

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання курсового проєкту

«ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ»

(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, освітня програма «Міське будівництво та господарство»)

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2023

Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту «Інженерна підготовка міських територій» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, освітня програма «Міське будівництво та господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. Е. Линник. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 27 с.

Укладач д-р техн. наук, проф. І. Е. Линник

Рецензент

О. С. Безлюбченко, кандидат технічних наук, доцент кафедри міського будівництва Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою міського будівництва протокол № 12 від 05.05.2023

ЗМІСТ

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ.....	4
2 СКЛАД ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	4
3 СКЛАД ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	4
4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	4
4.1 Вертикальне планування вулиць	5
4.2 Вертикальне планування перехрестя	9
4.3 Вертикальне планування внутрішньоквартальних проїздів.....	15
4.4 Встановлення позначок входів у будівлі, кутів, позначок підлог першого поверху.....	17
4.5 Проектування червоних горизонталей на незабудованій території...	21
4.6 Розміщення зливної каналізації.....	23
5 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	24
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	26

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ

Мета виконання курсового проєкту – закріпити та поглибити знання, одержані при вивченні дисципліни «Інженерна підготовка міських територій».

Завданням проєктування є розробка схеми вертикального планування території житлової групи методом проєктних горизонталей, прокладання зливової каналізації для відведення поверхневих вод з території житлової групи.

2 СКЛАД ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Графічна частина завдання складається з одного аркушу. Графічну частину проєкту виконують за допомогою комп'ютерних програм AutoCAD, ArchiCAD, Revit, Kompas тощо.

На аркуші формату A1 або A2 у масштабі 1:500 виконують детальне планування території житлової групи методом проєктних горизонталей. При цьому встановлюють проєктні позначки на кутах будівель, кожного під'їзду й позначки підлог перших поверхів кожної будівлі. Існуючі (чорні) позначки надписують чорним кольором, а проєктні (червоні) – червоним. Проєктні (червоні) горизонталі викреслюють червоним кольором. Прокладають злизову каналізацію для відведення поверхневих вод з території житлової групи.

Як підоснову використовують план житлової групи, розроблений студентами під час вивчання дисципліни «Планування та благоустрій міст».

3 СКЛАД ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальна записка складається з 10–15 аркушів стандартного формату A4 машинописного тексту, що містить усі необхідні пояснення, обґрунтування та розрахунки.

4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Проєктування організації рельєфу кварталу передбачає детальну розробку всіх його елементів, включаючи висотне розташування проїздів, пішохідних доріг, посадку на рельєф кожної будівлі.

Головні завдання вертикального планування:

- забезпечення організованого відведення поверхневих вод;
- забезпечення сприятливих умов рельєфу для висотного розташування забудови вулиць і внутрішньоквартальних територій;
- забезпечення мінімального об'єму земляних робіт;
- збереження ґрунтового покриття та існуючих зелених насаджень.

Висотне вирішення має бути пов'язано з прилеглими територіями, щоб поверхня кварталу була розташована вище спланованих позначок лотків прилеглих вулиць, які є приймальниками дощової і талої води.

4.1 Вертикальне планування вулиць

Проектування організації рельєфу слід починати з вертикального планування прилеглих вулиць. Вулиці проектують методом червоних горизонталей.

Метод червоних горизонталей полягає в зображенні проєктованого рельєфу в нових горизонталях із допустимими ухилами поверхні, що дозволяє легко уявити собі майбутній рельєф території. Проектні горизонталі наносять через 0,10–0,20 м залежно від складності рельєфу й необхідної точності.

Червоними або проектними називаються позначки зміненого рельєфу, чорними – позначки існуючого рельєфу. Різницю між проектною (червоною) позначкою і чорною називають робочою позначкою, яка вказує на величину зрізання чи підсищення ґрунту.

На схемі вертикального планування в місцях перехрещення осей проїзних частин вулиць і проїздів, в точках зміни (перелому) рельєфу визначають чорні позначки й призначають червоні.

Чорні позначки визначають згідно топографічного плану території способом інтерполяції між горизонталями. Червоні позначки назначають такими ж, як і чорні, або такими, щоб робочі позначки за можливістю не перевищували 0,5 м.

Між червоними позначками визначають ухили.

Далі будують червоні горизонталі на вулицях. Роботу слід виконувати в такому порядку (рис. 1):

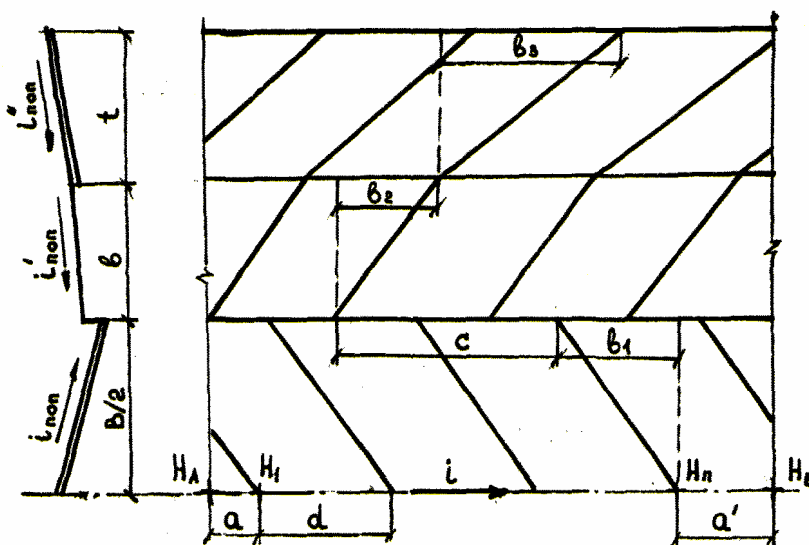


Рисунок 1 – Схема для побудови червоних горизонталей на плані вулиці

а) Виконують градуювання осі вулиці.

Проградувати лінію – це значить встановити на плані положення точок із заданими позначками. Залежно від рельєфу й масштабу плану переріз горизонталей по висоті (інакше крок) приймають: $\Delta h = 0,10 \text{ м}; 0,20 \text{ м}; 0,25 \text{ м}; 0,5 \text{ м}$.

1. Визначають відстань до першої значущої горизонталі:

$$a = (H_A - H_1) / i, \quad (1)$$

де a – відстань до першої значущої горизонталі, м;

H_A, H_1 – позначки точки A і першої значущої горизонталі, м;

i – поздовжній ухил вулиці, тис. частки.

2. Розраховують відстань між значущими горизонталями у плані:

$$d = \Delta h / i, \quad (2)$$

де d – відстань між значущими горизонталями, м;

Δh – крок горизонталей, м.

3. Знаходять відстань у плані від останньої значущої горизонталі до кінцевої точки B . Ця операція є перевіркою градуювання:

$$a_1 = (H_n - H_B) / i, \quad (3)$$

де a_1 – відстань від останньої значущої горизонталі до кінцевої точки B , м;

H_n, H_B – позначки останньої значущої горизонталі та точки B , м.

б) Обчислюють відхилення горизонталей на проїзній частині вулиці через наявність поперечного ухилу:

$$b_1 = \frac{i_{non}}{i} B / 2, \quad (4)$$

де b_1 – відхилення горизонталей на проїзній частині, м;

i_{non} – поперечний ухил проїзної частини, тис. частки; B – ширина проїзної частини, м.

в) Визначають стрибок горизонталей за рахунок бортового каменя:

$$c = h_{б.к.} / i, \quad (5)$$

де c – стрибок горизонталей, м;

$h_{б.к.}$ – висота бортового каменя, м.

г) Знаходять відхилення горизонталей на зеленій зоні. При цьому слід мати на увазі, що відхилення буде в бік, протилежний відхиленню на проїзній частині,

тому що поперечний ухил на зеленій зоні спрямований назустріч поперечному ухилу проїзної частини:

$$b_2 = \frac{i'_{non}}{i} b, \quad (6)$$

де b_2 – відхилення горизонталей на зеленій зоні, м;

i'_{non} – поперечний ухил на зеленій зоні, тис. частки;

b – ширина зеленої зони, м.

д) Розраховують відхилення горизонталей на тротуарі. Якщо тротуар від зеленої зони не відокремлений бортовим каменем, тоді стрибка горизонталей не буде. Якщо тротуар відокремлюється бортовим каменем, треба визначати стрибок горизонталей.

$$b_3 = \frac{i''_{non}}{i} t, \quad (7)$$

де b_3 – відхилення горизонталей на тротуарі, м;

i''_{non} – поперечний ухил тротуару, тис. частки;

t – ширина тротуару, м.

Усі горизонталі на ділянках вулиць і доріг з однаковими поздовжніми й поперечними ухилами паралельні одна одній. Зі зміною ухилів змінюється й відхилення горизонталей. Найчастіше горизонталі на тротуарах і зелених зонах мають інший напрямок, тому що поперечні ухили на них спрямовані у бік, протилежний напрямку поперечних ухилів проїзної частини.

Приклад побудови червоних горизонталей на плані вулиці

Побудувати червоні горизонталі на магістралі районного значення, довжина ділянки 120 м, перелом поздовжнього профілю на ПК 4+00. Позначки точок ПК 0+00 – 107,37, ПК 4+00 – 105,93, ПК 6+00 – 106,81. Горизонталі провести через 0,10 м.

Розв'язання.

1. Визначають поздовжні ухили на осі вулиці:

$$i_1 = \frac{H_0 - H_4}{L_1} = \frac{107,37 - 105,93}{80} = 0,018,$$

$$i_2 = \frac{H_6 - H_4}{L_2} = \frac{106,81 - 105,93}{40} = 0,022.$$

2. Виконують градування осі вулиці. Розраховують відстань від ПК 0 до першої значущої горизонталі (107,30):

$$a = (H_0 - H_{107,30}) / i_1 = \frac{107,37 - 107,30}{0,018} = 3,89 \text{ м.}$$

Визначають відстань, де знаходиться перша кратна $0,10$ горизонталь від точки ПК 6 (106,80):

$$a' = (H_6 - H_{106,80}) / i_2 = \frac{106,81 - 106,80}{0,022} = 0,465 \text{ м.}$$

3. Розраховують відстань між значущими горизонталями в плані:

$$d_1 = \Delta h / i_1 = 0,10 / 0,018 = 5,55 \text{ м,}$$

$$d_2 = \Delta h / i_2 = 0,10 / 0,022 = 4,55 \text{ м,}$$

4. Обчислюють відхилення горизонталей на проїзній частині вулиці за рахунок поперечного ухилу на першій ділянці:

$$b_1 = \frac{i_{non}}{i_1} B / 2 = \frac{0,020}{0,018} * \frac{15}{2} = 8,32 \text{ м,}$$

на другій ділянці:

$$b_1' = \frac{i_{non}}{i_2} B / 2 = \frac{0,020}{0,022} * \frac{15}{2} = 6,82 \text{ м.}$$

Відкладають відрізки b_1 і b_1' і викреслюють горизонталі на проїзній частині вулиці.

5. Визначають стрибок горизонталей за наявності бортового каменя, $h_{б.к.} = 0,15$ м:

$$c_1 = h_{б.к.} / i_1 = 0,15 / 0,018 = 8,35 \text{ м,}$$

$$c_1' = h_{б.к.} / i_2 = 0,15 / 0,022 = 6,82 \text{ м.}$$

Ці горизонталі відкладають від однойменних на проїзній частині вниз за ухилом.

6. Знаходять відхилення горизонталей на зеленій зоні. При цьому треба мати на увазі, що відхилення буде у бік, протилежний відхиленню на проїзній частині, тому що поперечний ухил на зеленій зоні спрямований назустріч поперечному ухилу проїзної частини.

На першій ділянці:

$$b_2 = \frac{i'_{non}}{i_1} b = \frac{0,005}{0,018} 5 = 1,39 \text{ м,}$$

на другій ділянці:

$$b'_2 = \frac{i'_{non}}{i_2} b = \frac{0,005}{0,022} 5 = 1,14 \text{ м.}$$

Відкладають ці відрізки й проводять горизонталі на зеленій зоні вулиці.

7. Розраховують відхилення горизонталей на тротуарі. У нашому випадку тротуар від зеленої зони не відокремлений бортовим каменем, тому стрибка горизонталей не буде.

На першій ділянці:

$$b_3 = \frac{i''_{non}}{i_1} t = \frac{0,015}{0,018} 6 = 5 \text{ м,}$$

на другій ділянці:

$$b'_3 = \frac{i''_{non}}{i_2} t = \frac{0,015}{0,022} 6 = 4,10 \text{ м.}$$

Відкладають відрізки та проводять горизонталі на тротуарі вулиці.

8. Виконують сполучення горизонталей у точці зустрічі ухилів на *ПК 4+00*.

Приклад побудови червоних горизонталей на плані вулиці показано на рисунку 2.

4.2 Вертикальне планування перехрестя

Будують червоні горизонталі на перехресті. Форма поверхні перехрестя залежить від їхньої площі, а головне, від напряму схилів прилягаючої території.

Схеми вертикального планування перехрестя вулиць розділяють на два типи: перехрещення головної й другорядної вулиці та перехрещення рівнозначних вулиць.

У плануванні перехрещення головної та другорядної вулиць дотримуються правил, прийнятих під час організації руху, – перевагу забезпечують у напрямку головної вулиці. За такої схеми вертикальне планування головної вулиці на перехресті залишають таким саме, як і на перегонах. Все ув'язування поверхонь виконують на другорядній вулиці. У місці з'єднання головної вулиці з другорядною змінюють двосхильний поперечний профіль другорядної вулиці на односхильний. Довжину ділянки переходу від двосхильного профілю до односхильного називають «розмосткою». Її визначають із розрахунку плавного підйому лінії лотка з ухилом не більше 20 ‰ (незалежно від загального поздовжнього ухилу). Якщо поздовжні ухили вулиць малі, тоді довжину розмостки можливо призначати рівною 25–40 м.

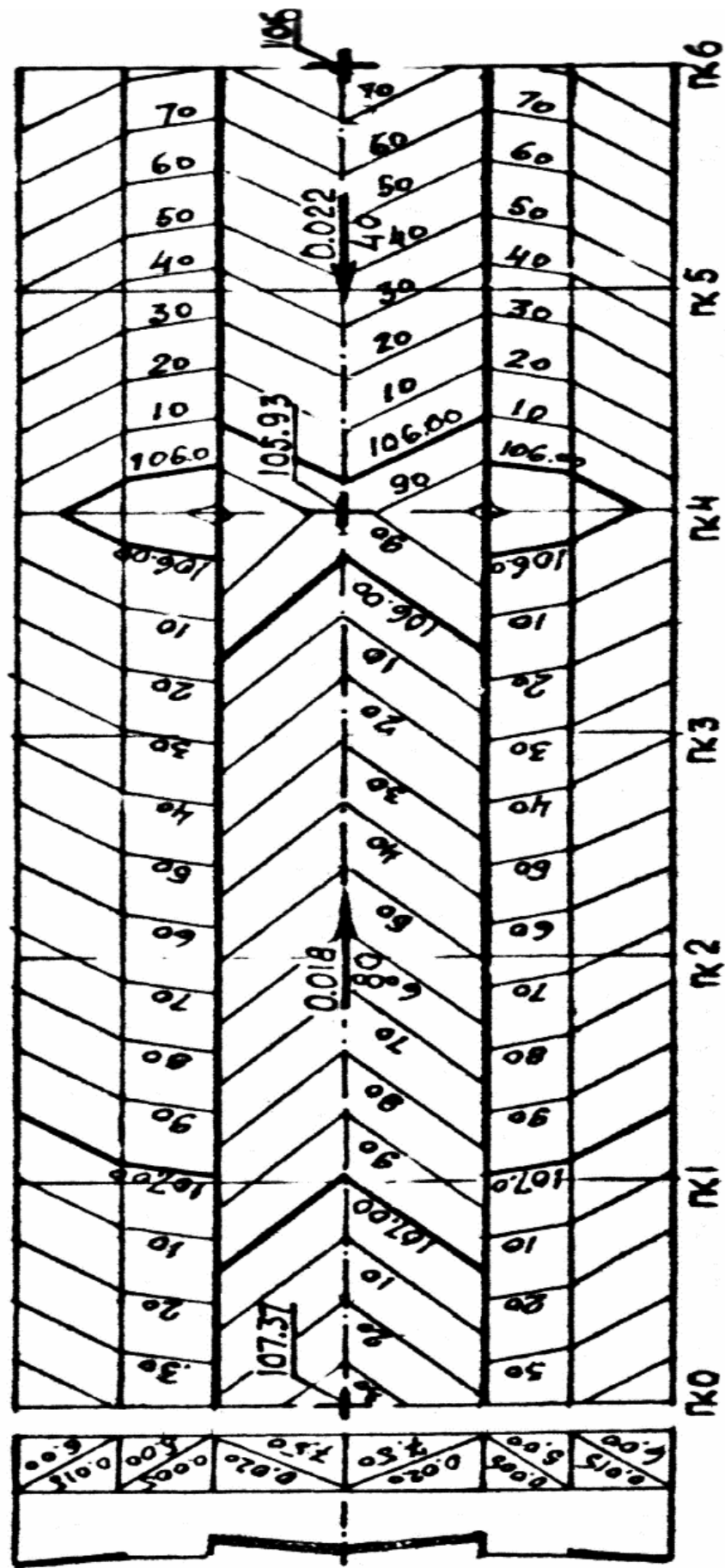


Рисунок 2 – Приклад побудови червоних горизонталей на плані вулиці

Послідовність проектування вертикального планування перехрестя (рис. 3):

1. Визначають позначку опорної точки A на осі перехрестя, використовуючи вертикальне планування головної вулиці.
2. Розраховують довжину розмостки:

$$l = B_2 \cdot i_{\text{гол}} / 0,02, \quad (8)$$

де l – довжина розмостки, м;

B_2 – ширина другорядної вулиці, м;

$i_{\text{гол}}$ – поздовжній ухил головної вулиці, тис. частки.

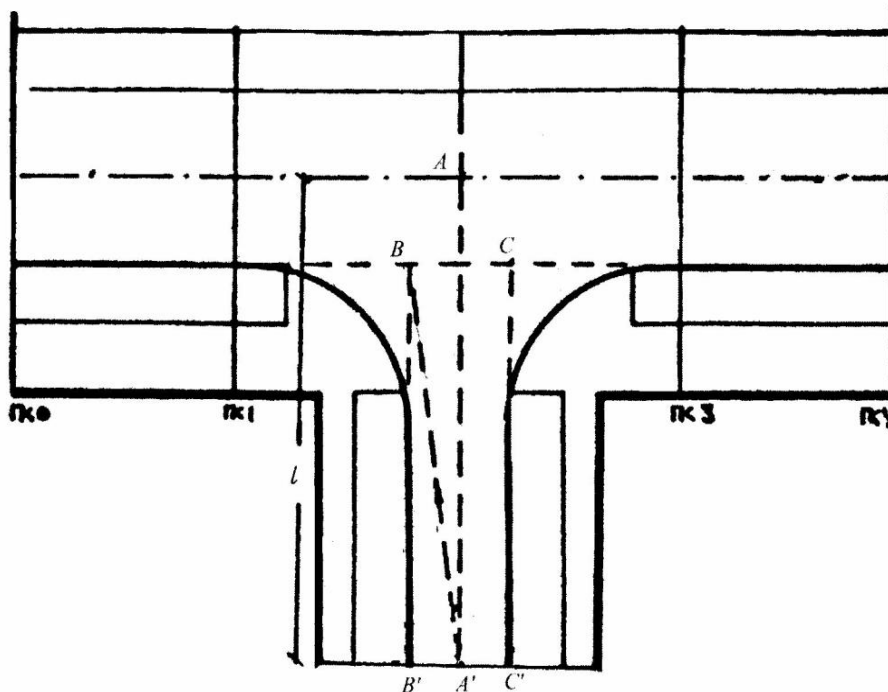


Рисунок 3 – Схема для побудови червоних горизонталей на перехресті

3. Визначають позначки на осі та біля лотків другорядної вулиці A' , B' , C' і позначки на крайці проїзної частини головної вулиці B , C .
 4. Визначають ухили ліній BB' , CC' і лінії гребеня AB .
 5. Градуюють лінії BB' , CC' і лінію гребеня AB . Гребінь відхиляється до верхнього лотка.
 6. Горизонталі з однаковим позначенням з'єднують прямими лініями.
- На магістральних вулицях не слід влаштовувати поперечні лотки. У деяких випадках можливо проектувати односхилий поперечний профіль на перехресті.

Під час планування перехресть двох рівнозначних вулиць ув'язування поверхонь поширюється на обидві вулиці. За опорну точку обирають перехрещення осей вулиць. Проектування таких перехресть починають із центру. Першу горизонталь проводять з урахуванням напрямку поздовжніх ухилів пересічних вулиць і бажаного напрямку скидання води з поверхні перехрестя. Довжину розмостки відкладають на осі вулиць. У межах розмостки градуюють три лінії – обидва лотки та вісь. Опорні точки на цих лініях визначають за першою горизонталлю та поздовжніх ухилах на осях вулиць.

Поверхні тротуарів проєктують після закінчення вертикального планування проїзних частин. Найбільш складною ділянкою при цьому є заокруглення тротуару. У разі скупчення горизонталей на цій ділянці необхідно перевірити поздовжній ухил на тротуарі. Якщо ухил перевищує допустимий, його треба зменшити за рахунок зміни висоти бортового каменя. На складному рельєфі за великих поздовжніх ухилів на тротуарах допускається влаштування сходів.

Під час побудови горизонталей на тротуарній частині перехрестя зустрічаються три варіанти влаштування її поверхні (рис. 4):

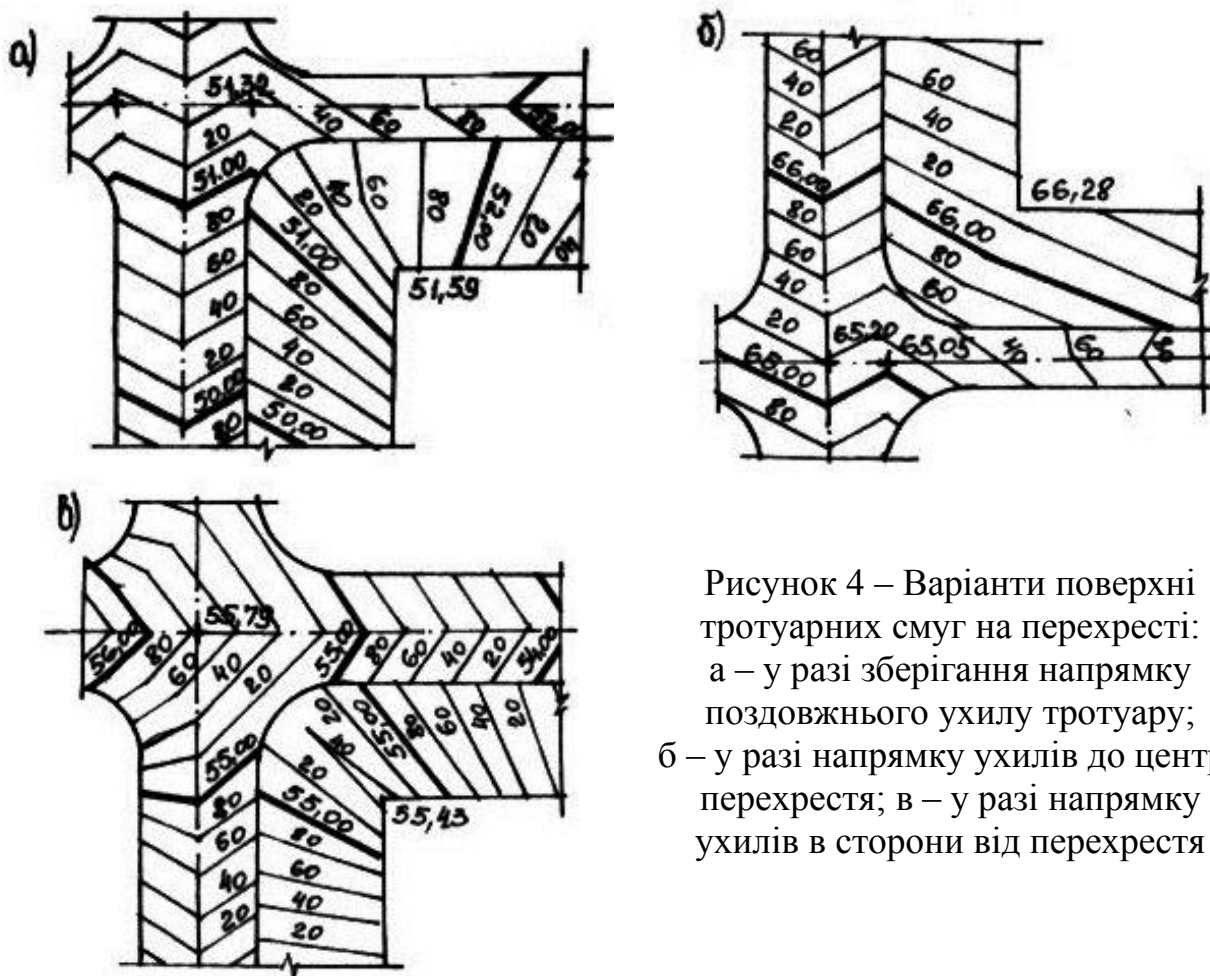


Рисунок 4 – Варіанти поверхні тротуарних смуг на перехресті:
 а – у разі зберігання напрямку поздовжнього ухилу тротуару;
 б – у разі напрямку ухилів до центра перехрестя; в – у разі напрямку ухилів в сторони від перехрестя

1. Напрямок поздовжнього ухилу тротуарної частини зберігається під час повороту на пересічну вулицю (рис. 4, а).

У разі наближення до перехрестя з боку більш високих позначок, поперечний ухил тротуару зменшується до повного зникнення ($i_{non} = 0$), а потім поступово здобуває постійного значення. Проектні горизонталі набувають віялоподібного обрису. Але при цьому слід уникати різкої зміни ухилу в межах заокруглення способом розсунення горизонталей або зміщенням пішохідної смуги від червоної лінії ближче до бортового каменя.

2. Поздовжні ухили тротуарів спрямовані до центра перехрестя (рис. 4, б).

У межах секторів, обмежених заокругленням тротуарної частини та створом червоної лінії, досить з'єднати точки з однаковими позначками та, віддаляючись від кута кварталу, плавно довести нахил горизонталей відповідно поперечному ухилу в типовому конструктивному профілі.

3. Поздовжні ухили тротуарних смуг спрямовані в різні боки від перехрестя (рис. 4, в).

Для забезпечення нормального водовідведення з тротуарної частини влаштовують вододільний гребінь між кутом кварталу й центром заокруглення з ухилом до перехрестя (допускається горизонтальне положення гребеня). У цьому разі нахил горизонталей у межах заокруглення та на підходах до перехрестя відрізняється незначно. Наявність замкнутої горизонталі біля кута кварталу встановлюють градуванням лінії гребеня за позначками верху бортового каменя та кута кварталу.

Приклад вертикального планування перехрестя вулиць методом червоних горизонталей (рис. 5).

Горизонталі провести через $\Delta h = 0,1$ м.

Будують червоні горизонталі на головній вулиці. Їхній рисунок у місці перехрестя не змінюється, він залишається таким саме, як і на перегоні (тобто ділянці між перехрестями).

Порядок побудови червоних горизонталей на перехресті:

1. Встановлюють позначку опорної точки A на осі перехрестя, використовуючи вертикальне планування головної вулиці: $H_A = 106,64$.

2. Визначають довжину розмостки:

$$l = 35 \text{ м} + B_{\text{гол}} / 2 = 35 + 15/2 = 42,5 \text{ м},$$

де l – довжина розмостки, м;

$B_{\text{гол}}$ – ширина головної вулиці, м.

3. Встановлюють позначки на осі та біля лотків другорядної вулиці A' , B' , C' і позначки на крайці проїзної частини головної вулиці B , C .

Позначки точок B і C встановлюють графічно з креслення за побудованими горизонталями:

$$H_B = 106,57; \quad H_C = 106,41.$$

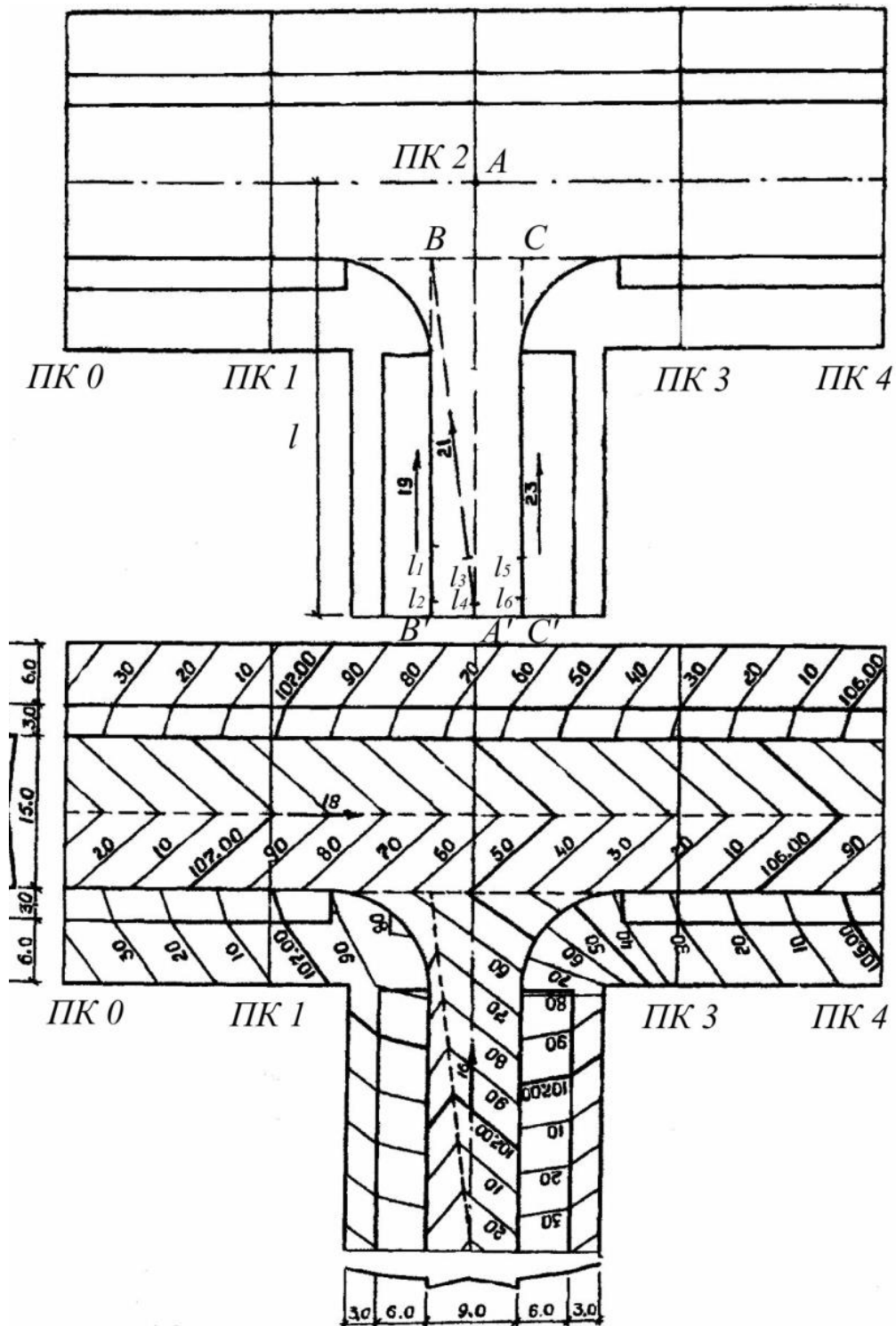


Рисунок 5 – Приклад вертикального планування простого примикання методом червоних горизонталей

Позначку точки A' встановлюють графічно або аналітично, використовуючи вертикальне планування другорядної вулиці:

$$H_{A'} = 107,32.$$

Встановлюють позначки точок B' і C' . Позначки цих точок будуть однакові, тому що поперечний профіль другорядної вулиці в місці, де починається розмотка, не змінюється. Другорядна вулиця має опуклий поперечний профіль, поперечні ухили складають 20 ‰:

$$H_{B'} = H_{C'} = H_{A'} - i_{\text{non}} \frac{B_2}{2} = 107,32 - 0,020 \frac{9}{2} = 107,23.$$

4. Визначають ухили ліній BB' , CC' і лінію гребеня AB' :

$$i_{BB'} = \frac{H_{B'} - H_B}{BB'} = \frac{107,23 - 106,57}{35} = 0,019;$$

$$i_{CC'} = \frac{H_{C'} - H_C}{CC'} = \frac{107,23 - 106,41}{35} = 0,023;$$

$$i_{AB'} = \frac{H_{A'} - H_B}{A'B} = \frac{107,32 - 106,57}{35} = 0,021.$$

5. Градуюють лінії BB' , CC' і лінію гребеня AB' . Гребінь відхиляється до верхнього лотка:

$$l_2 = \frac{107,23 - 107,20}{0,019} = 1,58 \text{ м}; \quad l_1 = \frac{0,1}{0,019} = 5,26 \text{ м};$$

$$l_4 = \frac{107,32 - 107,30}{0,021} = 0,95 \text{ м}; \quad l_3 = \frac{0,1}{0,021} = 4,76 \text{ м};$$

$$l_6 = \frac{107,23 - 107,20}{0,023} = 1,30 \text{ м}; \quad l_5 = \frac{0,1}{0,023} = 4,35 \text{ м}.$$

6. Горизонталі з однаковим позначенням з'єднують прямими лініями.

7. Будують червоні горизонталі на тротуарах і зелених зонах, враховуючи рисунок 4.

4.3 Вертикальне планування внутрішньоквартальних проїздів

Вертикальне планування внутрішньоквартальних проїздів проектують методом червоних горизонталей. Під час проектування схеми вертикального планування кварталу передбачають стік дощової води проїздами в напрямку до прилеглих вулиць. Тому внутрішньоквартальні проїзди розташовують нижче прилеглої території (бажано не більше, ніж на 0,5 м), вони мають поздовжній ухил не менше 5 ‰ і не більше 80 ‰. Поперечні профілі проїздів проектують дво- чи односхильними. Величини поперечних ухилів знаходяться в межах: 20–40 ‰ – для двосхильних поверхонь проїздів, 10–40 ‰ – для односхильних поверхонь проїздів залежно від типу покриття.

Якщо територія кварталу за рельєфом розташовується нижче вулиці, тоді приймають рішення, яке виключає можливість попадання поверхневої води з вулиці на територію кварталу. Для цього ділянки поїзда довжиною 20–25 м, яка примикає до вулиці, надають ухил в бік вулиці. З останньої частини проїзду воду відводять за допомогою лотків або дощової каналізації в інший проїзд або вулицю, що розташовані нижче.

Порядок проектування внутрішньоквартальних проїздів у червоних горизонталях:

1. Встановлюють чорні позначки на осях проїздів у місцях перехрещення проїздів між собою та в тупиках.

2. Призначають червоні позначки, враховуючи викладене вище.

3. Визначають поздовжні ухили між червоними позначками.

4. Градуюють осі ділянок проїздів між червоними позначками.

5. Визначають відхилення горизонталей за рахунок поперечного ухилу проїздів.

6. Сполучають горизонталі в місцях зміни напрямку і на перехрещеннях проїздів.

7. Вирішують сполучення проїзду з двохильною проїзною частиною вулиці. Для цього поперечний профіль внутрішньоквартального проїзду розміщують у поздовжній ухил вуличного лотка. Поздовжні ухили проїздів при цьому рекомендується приймати не більше ніж 20–30 ‰.

8. Викреслюють горизонталі на автостоянках, роз'їзних і розворотних майданчиках (рис. 6). При цьому потрібно дотримуватись правила, що поперечні ухили автостоянок і розворотних майданчиків мають бути спрямовані у бік проїздів

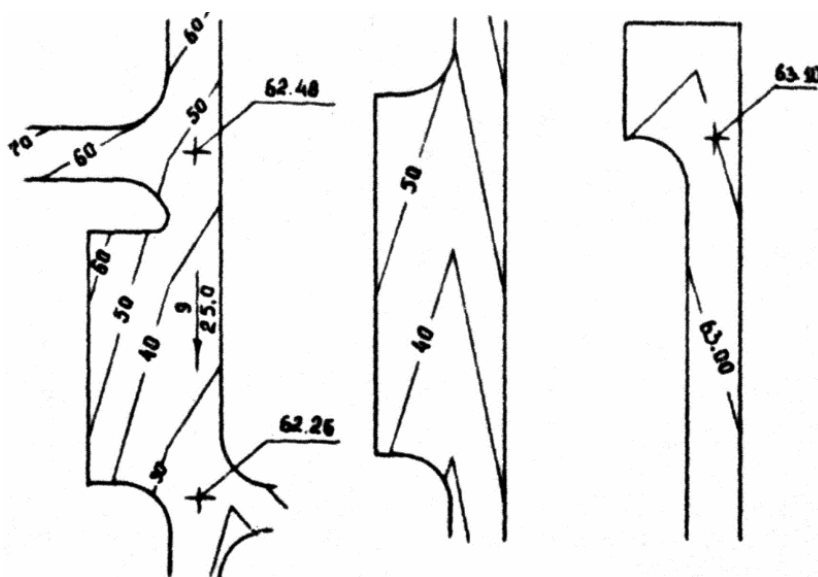


Рисунок 6 – Проектування горизонталей на автостоянках, роз'їзних і розворотних майданчиках

4.4 Встановлення позначок входів у будівлі, кутів, позначок підлог першого поверху

Після вирішення висотного положення проїздів встановлюють позначки будівлі: входів, кутів, рівень підлоги першого поверху. Посадка будівель на рельєф, крім архітектурно-композиційного й планувального рішення, повинна забезпечити легкість підходу та під'їзду до цих будівель і водовідведення від них. Виходячи з цього, призначають проєктні (червоні) позначки кутів і входів у будівлі. Червоні позначки кутів будівель призначають на основі вирішення профілів і позначок проїздів (рис. 7).

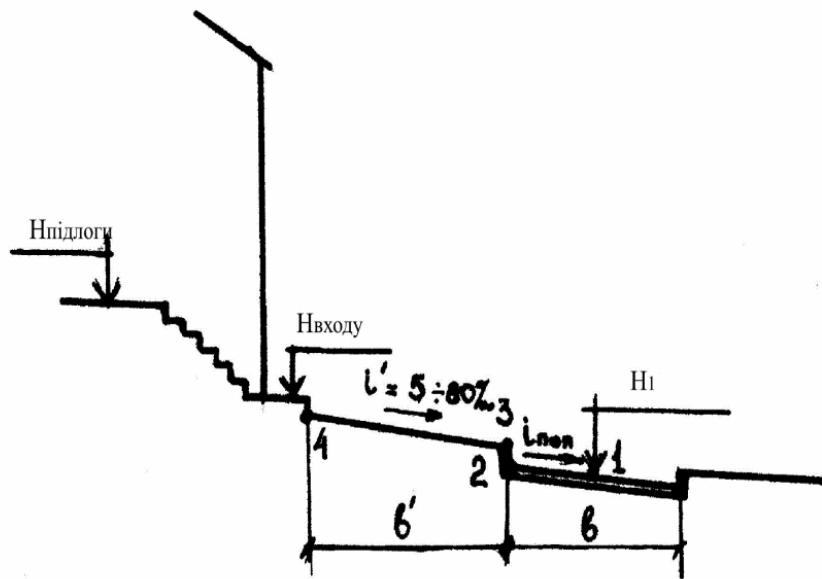


Рисунок 7 – Схема для визначення позначок входів у будівлі і підлог перших поверхів

Позначки входів у будівлі починають визначати з позначки входу в торцеву секцію, що розташована вище за рельєфом. Для цього спочатку встановлюють позначку на проїзді навпроти входу H_1 , потім, знаючи поперечний ухил і ширину проїзду, обчислюють позначку точки 2 – H_2 . Якщо проїзд має ширину 3 м, тоді його поперечний профіль односхильний. У цьому разі позначку точки 2 розраховують так:

$$H_2 = H_1 + i_{non} \cdot b / 2, \text{ м.} \quad (9)$$

Якщо проїзд має ширину 6 м, тоді його поперечний профіль двосхильний і опуклий. У цьому разі позначку точки 2 обчислюють так:

$$H_2 = H_1 - i_{non} \cdot b / 2, \text{ м.} \quad (10)$$

Знаючи висоту бортового каменя, розраховують позначку точки 3 – H_3 :

$$H_3 = H_2 + h_{б.к.}, \text{ м.} \quad (11)$$

Знаючи відстань від проїзду до будинку $b' = 8-10$ м і ухил $i' = 5-40$ ‰, встановлюють позначку точки 4 – H_4 :

$$H_4 = H_3 + b' \cdot i', \text{ м.} \quad (12)$$

Далі обчислюють позначку входу $H_{входу}$. Для того, щоб увійти до під'їзду будівлі, необхідно спочатку піднятися на ганок. Ганок піднімають над поверхнею землі хоча б на одну сходинку, щоб поверхневі води не потрапляли у будівлю. Враховуючи висоту сходинки $h = 0,15$ м, визначають позначку входу $H_{входу}$:

$$H_{входу} = H_4 + 0,15, \text{ м.} \quad (13)$$

Зайшовши у під'їзд будівлі, необхідно піднятися на перший поверх. У багатоповерхових типових житлових будівлях для того, щоб піднятися на перший поверх зазвичай проєктують 6 сходинок у під'їзді.

Позначку підлоги першого поверху розраховують за формулою:

$$H_{підлоги} = H_{входу} + 0,15 \cdot n, \quad (14)$$

де $H_{підлоги}$ – позначка підлоги, м;

n – кількість сходинок, що залежить від архітектури будівлі та її конструктивних особливостей.

Позначку входу в наступну секцію, що розташована нижче за рельєфом, приймають такою самою і розраховують кількість сходинок на вході, враховуючи, що висота сходинки 0,15 м. Аналогічно приймають таку самою позначку входу й для інших секцій. Якщо кількість сходинок на вході перевищує 6, тоді зміщують секції по вертикалі на величину **не менше ніж 0,9 м**.

Позначку входу в цю секцію встановлюють так само, як для входу в торцеву секцію, розташовану вище за рельєфом.

Для нормального відведення води від будівлі потрібно проєктувати по торцях будівлі ухил. Поздовжні ухили по торцях і фасаду приймають в межах 4–25 ‰, а ухил вимощення – 50–80 ‰.

Встановлюючи проєктні позначки кутів будівлі, необхідно дотримуватись правила, що різниця позначок кутів на довгому фасаді будівлі з однаковими позначками підлоги першого поверху не перевищує 1,2 м. Перепад позначок підлоги та вимощення 1–2 м, найменший – 0,85 м.

Значні перепади у позначках кутів будівлі призводять до необхідності влаштування цокольних поверхів, що значно збільшує вартість будівництва.

Залежно від проєктного та існуючого рельєфу проєктні позначки кутів будівлі можуть співпадати чи відрізнятись. У першому випадку відсутність поздовжніх ухилів компенсують поступовим збільшенням поперечних.

Приклад визначення кількості сходинок у секції, позначок входів, підлог першого поверху та кутів будівлі (рис. 8).

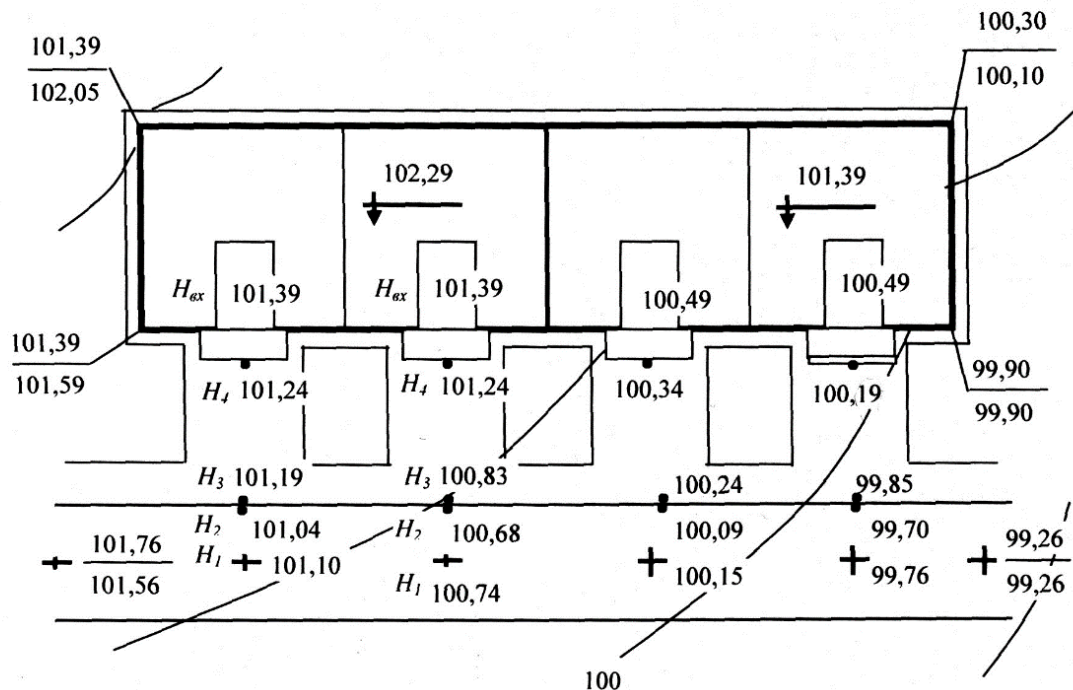


Рисунок 8 – Визначення кількості сходинок у секції, позначок входів, підлог першого поверху і кутів будинку

Розрахунок починають з крайньої правої секції, бо вона розташована вище за рельєфом:

1. Встановлюють позначку на проїзді навпроти входу H_1 . Її визначають графічно або аналітично, виходячи з вертикального планування проїзду:

$$H_1 = 101,10 \text{ м.}$$

2. Знаючи поперечний ухил (20 %) і ширину проїзду (6 м), обчислюють позначку точки 2 – H_2 :

$$H_2 = H_1 - i_{\text{пос}} \cdot b / 2 = 101,10 - 0,020 \cdot 6 / 2 = 101,04 \text{ м.}$$

3. Знаючи висоту бортового каменя ($h_{\text{б.к}} = 0,15 \text{ м}$), розраховують позначку точки 3 – H_3 :

$$H_3 = H_2 + h_{\text{б.к.}} = 101,04 + 0,15 = 101,19 \text{ м.}$$

4. Знаючи відстань від проїзду до будівлі $b' = 8-10 \text{ м}$ і ухил $i' = 5-40 \text{ ‰}$, встановлюють позначку точки 4 – H_4 :

$$H_4 = H_3 + b' \cdot i' = 101,19 + 10 \cdot 0,005 = 101,24 \text{ м.}$$

5. У першу секцію проєктують мінімум одну сходинку, щоб вода не заливала під'їзд. Враховуючи висоту сходинки $h = 0,15$ м, обчислюють позначку входу – $H_{\text{входу}}$:

$$H_{\text{входу}} = H_4 + 0,15 = 101,24 + 0,15 = 101,39 \text{ м.}$$

6. Позначку підлоги першого поверху розраховують за формулою:

$$H_{\text{підлоги}} = H_{\text{входу}} + 0,15 \cdot n = 101,39 + 0,15 \cdot 6 = 102,29 \text{ м.}$$

Приймаємо 6 сходинок.

7. Далі переходять до другої секції. Позначку входу в другу секцію приймають такою самою, як і в першу секцію $H_{\text{входу}} = 101,39$, і розраховують кількість сходинок на вході. Знову визначають позначку точки 1, що лежить на проїзді навпроти входу в другу секцію:

$$H_1 = 100,74 \text{ м.}$$

8. Обчислюють позначку точки 2 – H_2 :

$$H_2 = H_1 + i_{\text{нон}} \cdot b / 2 = 100,74 - 0,020 \cdot 6 / 2 = 100,68 \text{ м.}$$

9. Визначають позначку точки 3 – H_3 :

$$H_3 = H_2 + h_{\text{б.к.}} = 100,68 + 0,15 = 100,83 \text{ м.}$$

10. Встановлюють позначку точки 4 – H_4 :

$$H_4 = H_3 + b' \cdot i' = 100,83 + 10 \cdot 0,005 = 100,88 \text{ м.}$$

11. Порівнюють обчислену позначку $H_4 = 100,88$ м з позначкою входу $H_{\text{входу}} = 101,39$. Різниця між ними становить $0,51$ м, а це значить, що можна запроєктувати на вході 3 сходинки по $0,15$ м. Але враховуючи існуючий рельєф, краще проєктувати 1 сходинку, щоб не робити зрізання рельєфу, тобто позначка H_4 буде вже не $100,88$, а $H_4 = 101,24$ м.

Залишок у 36 см розплановують між будинком і проїздом за рахунок ухилу. Тобто ухил тут буде становити $i' = \frac{101,24 - 100,83}{10} = 0,041$, що приблизно задовольняє умові $i' = 5-40$ %.

12. Аналогічно розраховують позначки для третьої секції:

$$H_1 = 100,15 \text{ м; } H_2 = 100,09 \text{ м; } H_3 = 100,24 \text{ м; } H_4 = 100,29 \text{ м.}$$

Порівнюють обчислену позначку $H_4 = 100,29$ м з позначкою входу $H_{\text{входу}} = 101,39$. Різниця між ними становить $1,1$ м, тобто з розрахунку виходить 7 сходинок. На вході у будинок більше 6 сходинок проєктувати не потрібно.

Якщо кількість сходинок на вході перевищує 6, тоді зміщують секції по вертикалі на величину не менше 0,9 м.

13. У третій секції приймають позначку підлоги першого поверху на 0,9 м нижче ніж у першій:

$$H_{\text{підлогу}2} = H_{\text{підлогу}1} - 0,9 = 102,29 - 0,9 = 101,39 \text{ м.}$$

14. Позначка входу у третій секції буде:

$$H_{\text{входу}2} = H_{\text{підлогу}2} - 0,15 \cdot n = 101,39 - 0,15 \cdot 6 = 100,49 \text{ м.}$$

15. Порівнюють обчислену позначку $H_4 = 100,29 \text{ м}$ з позначкою входу $H_{\text{входу}} = 100,49$. Різниця між ними становить 0,2 м, тобто на вході проєктують 1 сходинку, і позначка H_4 після перерахунку буде:

$$H_4 = H_{\text{входу}} - 0,15 = 100,49 - 0,15 = 100,34 \text{ м.}$$

16. Розраховують позначки для четвертої секції:

$$H_1 = 99,76 \text{ м}; \quad H_2 = 99,70 \text{ м}; \quad H_3 = 99,85 \text{ м}; \quad H_4 = 99,90 \text{ м.}$$

17. Порівнюють обчислену позначку $H_4 = 99,90 \text{ м}$ з позначкою входу $H_{\text{входу}} = 100,49$. Різниця між ними становить 0,59 м, отже, проєктують на вході 4 сходинки по 0,15 м. Але враховуючи існуючий рельєф, приймають 2 сходинки, тобто позначка H_4 буде вже не 99,90, а $H_4 = 100,19 \text{ м}$.

Залишок у 29 см розплановують між будинком і проїздом за рахунок ухилу, тобто ухил тут буде становити $i' = \frac{100,19 - 99,85}{10} = 0,034$, що знаходиться в межах $i' = 5-40 \text{ ‰}$.

Отже, позначка H_4 буде такою:

$$H_4 = 100,49 - 2 \cdot 0,15 = 100,19 \text{ м.}$$

18. Далі визначають позначки кутів будинку, враховуючи викладене вище.

4.5 Проєктування червоних горизонталей на незабудованій території

Маючи вирішення проїздів у червоних горизонталях і проєктні позначки кутів будівель і входів до них, проєктують у червоних горизонталях ділянки території, що обмежені проїздами й червоними лініями кварталу.

Змінний поперечний ухил доцільно робити поза тротуаром на газоні. На тротуарі уздовж проїзду бажано зберегти постійний поперечний ухил. З метою відведення води з боку будівлі, де немає проїзду, влаштовують лоток, який розміщують поза пішохідних шляхів. На рисунку 9 показано вертикальне планування сполучення тротуару з територією кварталу за допомогою укосу.

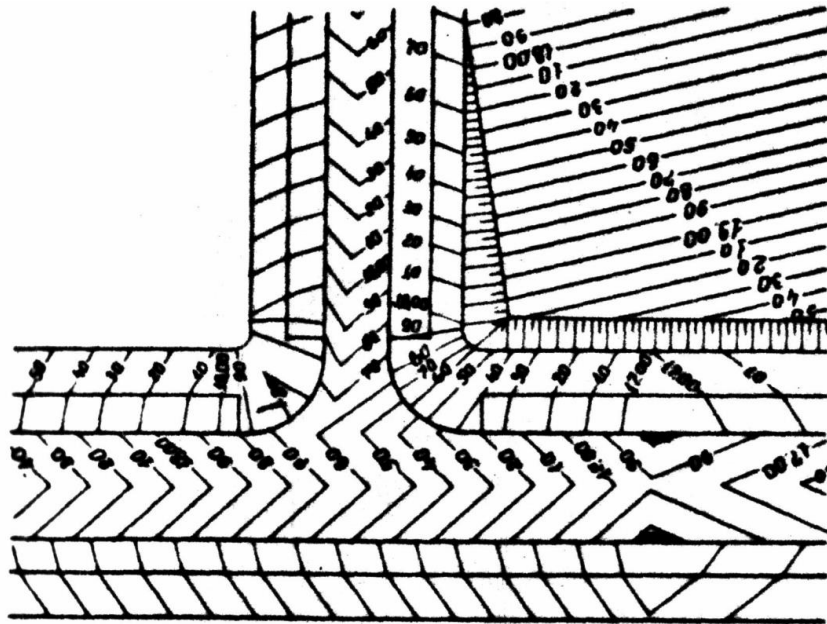


Рисунок 9 – Сполучення тротуару з територією кварталу

Проектні горизонталі слід наносити згідно чорних горизонталей з мінімальним об'ємом земляних робіт, забезпечуючи водовідведення зливових вод поверхнею у бік лотків проїздів. Коли є безстічні місця, їх засипають або влаштовують перепускні лотки із скиданням води в проїзди, розташовані нижче за рельєфом.

Приклад вирішення вертикального планування кварталу показано на рисунку 10.

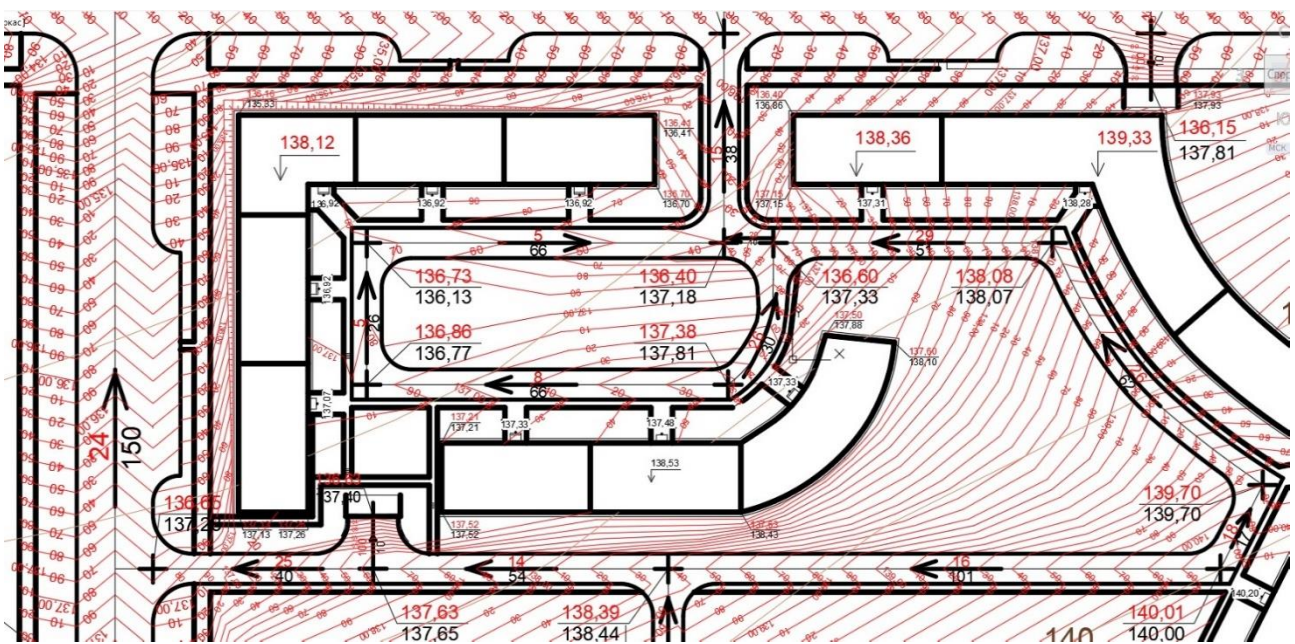


Рисунок 10 – Фрагмент вертикального планування території кварталу

4.6 Розміщення зливової каналізації

Під час розміщення дощоприймальних колодязів перший колодязь встановлюють на лотку проїзної частини в низовому кінці ділянки вільного пробігу води, враховуючи від вододілу. Потім намічають дощоприймачі на перехрестях, положення яких передбачено проектом вертикального планування, і в знижених місцях. Після цього намічають двірські дощоприймачі, кількість і місце розташування яких визначають відповідно до вимог благоустрою двора. Далі розміщують додаткові дощоприймальні колодязі. Відстань між дощоприймальними колодязями залежить від ухилу вулиці: у разі ухилу вулиці 4 ‰ – 50 м; 4–6 ‰ – 60 м; 6–10 ‰ – 70 м; 10–30 ‰ – 80 м; більше ніж 30 ‰ – 90 м.

Кількість дощоприймальних колодязів має бути достатньою для забезпечення швидкого водовідведення. Розміщення їх не повинно перешкоджати руху транспортних і пішохідних потоків.

Дощоприймальні колодязі приєднують до магістральних колекторів трубами діаметром 0,30–0,40 м і довжиною до 40 м. За довжини приєднувальної гілки більше ніж 40 м на ній влаштовують додатковий оглядовий колодязь. Гілки від дощоприймачів зазвичай приєднують до оглядового колодязя водостоку, але дозволяється також безколодязьне приєднання за умови діаметра водостоку не менше ніж 800 мм і відстані від найближчого оглядового колодязя не більше ніж 30 м. Поздовжній ухил водостічних гілок приймають 20–30 ‰ (найменший – 5 ‰).

Мінімальні розміри дощоприймальних колодязів у плані становлять: круглої форми – 0,7 м, прямокутної – 0,6 × 0,9 м, найменша їхня глибина – 0,8 м.

Розміщення оглядових колодязів проектують на плані після розміщення дощоприймальних колодязів і вибору траси магістральних колекторів і гілок від дощоприймальних колодязів.

Оглядові колодязі встановлюють у місцях повороту траси, зміни діаметрів чи ухилів, приєднання гілок від дощоприймальних колодязів або бічних колекторів, а також на прямих ділянках на відстані: у разі діаметра 0,40 м – 50–60 м; 0,50–0,60 м – 60–70 м; 0,70–1,00 м – 60–80 м; більше ніж 1,2 м – 70–100 м.

Розміри у плані оглядових колодязів зливової каналізації слід приймати: на трубопроводах діаметром до 600 мм включно – 1000 мм, на трубопроводах діаметром 700 мм і більше – довжиною 1000 мм і шириною, що дорівнює діаметру найбільшої труби.

Приклад розміщення зливової каналізації на вулицях показано на рисунку 11.

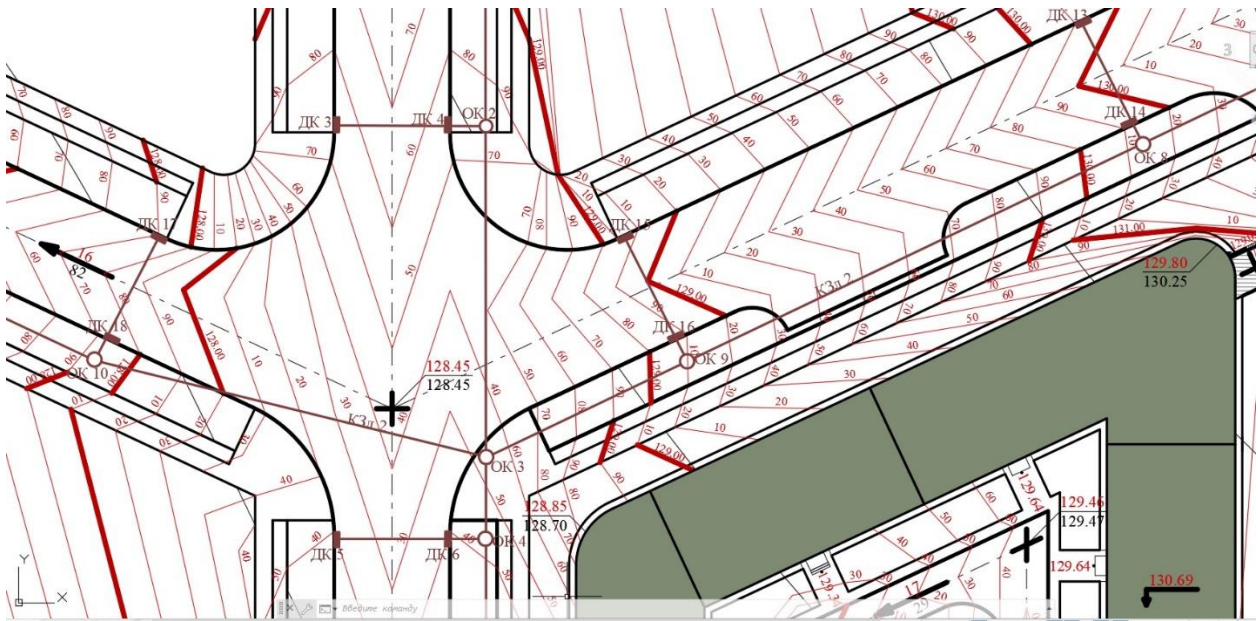


Рисунок 11 – Розміщення зливової каналізації на вулицях

5 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Після оформлення курсового проєкту, студент здає його викладачеві. Приклад оформлення графічної частини курсового проєкту показано на рисунку 12. Викладач перевіряє курсовий проєкт, робить зауваження та віддає проєкт студенту для виправлення. Після виправлення помилок студент захищає курсовий проєкт перед комісією із декількох викладачів і в присутності студентів.

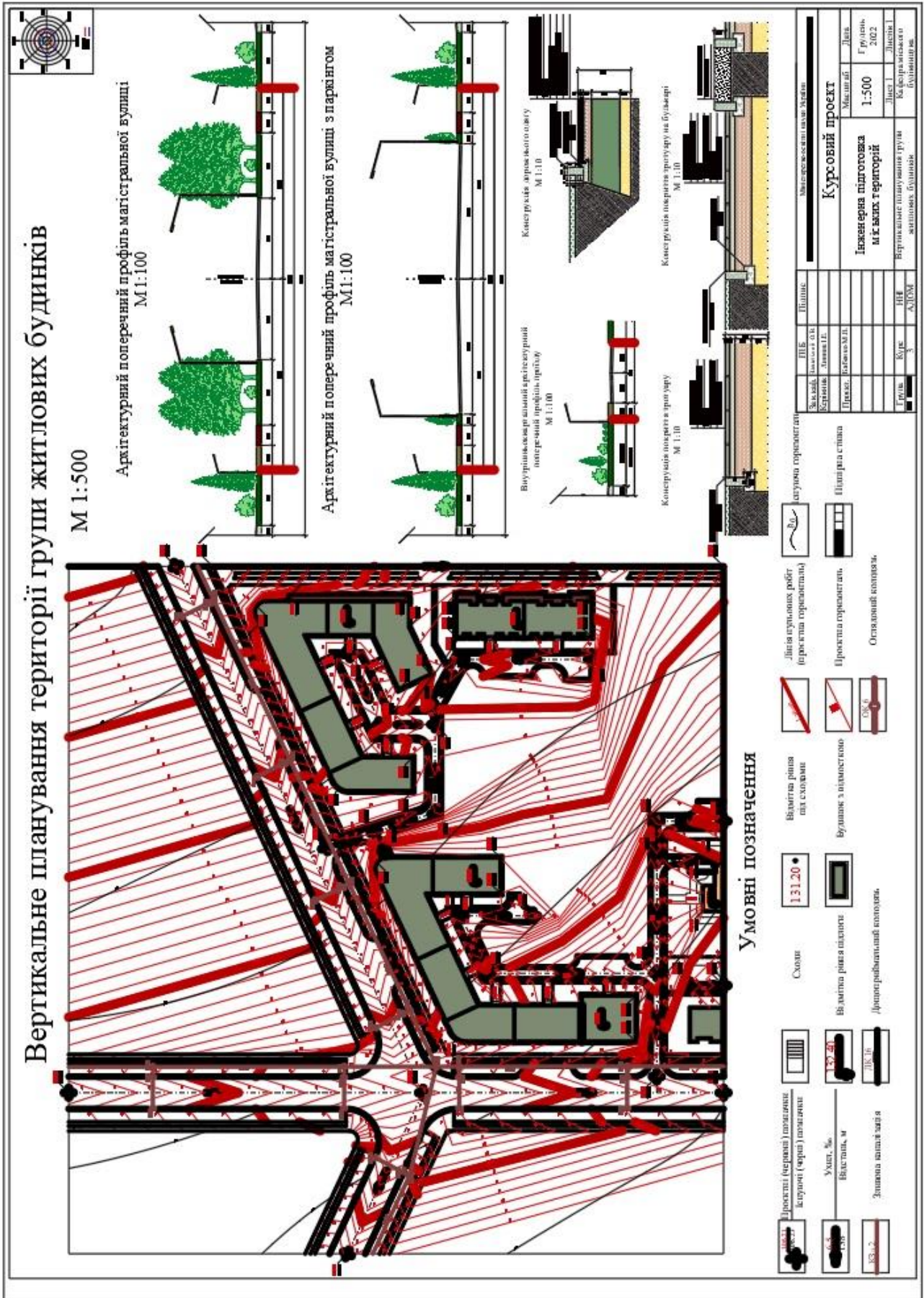


Рисунок 12 – Приклад оформлення графічної частини курсового проекту

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Линник І. Е. Інженерна підготовка території населених місць : навч. посіб. / І. Е. Линник. – Харків : ХНАМГ, 2004. – 337 с.
2. Проєктування міських територій : підручник : [у 2 ч.] / [за ред. І. Е. Линник, О. В. Завального] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – Ч. 2. – 544 с. (Серія «Міське будівництво та господарство»).
3. В. А. Ліпянін. Інженерна підготовка і благоустрій міських територій : навч. посіб. / В. А. Ліпянін, І. В. Стародуб. – Рівне, 2015. – 293 с.
4. Планування і забудова територій : ДБН Б.2.2–12:2019. – Чинний від 2019-09-01. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 208 с. – (Державні будівельні норми України).
5. Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів : ДБН В.2.3-5-2018. – Чинний від 2018-09-01. – Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 61 с. (Державні будівельні норми України).
6. Методичні рекомендації з прибирання території об'єктів благоустрою населених пунктів [Електрон. ресурс] : Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 07.07.2008 № 213. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0072662-10>, вільний (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.
7. Методика підготовки вулично-дорожньої мережі населених пунктів до зимового періоду [Електрон. ресурс] : Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 17.07.2013 № 319. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1371-13>, вільний (дата звернення 04.03.19). – Назва з екрана.

Електронне навчальне видання

Методичні рекомендації
до виконання курсового проекту

«ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ»

(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, освітня програма «Міське будівництво та господарство»)

Укладач **ЛИННИК** Ірина Едуардівна

Відповідальний за випуск *О. В. Завальний*
За авторською редакцією
Комп'ютерне верстання *І. Е. Линник*

План 2023, поз. 19М

Підп. до друку 10.05.2023. Формат 60 × 84/16.

Ум. друк. арк. 1,6.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: office@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.