходячи з цього принципу по середині вулиці влаштовують проїзди для швидкісного руху, потім бічні проїзди, велосипедні доріжки і тротуари. Всі проїзди і тротуари повинні бути розділені озеленюючими смугами. Всі проїзди і трамвайне полотно оздоблюють бортом, що підноситься над лотковою частиною на 15 см, тротуари оздоблюють поребриком в одному рівні з покриттям.

Приклад проектування поперечного профілю вулиці показаний на рисунку 3.1: в місцях зламу поверхні землі на поперечному профілі виписують відмітки, умовний нуль яких відносять до осі вулиці або лоткової частини центрального проїзду.

3.2 Проектування повздовжнього профілю

З метою прийому зливової води з прилеглої території проїзна частина міської вулиці повинна бути, по можливості, заглиблена. Тому проектну лінію повздовжнього профілю наносять дещо нижче поверхні землі. Величина заглиблених у кожному конкретному випадку залежить від рельєфу і контурів поперечного профілю вулиці. Повздовжній профіль вулиці проектують, як правило, сумісно з поперечними профілями.

Найбільш доцільно проектну лінію наносити так, щоб робочі

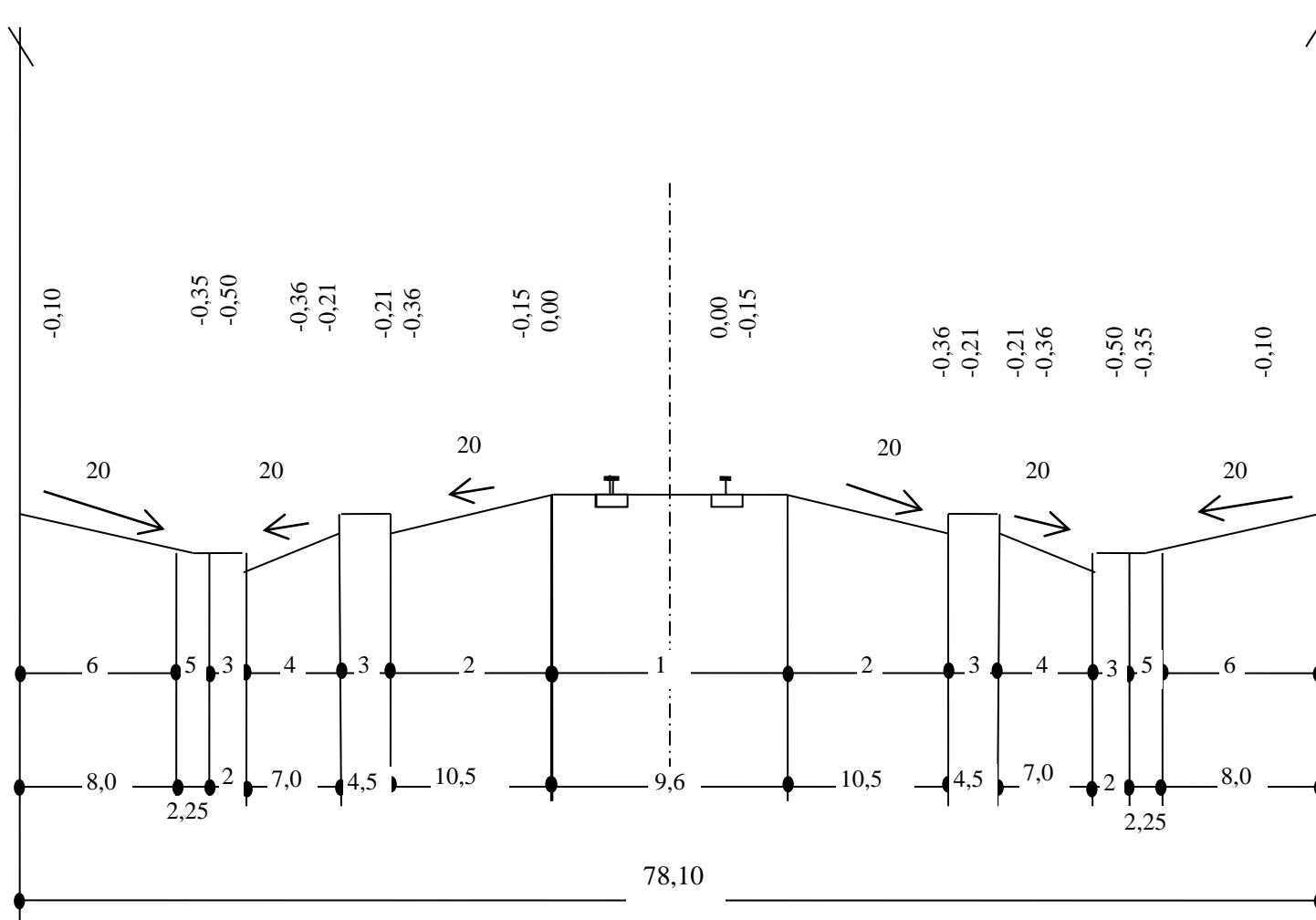


Рис.3.1 Поперечний профіль міської вулиці: 1 – трамвайне полотно або центральна розділювальна смуга; 2 - центральний проїзд; 3 – розділювальна смуга; 4- боковий проїзд; 5 – тротуар; 6 – технічна смуга для прокладання земляних комунікацій.
Примітка. Нахили показані в тисячних, перевищення - в метрах

відмітки по лінії забудови на поперечному профілі були рівні нулю. Такий підхід до проектування можливий в умовах рівнинного рельєфу або при трасуванні вулиць по вододілу (рис. 3.2а і 3.2б). При прокладанні вулиці по тальвегу або по узгір'ю можливі рішення, показані на рис. 3.2 в-д. Зразок повздовжнього профілю показаний на рис. 3.3.

Максимальні повздовжні нахили нормовані і назначаються у відповідності до категорії вулиці, мінімальні (3-5%) – незалежно від категорії.

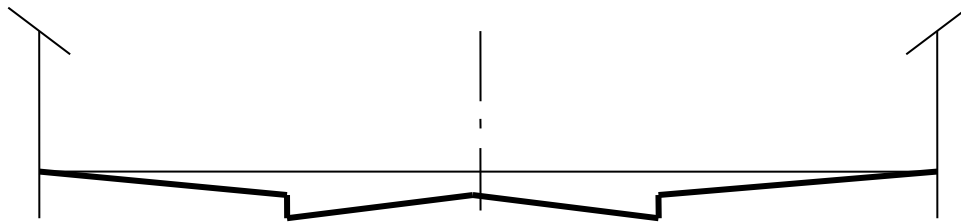
На рівнинній місцевості при утрудненому водовідведенні проектують пилообразний повздовжній профіль з нахилами не менше 4%. Пилообразний профіль влаштовують по всій ширині проїзної частини або тільки по лотку. Довжина ділянки з одно знаковими нахилами обмежується висотою борта, мінімальне завищення якого над лотком допускається 8...10 см, а максимальне в пониженій точці – 20 см. Відстань між пониженими точками (рис. 3.4), де влаштовують ливневі колодязі, визначають по формулі:

$$l = \frac{2(h_1 - h_2)}{i}, \quad (3.1)$$

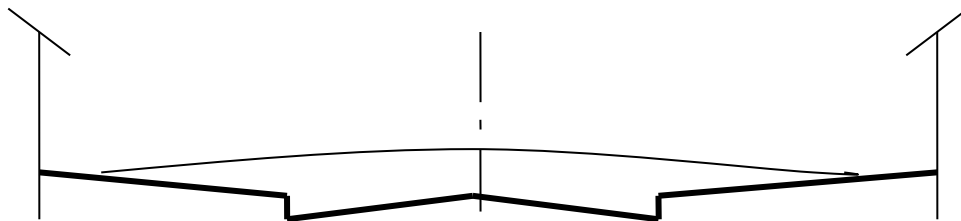
де h_1, h_2 - висота борта відповідно на водовід діленні в пониженій точці;

i - повздовжній нахил лотка, в долях одиниці.

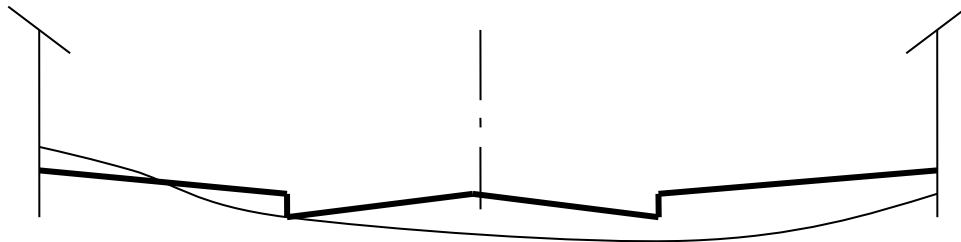
Повздовжній профіль дорожньої розв'язки з віднесеними лівоповоротними з'їздами складають по осі вулиці, враховуючи перепад борта на поворотних з'їздах. В межах розв'язки кільцевого типу профіль складають також по осі вулиці, не перерізаючи острівця. Якщо ж місцевість рівнинна і можуть виникнути труднощі з водовідведенням, повздовжній профіль необхідно складати по лотку



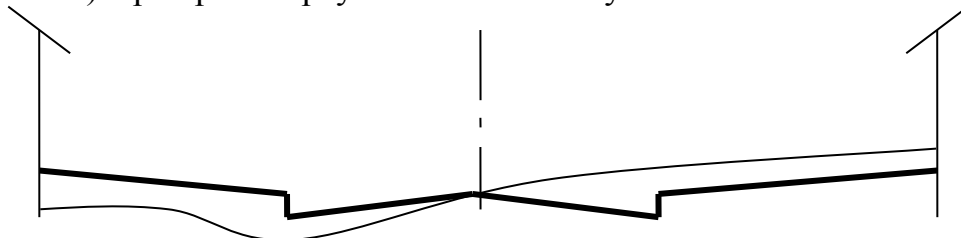
а) При транспортуванні в рівнинній місцевості



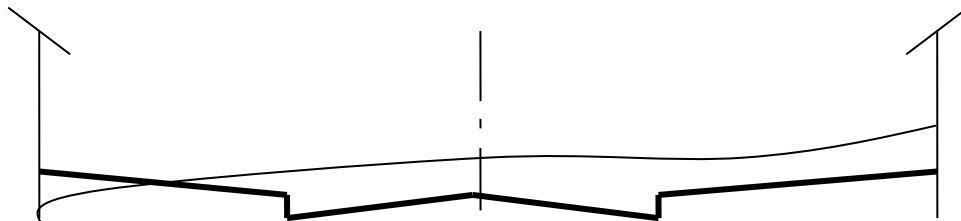
б) При транспортуванні по водорозділу.



в) При транспортуванні по тальвегу.



г) При транспортуванні по крутому косогору.



д) При транспортуванні по пологому косогору.

Рис. 3.2. Можливі рішення при проектуванні поперечного профілю міських доріг

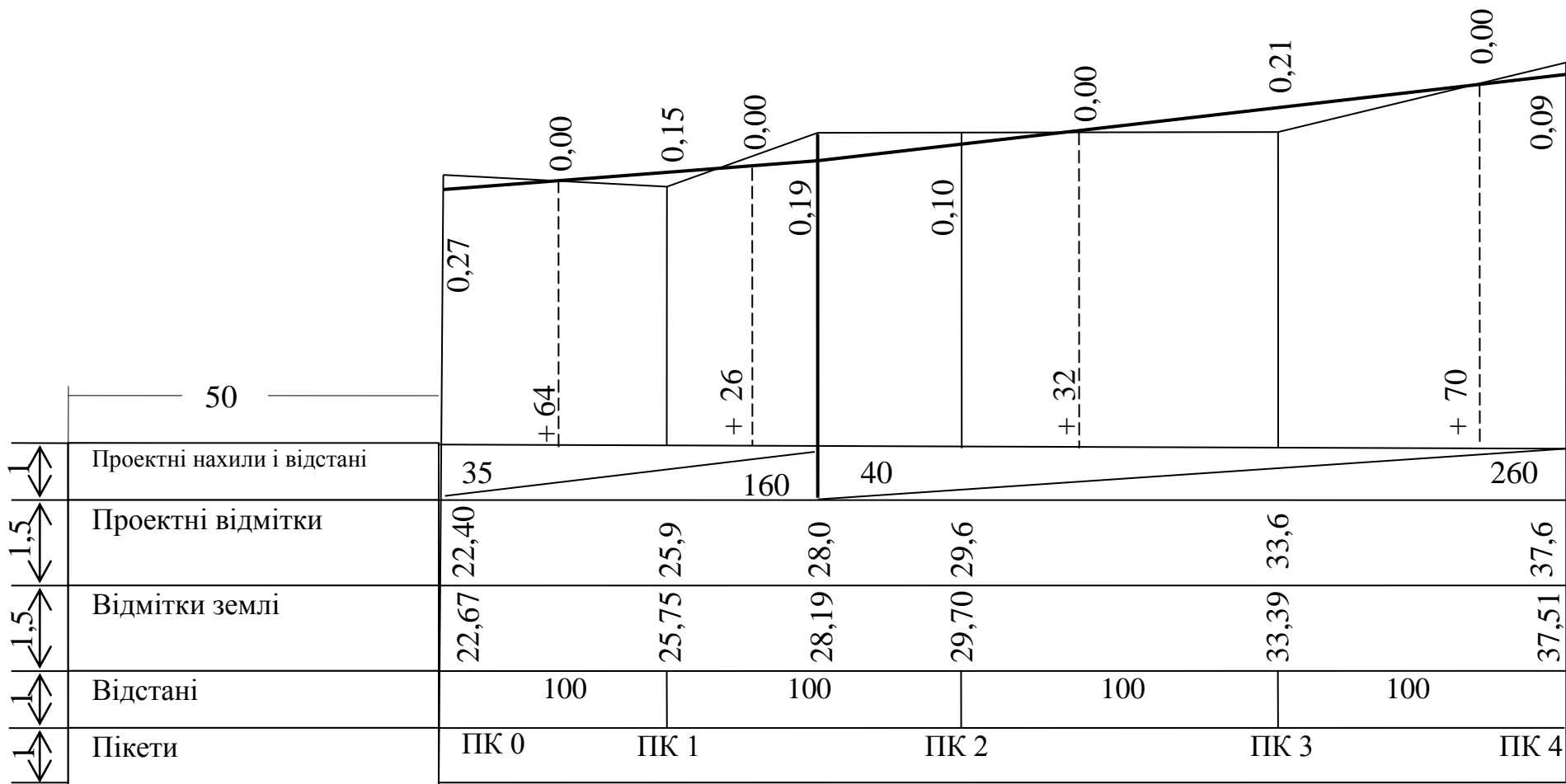


Рис. 3. 3. Повздовжній профіль вулиці

проїзної частини з тим, щоб можна було запроектувати повздовжній профіль, що забезпечує відведення води за межі розв'язки.

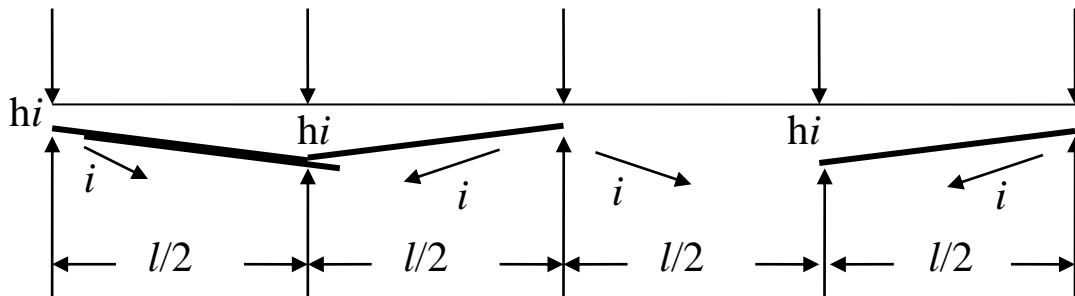


Рис.3.4. Окреслення пилообразного профілю

3.3 План вулиці або дорожньої розв'язки

План викреслюють в масштабі 1:500. Повинні бути виділені елементи вулиці: проїзна частина, тротуари, бічні проїзди, трамвайні колії, розділові і технічні смуги, велосипедні доріжки та ін. На початку або в кінці плану викреслюють схематичний поперечний профіль вулиці з вказівкою розмірів всіх її елементів. По довжині вулицю розбивають на пікети – ділянки завдовжки 100 м. Пікет 0 відповідає початку вулиці. На план карти наносять також горизонталі, що відображають існуючий рельєф. Горизонталі в ситуації показують на відстані 50 м від червоних ліній по обидві сторони вулиці. В межах червоних ліній з метою спрощення креслення горизонталі наносять простим олівцем. В лівому кутку креслення стрілкою С-Ю показують орієнтир плану по сторонах світла. План орієнтують по координатній сітці, що є на карті, виданій студенту разом із завданням на розробку курсового проекту. Справа внизу викреслюють типовий штамп і

заповнюють його у відповідності із зразком, приведеному в дод. 1. На плані можна викреслювати типовий поперечний профіль, порядок побудови якого описаний в підрозділі 3.1.

План замальовують фарбами наступних кольорів: проїзну частину основного і бічних проїздів – жовтим, тротуари – рожевим, трамвайне полотно – сірим, велосипедні доріжки – червоним, розділові і технічні смуги – зеленим.

На план по осі вулиці виписують проектні розмітки, повздовжні нахили і відстані між точками зламу проектної лінії. До початку зламу відносяться: злам проектної лінії, початок і кінець вертикальної кривої. Злами на плані позначають хрестиком, початок і кінець траси – жирною точкою. Проектні відмітки на початку і кінці траси і в точках зламу проектної лінії проставляють праворуч від контрольної точки над віссю проїзду тушшю червоного кольору.

На листі плану показують умовні позначення. Колірне зафарбовування поміщають в рамки прямокутної форми розміром 10×20 мм.

При проектуванні плану дорожньої розв'язки з віднесеними лівоповоротними з'їздами або кільцевого типу необхідно визначати геометричні розміри перехідно-швидкісних смуг, довжину віднесення поворотного з'їзду від вулиці, що перетинається, і радіус центрального острівця.

Довжина перехідно-швидкісних смуг залежить від повздовжнього нахилу вулиці в межах дорожньої розв'язки, від перепаду швидкостей (табл. 3.1) і інших показників.

Таблиця 3.1

Швидкість, м/с		Повздожній нахил, %						
початкова	кінцева	-40	-30	-20	0	+20	+30	+40
		Довжина перехідно-швидкісної смуги, м						
Для гальмування								
	40	65	62	80	60	60	60	60
60	30	90	85	82	80	75	75	72
	20	105	100	95	92	85	85	82
	10	115	110	105	100	95	90	88
Для розгону								
10		105	108	115	125	140	155	175
20	60	95	100	110	115	130	140	155
40		60	62	65	68	70	72	75

Перехідно-швидкісні смуги влаштовують для руху транспортних засобів, що здійснюють поворот в межах розв'язки з віднесеними лівоповоротними з'їздами. Відстань від поперечної вулиці до з'їзду залежить від ширини проїзної частини вулиці і визначається довжиною шляху, необхідного для перестроювання автомобіля, що рухається на лівий поворот, із зовнішнього ряду у внутрішній. Довжина ділянки перестроювання, м:

$$l_n = l_g (n - 1); \quad (3.2)$$

$$l_g = \sqrt{4R_1 \vartheta - \vartheta_2} \quad (3.3)$$

де l_g - відстань, необхідна для переходу автомобілів з однієї смуги руху на іншу, м;

n - кількість смуг руху в одному напрямі;

R_1 - радіус, що забезпечує стійкий рух транспортного засобу під час переходу його з однієї смуги руху на іншу, м;

e - ширина смуги руху, м.

Відстань укосу лівоповоротних з'їздів при дворядному русі в одному напрямі по основній дорозі складає 60...75 м; при трьох-чотирирядному – 150...200 м.

Радіус центрального острівця кільцевого типу дорожньої розмітки в одному рівні:

$$R = n \frac{L_c + l_T}{2\pi} - \frac{e}{2}; \quad (3.4)$$

$$\alpha = V \sqrt{\frac{2l_T}{a} - l_T} \quad (3.5)$$

де n - кількість вулиць, що сходяться у вузлі;

L_c - довжина ділянки злиття, м;

l_T - інтервал між транспортними засобами в колоні, що рухається, м;

e - ширина смуги руху, м;

V - швидкість руху, м/с;

$a = 0.5...0.6$ - уповільнення на ділянці злиття, м/с².

Ширину проїзної частини на кільці визначають за даними інтенсивності руху в межах дорожньої розв'язки.

3.4 Нанесення проектних горизонталей на план вулиці

Важливий момент курсового проекту – проектування вертикального планування ділянки міської вулиці або дорожньої розв'язки. Проект вертикального планування в даній роботі виконують

змішаним методом, тобто суміщають два самостійні методи – профілів і проектних горизонталей. Перша складова частина змішаного методу – проектування повздовжнього і поперечного профілів і нанесення проектних відміток і нахилів на план – вже вирішена (рис. 3.5) і може служити основою для виконання наступного етапу.

Проектні горизонталі наносять на план суцільною червоною лінією завтовшки 0,5 мм; горизонталі парні метру – 1 мм. Відмітки горизонталей проставляють в розривах ліній. Цифри надписують головкою у бік збільшення значення горизонталей. Висоту між площинами перетину рельєфу підбирають залежно від нахилів вулиці через 0,1 або 0,2 м, наприклад: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 і т.д. або 0,2; 0,4; 0,6 м і т.д. Якщо відмітка точки зламу профілю не кратна названим числам, проектна горизонталь не проходить через дану точку.

Відстань між проектними горизонталями на ділянках з постійними нахилами, м:

$$l = \frac{h}{i} \quad (3.6)$$

де h - висота перетину між горизонтальними площинами.

Розглянемо на прикладі послідовність нанесення проектних горизонталей на план вулиці. Використовують для цього запроєктовані план (рис. 3.5) і повздовжній профіль (рис. 3.3). В першу чергу знаходять точки, через які повинні бути проведені горизонталі по осі вулиці. Відстань між проектними горизонталями визначають за формулою (3.6). Наносити проектні горизонталі можна від будь-якої переломної точки повздовжнього профілю (в нашому випадку – від точок з відмітками 22,40; 28,00; 37,60). Розбиття слід проводити від

переломної точки з відміткою 28,00. З причини малих розмірів (рис. 3.5), щоб не затемняти креслення, проектні горизонталі наносять через 1,0 м. Виходячи з цього, точки, через які будуть проведені горизонталі, повинні бути парними одному метру (28,00; 29,00; 30,00 і т.д.). Горизонталь з відміткою 29,00 буде проведена від точки з відміткою 28,00 на відстані $l=1,00:0,04=25,0$ м. В межах відміток 28,00 і 37,60 на ділянці з постійним нахилом 0,04 між всіма метровими горизонталями на плані $l=25,0$ м. Оскільки поперечний нахил на розділовій смузі рівний нулю, проектну горизонталь між точками I-I (див. поперечний профіль на плані) проводять під кутом 90° до осьової лінії вулиці. Точка 2 на поперечному профілі розташована нижче за точку 1 на 0,15 м (висота борту). Її відмітка – 27,25. Точка з відміткою 28,00, через яку необхідно провести горизонталь, розташована вище за точку 2 з відміткою 27,85 на відстані $l=0,15:0,04=3,75$ м. Відмітка точки 3 в лотковій частині проїзду з відміткою 27,85 буде рівна $v = 27,85 - (0,02 - 10,5) = 27,85 - 0,21 = 27,64$. Точка, через яку слід провести горизонталь 28,00, розташована від точки 3 з відміткою 27,64 на відстані $l = (28,00 - 27,64) : 0,04 = 9,00$ м. Відмітка верху борта в точці 4 на розділовій смузі в поперечному перетині вулиці, проходячи через точку з відміткою 28,00: $v = 27,64 + 0,15 = 27,79$. Така ж відмітка при умові, що поперечний нахил розділової смуги рівний нулю, буде і в точці 4. Відмітка в точці 5 $v = 27,70 - 0,15 = 27,64$. Точка, через яку необхідно провести горизонталь 28,00, розташована від точки з відміткою 27,64 на відстані $l = 0,36 : 0,04 = 9,0$ м. Всі однойменні точки сполучають суцільними лініями червоного кольору (на рис. 3.5 проектні горизонталі показано пунктиром). Решту горизонталей в межах кожного елемента вулиці

наносять паралельно викресленим раніше, заздалегідь нанісши точки, через які повинні бути проведені горизонталі. Відмітки горизонталей вписують в розривах ліній (на рис. 3.5 через дрібний масштаб проставлені над лініями).

Обчислювальні роботи при визначенні відстаней на криволінійних ділянках доцільно виконувати у формі табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Відмітка точки	Перевищення точки над вершинами кривої, м	Відстань до вершини кривої, м	Відстань між проектними горизонталями, м
123,00	0,50	44,72	
123,50	1,00	63,25	18,53
124,00	1,50	77,46	14,21

Таким чином проектують вертикальне планування дорожніх розв'язок. Зразок варіантного проектування вертикального планування дорожньої розв'язки в одному рівні показаний на рис. 3.6.

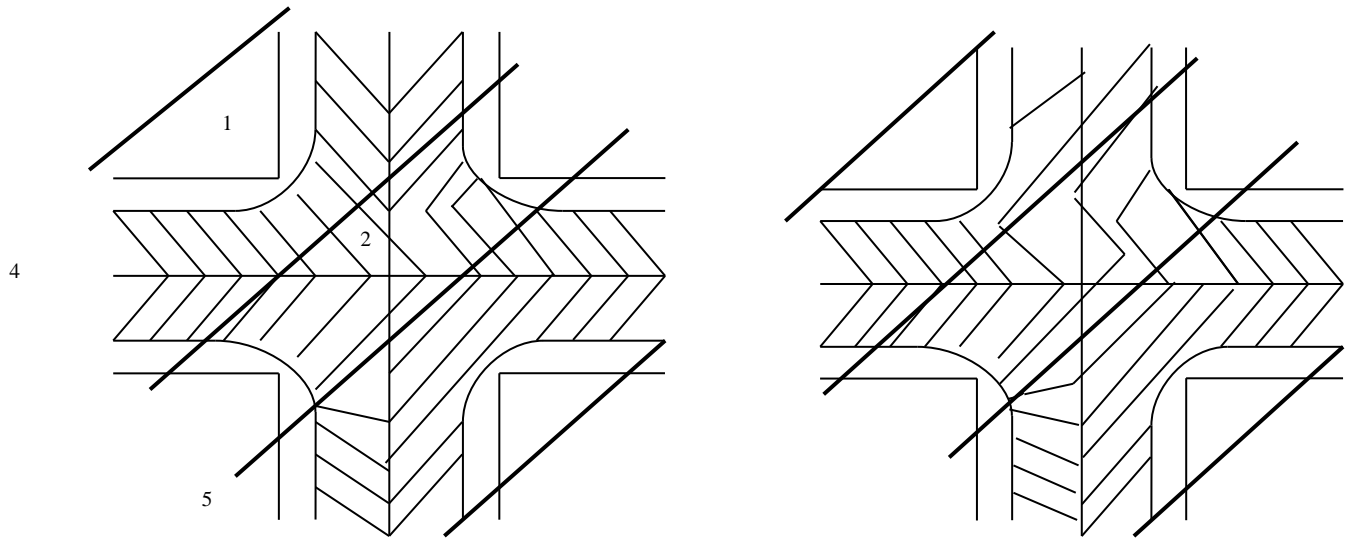


Рис.3.6 – Варіанти вирішення вертикального планування перехресть:

- 1 – червона лінія вулиці;
- 2 – ливнеприймальний колодязь;
- 3 – борт;
- 4 – проектні горизонталі;
- 5 – горизонталі, що відображають існуючий рельєф

4. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

4.1 Оформлення розрахунково-пояснювальної записки

Розрахунково-пояснювальну записку пишуть на одній стороні листа білого паперу формату А4 (210×297 мм) чорнилом одного кольору (чорного, синього або фіолетового) без виправлень і скорочень (за винятком загальноприйнятих).

Основна частина розрахунково-пояснювальної записки містить вступ і розділи. Вступ повинен стисло характеризувати стан питання, якому присвячений проект, а також мету роботи. Розділи розрахунково-пояснювальної записки можуть складатися з підрозділів і пунктів. Розділи і підрозділи повинні мати заголовки.

Якщо заголовок складається з двох або більше пропозицій, їх розділяють крапкою, а вкінці крапку не ставлять. Не допускається підкреслювати заголовок і переносити слова.

Розділи, підрозділи, пункти, формули, таблиці і рисунки нумерують арабськими цифрами, знак № перед цифрами не ставиться. Після номера ставлять крапку.

Номер підрозділу повинен складатися з номера розділу і порядкового номера підрозділу в межах розділу, розділеного крапкою, наприклад, 3.2 (другий підрозділ третього розділу).

За наявності підрозділу номер пункту повинен складатися з номера розділу, підрозділу і пункту в межах підрозділу, наприклад 3.2.1 (перший пункт другого підрозділу третього розділу).

В змісті перераховують заголовки розділів, підрозділів, додатків і вказують номери сторінок, на яких вони розміщені.

4.2 Запис цифрового матеріалу

Багатозначні цілі числа прийнято записувати, розділяючи їх пропусками на класи. Наприклад: 200 000 м. Порядкові чисельники, незалежно від кількості цифр, не розбивають на класи, наприклад: достроково випущений 1250000-й трактор. Без пропусків оформляють цифрові записи, яким передують спеціальні знаки або скорочені слова, наприклад: ГОСТ 9128-76 № 10656. При цьому між знаком або скороченим словом і числом залишають пропуск.

Порядкові чисельники, позначені арабськими цифрами, записують з нарощуванням відмінкових закінчень, наприклад 15-й кілометр, водій 2-го класу; римськими – без нарощувань.

4.3 Оформлення таблиць

Таблицю слід поміщати після першої згадки про неї в тексті і розміщувати так, щоб їх можна було читати, не повертаючи проект. Якщо таке розміщення неможливе, таблицю розташовують так, щоб для її читання потрібно було повернути проект за годинниковою стрілкою. При перенесенні таблиці на наступну сторінку необхідно над нею написати «Продовження таблиці» і вказати її номер.

Над правим верхнім кутом таблиці поміщають напис «Таблиця» з вказівкою порядкового номера, позначеного арабськими цифрами.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, розділеного крапкою, наприклад, таблиця 2.3 (третя таблиця другого розділу). При посиланні на неї в тексті слово «таблиця» скорочують, наприклад, табл.. 2.3.

4.4 Запис формул

Формули вписують креслярським шрифтом (висота прописних букв і цифр 7...8 мм, рядкових букв 4 мм, показники ступеня і індекси не менше 2 мм) і розташовують усередині тексту або окремими рядками.

Переносити формулу на наступний рядок можна на знаках рівності, множення, додавання, віднімання та ділення.

При складанні експлікацій після формули ставлять кому. В експлікації значення символів і числових коефіцієнтів необхідно проводити безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони дані у формулі.

Одиниці фізичних величин від тексту розшифровок відділяють комами, наприклад: v - швидкість руху автомобіля, км/год.

Після розшифровки першого, другого..., передостаннього позначень ставлять крапку з комою, після останнього – крапку.

Формули, на які є посилання в тексті, нумерують в межах розділу арабськими цифрами і беруть в дужки. Номер формули повинен складатися з номера розділу і порядкового номера формули, розділеного крапкою, наприклад (1.2) (друга формула першого розділу).

4.6 Оформлення списку літератури

Список літератури включає джерела, використані при роботі над проектом. При цьому необхідно привести прізвище і ініціали автора, заголовок книги, місце і рік видання, видавництво, об'єм. Наприклад:

1. Архангельський С.І. Учбовий процес у вищій школі, його закономірні основи і методи. – М.: Вища школа, 1930. – 363 с.

Якщо в книзі більше чотирьох авторів, вказуються прізвища тільки перших трьох із словами «та ін».

Описуючи статтю з періодичного видання, приводять прізвище та ініціали автора, заголовок статті, найменування видання, серії, рік видання, тому (при необхідності), номер видання (журнал), сторінки, на яких поміщена стаття. Наприклад: Іванов Е.Л., Самійленко Г.І. Поліпшити показник якості змісту. – Автомобільні дороги, 1983, А 3, с. 18-19.

Якщо книга видана в Москві, Ленінграді, Києві, місце видання вказують скорочено (М., Л. або К). Решта міст приводять повністю в називному відмінку.

При посиланні в тексті на видання, його номер по списку літератури беруть в квадратні дужки.

4.6 Оформлення креслень

Креслення поперечного профілю проектованої вулиці виконують тушшю або олівцем на листі паперу формату 297×210 мм в

масштабі 1:50, 1:100 або 1:200 залежно від ширини вулиці в червоних лініях.

Всі типи ліній креслять у відповідності з ГОСТ 2.303-68. Товщина ліній повинна бути однаковою для всіх зображень на даному кресленні, викреслених в однаковому масштабі, товщина суцільної основної лінії – 0,6...1,5 мм залежно від величини і складності зображення.

При підготовці креслень застосовують креслярський шрифт згідно ГОСТ 2.304-81, на одному листі – не більше трьох розмірів шрифту, наприклад: найменування листа – шрифт № 20, назва окремих схем, таблиць на листі – шрифт № 10, текстові записи і пояснення – шрифт №5.

Схеми, креслення розміщують на листі компактно.

В правому нижньому кутку листа викреслюють штамп, зразок якого показаний в додатку 1. В графі 1 вказується назва курсового проекту; в графі 2 – назва листа; в графі 3 – шифр кафедри і рік; в графі 4 – літеру креслення (КП – курсовий проект, КР – курсова робота, Д – дипломний проект); в графі 5 – маса виробу по ГОСТ 2.105-79; в графі 6 – масштаб; в графі 7 – порядковий номер листа; в графі 8 – загальна кількість листів креслень в проекті; в графі 9 – академічну групу; в графі 10 – посади осіб; в графі 11 – прізвища осіб, що підписали роботу; в графі 12 – підписи осіб, прізвища яких вказані в графі 11; в графі 13 – дата підписання документа; в графах 14 та 15 – назва відповідно кафедри та інституту.

4.7 Оформлення титульної сторінки

Титульна сторінка курсового проекту оформляється на обкладинці, виготовленій на обкладинці, виготовленій з щільного паперу. Написи виконуються чорною тушшю.

4.8 Запис початкових даних

Після титульної сторінки приводиться завдання на виконання курсового проекту. По цьому завданні студент повинен привести варіанти початкових даних, вказані викладачем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антонов Н.М. и др. Проектирование и разбивка вертикальных кривых на автомобильных дорогах. – М.: Транспорт, 1966. – 200 с.
2. Бендера І.М., Замойський С.М., Дуганець В.І., Фірман Ю.П., Гуцол Т.Д. Методичні вказівки для підготовки документації на дипломне проектування для студентів Інституту механізації і електрифікації сільського господарства з напрямку підготовки 1004 „Транспортні технології” спеціальності „Організація і регулювання дорожнього руху” освітньо-кваліфікаційних рівнів „Бакалавр”, „Спеціаліст”, „Магістр” / Під Загальною редакцією І.М. Бендери, С.М. Замойського. ПДАТУ, – Кам’янець-Подільський: Аксіома, 2008. – 84 с.
3. Гуцол Т. Д., Яковенко Л. О. Формування особистості – важлива складова навчального процесу // Наука і методика. 2008. – Вип. 15. – С. 121-129.
4. Гуцол Т.Д. Організація наскрізної виховної роботи студентів при підготовці агроінженерних кадрів. Науковий вісник Національного аграрного університету. – К.: НАУ, 2008. – С. 79-83.
5. Дуганець В.І., Бендера І.М., Дідур В.А., Олексійко С.Л., Михайлович Я.М., Гуцол Т.Д., Краснолуцький П.П., Чекменьов В.В. Гідравліка: навчально-методичний комплекс. ПДАТУ, – Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин, 2013. – 572 с.
6. Единая система конструкторской документации. Основные положения. ГОСТ 2.101-68. ГОСТ 2.109-8. – М.: Изд-во стандартов, 1969.
7. Євтушенко М.Г. Інженерна підготовка територій населених місць. – М.: Стройіздат, 1982. – 207 с.
8. Звіт про науково-дослідну роботу. Загальні вимоги і правила оформлення. ГОСТ 19600-74. – М.: Вид-во стандартів, 1974. – 16 с.
9. Керівництво за оцінкою пропускнуої спроможності автомобільних доріг, Мінавтодор РСФСР. – М.: Транспорт, 1982. – 88 с.
10. Меркулов Е.А. Городские дороги. – М.: Высшая школа, 1973. – 456 с.
11. Меркулов Е.А. Проектирование дорог и сетей пассажирского транспорта в городах. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1980. – 496 с.
12. Печенюк А.В., Гуцол Т.Д. Сучасні інформаційні технології в транспортній логістиці. Вісник СНУ ім. Володимира Даля. – 2010. – №6. – С. 106-109.

13. Сидорчук О. В., Луб П. М., Спічак В. С., Гуцол Т. Д., Зеленський О. В. Методологія управління виробничо-технологічним ризиком на підставі статистичного імітаційного моделювання робіт у проектах. *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. Харків: Технологический центр, 2010. Том.1. Вып. 10/(61). С. 89–92.

14. Сидорчук О.В., Гуцол Т.Д., Сидорчук Л.Л., Комарніцький С.П., Зеленський О.В., Днесь В.І. Статистична імітаційна модель системи-проекту «Поле-комбайни-транспортні засоби». X Международная научно-практическая конференция современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами. – Харків, 2012. – С. 198-199.

15. Сидорчук О.В., Сидорчук Л.Л., Комарніцький С.П. Системні засади управління транспортними роботами у проектах збирання сільськогосподарських культур // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – 2010. – Вип.18. – С. 395-400.

16. СНиП П-41-76. Электрифицированный городской транспорт. Трамвайные и троллейбусные пути. Нормы проектирования. – М.: Стройиздат, 1977. – 31 с.

17. СНиП П-60-75. Планирование и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов. Нормы проектирования. – М.: Стройиздат, 1976. – 80 с.

18. СНиП П-Д.72. Автомобільні дороги. Норми проектування. – М.: Стройиздат, 1973. – 110 с.

19. Фишельсон М.С. Городские пути сообщения. – М.: Высшая школа, 1930. – 291 с.

20. Шуляк В.Г. Методичні рекомендації по оформленню курсових і дипломних проектів для студентів спеціальності 1211 «Автомобільні дороги». – Київ: КАДІ, 1982. – 17 с.

*Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Транспортне планування міст». Методичні вказівки для студентів інженерно-технічного факультету за ОС «бакалавр» / Подільський державний аграрно-технічний університет; **В.В. Іванишин, Т.Д. Гуцол, С.П. Комарніцький, С.М. Замойський, Ю.П. Фірман** – Кам'янець-Подільський, 2016. – 50 с. (2,4 д.а.)*

Подільський державний аграрно-технічний університет, вул. Шевченка, 13,
м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька область, 32300