

ся з урахуванням класифікації річок відповідно до вимог [7]. За наявності визначених гідрологічних розрахунків обов'язково враховується рівневий режим річок винятково природних паводків 1 %-го та 10 %-го забезпечення [70]. У разі відсутності таких розрахунків, методом інтерполяції за даними багаторічних спостережень гідрологічних постів;

д) *характеристика ґрунтів і рослинності*, де наводять відомості щодо ґрунтів, товщини рослинного шару ґрунту, порід дерев. Характеристика ґрунтового покриву проводиться за агропромисловими типами ґрунтів щодо їх родючості та особливої цінності [70];

е) *кліматична характеристика* виконується відповідно до вимог [30] з визначенням основних метеорологічних ризиків щодо планування та забудови території. Її визначають за кліматологічними атласами, описами і довідниками.

ж) *санітарно-гігієнічні*, що характеризують гігієнічні умови території та відкритих водоймищ щодо малярійної небезпеки і здійснення необхідних протималярійних інженерних заходів.

#### *Запитання для самоконтролю*

1. *Що таке інженерна підготовка міських територій?*
2. *Які питання вирішує інженерна підготовка міських територій?*
3. *Які фактори впливають на вибір територій для населених місць?*
4. *Надати характеристику територій за ступенем придатності для житлового, суспільного і промислового будівництва.*
5. *Як природні умови впливають на планування, забудову і благоустрій міст?*
6. *Які основні форми рельєфу Ви знаєте?*
7. *Які інженерні вишукування проводять під час проектування інженерної підготовки територій?*

## **1.2 Вертикальне планування міських територій**

### **1.2.1 Принципи й завдання вертикального планування**

Існуючий рельєф території, яку вибирають для будівництва міста, не завжди відповідає усім вимогам благоустрою.

*Штучну зміну природного рельєфу з метою задоволення вимог міського будівництва називають **вертикальним плануванням**.*

Під час планування міст необхідно використовувати всі позитивні властивості природного рельєфу, що сприяють мальовничому розташуванню міської забудови, не вдаючись до його корінної зміни.

Завдання корінної зміни існуючого рельєфу виникає в разі потреби здійснення великих інженерно-меліоративних заходів, наприклад, при суцільному

підсипанні територій, що затоплюються, при зрізаннях окремих височин тощо.

*Загальним принципом* під час проектування вертикального планування є *дотримання балансу земляних мас, тобто рівності об'ємів насипів і виїмок*. Головні завдання вертикального планування [70]:

- збереження існуючого ландшафту;
- збереження ґрунтів і деревних насаджень;
- відведення поверхневих вод зі швидкостями, які виключають ерозію ґрунтів;
- мінімальний обсяг земляних робіт;
- збереження та використання ґрунтового шару для подальшого використання під час проведення благоустрою.

Вертикальне планування може бути загальним і вибіркоким. Загальне передбачає повну зміну рельєфу і тому ним необхідно користуватись при всебічному обґрунтуванні; вибіркоче необхідно виконувати на ділянках спорудження будинків, доріг і майданчиків за необхідності збереження цінних зелених насаджень [70].

### ***1.2.2 Методи проектування вертикального планування***

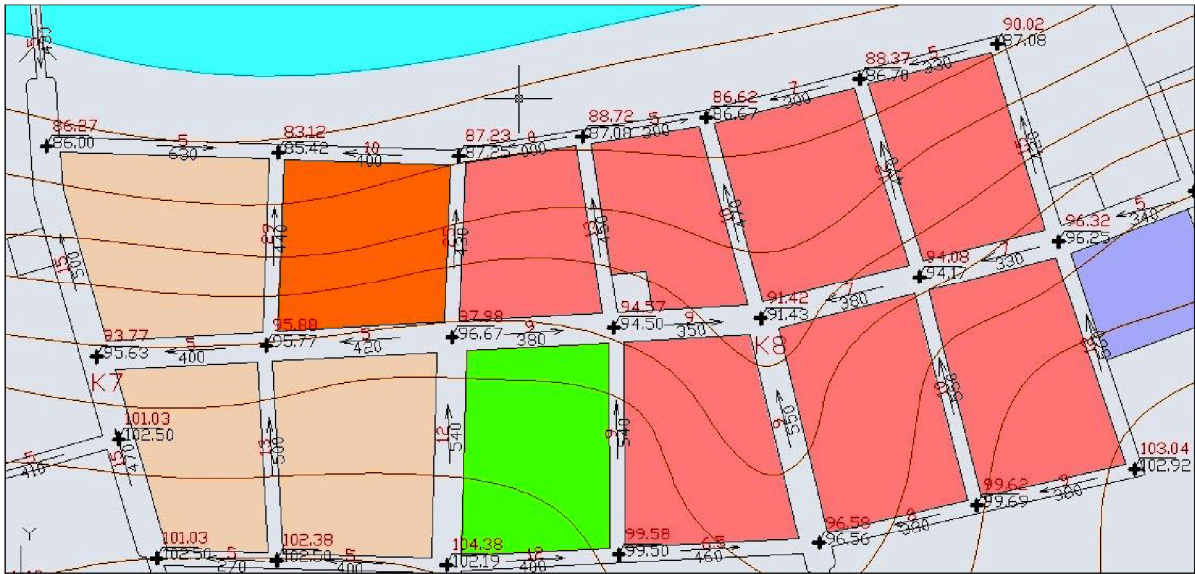
Методи проектування вертикального планування залежать від особливостей існуючого рельєфу і стадій розробки проекту.

Головні методи вертикального планування:

***1. Метод проектних профілів*** застосовують переважно під час проектування лінійних об'єктів: автомобільних доріг, залізниць, трамвайних шляхів, підземних мереж тощо. Його використовують зазвичай у поєднанні з іншими методами вертикального планування. Метод полягає у відображенні проектної та існуючої поверхні території на поздовжніх і поперечних профілях. Для вулиць і доріг поздовжній профіль будують по осі проїзної частини, а поперечні профілі – на кожному пікеті та в характерних перерізах (див. розділи 4.6, 4.7 частини I підручника). Для залізниць і трамвайних шляхів поздовжні профілі будують по голівці рейки. Території спеціального призначення розбивають на сітку квадратів, лінії якої визначають напрямком профілів. Відстань між профілями приймають залежно від рельєфу та бажаної точності визначення проектних позначок і підрахунку обсягів земляних робіт. При вертикальному плануванні окремих кварталів відстань між профілями приймають 20–50 м; при плануванні великих територій ці відстані збільшують до 100–200 м. У результаті проектування виходить сітка з позначками, що характеризують майбутній рельєф.

Недоліком цього методу є відсутність наочного зображення проектного рельєфу: осей гребенів, тальвегів, граней проектних поверхонь.

**2. Метод проектних (червоних) позначок** застосовують під часи розроблення перших етапів висотного вирішення вуличної мережі, забудованих територій чи окремих районів (рис. 1.1), а також при детальному вертикальному плануванні в умовах рівнинного рельєфу.

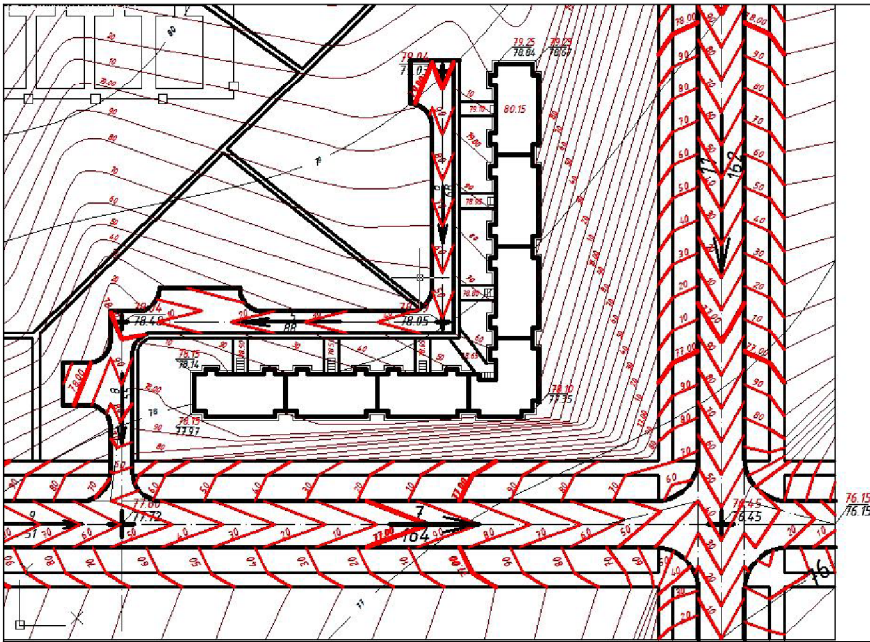


**Рисунок 1.1 – Схема вертикального планування методом проектних позначок**

Сутність цього методу полягає в тому, що на плані проекрованої ділянки визначають чорні позначки за існуючими горизонталлями. Позначки визначають на всіх перерізах осей вулиць і в характерних місцях: місцях перелому рельєфу, біля штучних споруд, місцях, намічених значних виїмок чи насипів та інше. Існуючі позначки визначають за горизонталлями способом інтерполяції. Потімзначають червоні позначки і між ними розраховують ухили. Цей метод також не дає наочного зображення рельєфу.

**3. Метод проектних горизонталей** полягає в зображенні проектованого рельєфу в нових горизонталлях із допустимими ухилами поверхні, що дозволяє легко уявити собі майбутній рельєф території (рис. 1.2). Проектні горизонталі наносять через 0,10 м, 0,20 м, 0,25 м, 0,50 м залежно від складності рельєфу і необхідної точності. На проектних горизонталлях надписують їхні позначки: кратні метру горизонталі надписують повністю, на інших проставляють тільки сантиметри.

Обриси проектних горизонталей залежать від форми запроєктованої поверхні. Відстані між горизонталлями характеризують ухил. Злам горизонталей свідчить про те, що поверхня має кілька схилів. Кут, утворений горизонталлю та спрямований убік меншої позначки, означає гребінь, убік більшої – лоток.



**Рисунок 1.2 – Схема вертикального планування методом проектних горизонталей**

Розриви та зміщення горизонталей біля планувальних елементів показують вертикальну стінку, висота якої дорівнює різниці позначок двох горизонталей, що примикають до стінки з різних боків. Концентрично розташовані замкнуті горизонталі з позначками, що зменшуються від центра, означають пагорб, що збільшуються від

центра – улоговину.

Метод проектних горизонталей відрізняється від інших більшою наочністю, можливістю сполучити існуючий рельєф із проектним. Разом із тим відповідає необхідність у побудові численних профілів. Метод застосовують під час детального проектування.

#### **4. Графоаналітичні методи.**

Галузь застосування цих методів обмежують великими територіями.

### **1.2.3 Вертикальне планування міських вулиць і доріг**

#### **Вертикальне планування міських вулиць і доріг методом проектних профілів**

Вертикальне планування вулиць проектують, виходячи з нормативних поздовжніх і поперечних ухилів, враховуючи вимоги мінімальних обсягів земляних робіт.

По осі проїзної частини будують поздовжній профіль, а на кожному пікеті й у характерних місцях – поперечні профілі. Детально цей метод викладено у розділі 4 частини I підручника.

#### **Вертикальне планування міських вулиць методом червоних горизонталей**

Вертикальне планування вулиць виконують методом проектних профілів, червоних позначок і червоних горизонталей.

Попередньо потрібно визначити ділянки території, позначки яких мають бути, по можливості, збережені (позначки входів у будинки, позначки біля капітальних споруд, перехресть вулиць і доріг, трамвайних шляхів, зелених насаджень та ін.); точки перелому профілю; місця різких змін ухилів поверхні. Потім намічають орієнтовні проектні позначки в опорних точках і між ними визначають поздовжні ухили. Останні скругляють до цілого числа тисячних часток. Значення ухилу надписують над стрілкою, яку наносять над віссю проїзної частини. Під стрілкою надписують відстань між проектними позначками.

Враховуючи прийняті ухили, уточнюють проектні позначки.

Далі будують червоні горизонталі на вулицях. Роботу потрібно виконувати в такому порядку (рис. 1.3) [59]:

1. Градуюють вісь вулиці.

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

а) визначають відстань до першої значущої горизонталі:

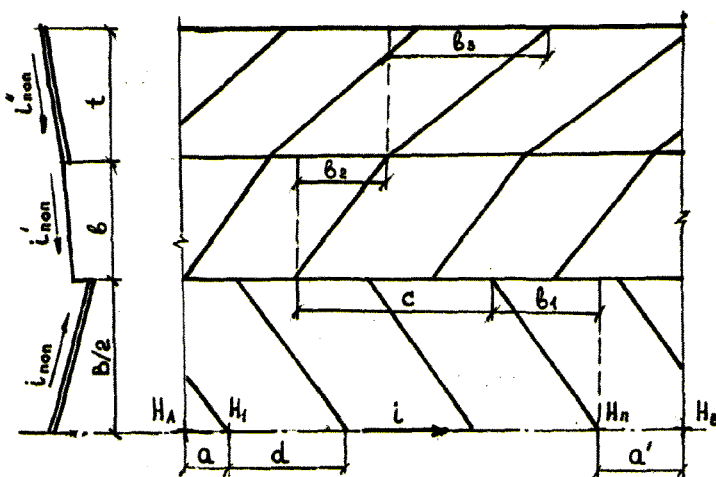


Рисунок 1.3 – Схема для побудови червоних горизонталей на плані вулиці

$$a = (H_A - H_1) / i, \quad (1.2)$$

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;

б) розраховують відстань між значущими горизонталями у плані:

$$d = \Delta h / i, \quad (1.3)$$

де  $d$  – відстань між значущими горизонталями, м;  $\Delta h$  – крок горизонталей, м.

в) знаходять відстань у плані від останньої значущої горизонталі до кінцевої точки  $B$ . Ця операція є перевіркою градування:

$$a_1 = (H_n - H_B) / i, \quad (1.4)$$

де  $a_1$  – відстань від останньої значущої горизонталі до кінцевої точки  $B$ , м;  $H_n, H_B$  – позначки останньої значущої горизонталі і точки  $B$ , м.

2. Обчислюють відхилення горизонталей на проїзній частині вулиці завдяки поперечному ухилу:

$$b_1 = \frac{i_{non}}{i} B / 2, \quad (1.5)$$

де  $b_1$  – відхилення горизонталей на проїзній частині, м;  $i_{non}$  – поперечний ухил проїзної частини, тис. частки;  $B$  – ширина проїзної частини, м.

3. Визначають стрибок горизонталей завдяки бортовому каменю:

$$c = h_{б.к.} / i, \quad (1.6)$$

де  $c$  – стрибок горизонталей, м;  $h_{б.к.}$  – висота бортового каменя, м.

4. Знаходять відхилення горизонталей на зеленій зоні. Водночас варто мати на увазі, що відхилення буде у бік, протилежний відхиленню на проїзній частині, тому що поперечний ухил спрямований назустріч поперечному ухилу проїзної частини:

$$b_2 = \frac{i'_{non}}{i} b, \quad (1.7)$$

де  $b_2$  – відхилення горизонталей на зеленій зоні, м;  $i'_{non}$  – поперечний ухил на зеленій зоні, тис. частки;  $b$  – ширина зеленої зони, м.

5. Розраховують відхилення горизонталей на тротуарі. У нашому випадку тротуар від зеленої зони не відокремлений бортовим каменем, тому стрибка горизонталей не буде. Якщо тротуар відокремлюється бортовим каменем, потрібно визначати стрибок горизонталей:

$$b_3 = \frac{i''_{non}}{i} t, \quad (1.8)$$

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 і поперечними ухилами рівнобіжні одна одній. Зі зміною ухилів змінюється і 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.

### ***Вертикальне планування вулиць з переломами у поздовжньому профілі***

Якщо у поздовжньому профілі є переломи, вісь проїзної частини градуюють звичайним способом: окремо з одного боку перелому і з іншого. Коли горизонталі перерізають точку перелому, їхня форма змінюється.

Якщо алгебраїчна різниця ухилів перевищує нормативні значення, у місця перелому вписують вертикальні криві.

Вертикальну криву в перелом поздовжнього профілю можна вписати двома способами. Перший спосіб – метод тангенсів. Відповідно до цього методу спочатку градуюють обидві лінії перелому. Потім у точках, де проходять горизонталі, вводять поправку позначок на вертикальну криву. Ці поправки обчислюють від початку кривої [32, 79–81, 106]:

$$\Delta H_{\kappa} = \frac{L^2}{2R_{\kappa}}, \quad (1.9)$$

де  $\Delta H_{\kappa}$  – величина поправки, м;  $L$  – відстань від початку кривої до горизонталі, м;  $R_{\kappa}$  – радіус вертикальної кривої, м.

Для вертикальних опуклих кривих ці поправки вводять зі знаком «мінус», для увігнутих – зі знаком «плюс». Після введення поправок усі горизонталі у межах вертикальної кривої матимуть дробові позначки. Положення горизонталей, кратних кроку  $\Delta h$ , визначають інтерполяцією.

Другий спосіб дозволяє визначати положення проектних горизонталей відразу з урахуванням вертикальної кривої. Використовують твердження про симетричність кривої щодо вертикалі, що проходить через її вершину.

Місце знаходження вершини можна знайти розрахунком. Положення кривої, її початок і кінець визначають алгебраїчною різницею поздовжніх ухилів і радіуса кривої. Обидві лінії перелому градуюють до вертикальної кривої та визначають позначки початку і кінця. Відстань від початку кривої до вершини:

$$L_{\kappa} = R_{\kappa} \cdot i_n, \quad (1.10)$$

де  $i_n$  – поздовжній ухил на початку кривої, тис. частки.

Перевищення вершини над початком кривої:

$$\Delta H_{\kappa} = \frac{R_{\kappa} i_n^2}{2}. \quad (1.11)$$

Позначку вершини кривої визначають за допомогою позначки її початку і перевищення:

$$H_6 = H_{нк} + \Delta H_6, \quad (1.12)$$

де  $H_6$  – позначка вершини кривої, м;  $H_{нк}$  – позначка початку кривої, м.

Відстань від вершини кривої до першої проектної горизонталі:

$$L_1 = \sqrt{2R\delta H}, \quad (1.13)$$

де  $\delta H$  – різниця позначок вершини кривої і першої горизонталі, м.

Відстань від вершини кривої до інших горизонталей:

$$L_n = \sqrt{2R\sqrt{\delta H + (n-1)\Delta h}}, \quad (1.14)$$

де  $n$  – номер горизонталі, рахуючи від вершини.

Значення  $L_n$  відкладають з обох боків від вершини кривої. Найбільша відстань  $L_n$  дорівнює відстані від вершини до початку кривої  $L_6$ . З віддаленням від вершини кривої відстані між горизонталями зменшуються.

Загальний вигляд проектних горизонталей на вертикальних кривих подано на рисунку 1.4 [59].

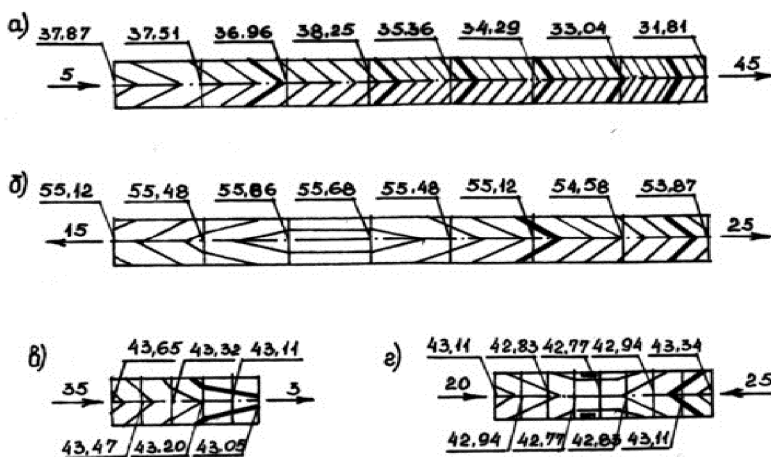


Рисунок 1.4 – Схема проектних горизонталей на ділянках вертикальних кривих:  
а, б) – опуклих; в, г) – увігнутих

Положення проектних горизонталей на вертикальній кривій може бути визначено за допомогою таблиць для проектування кривих у поздовжньому профілі, проте послідовність проектування не змінюється. Таблиці дозволяють без обчислень визначити перевищення на кривої і відстані між горизонталями при заданих поздовжніх ухилах.

У таблицях для конкретного радіуса вертикальної кривої в одному рядку зазначені перевищення точки над вершиною, відстань від вершини і поздовжній ухил у цій точці.



## Вертикальне планування вулиць на горизонтальних кривих малого радіуса

Поперечні ухили проїзних частин вулиць і доріг зазвичай зберігають постійними на всій їх довжині, змінюючи лише на криволінійних ділянках малих радіусів [32, 79–81, 106]. На цих ділянках в автомобілів виникають значні відцентрові зусилля. Під впливом цих зусиль може відбутися зсув автомобілів у напрямку від центра кривої чи навіть їхнє перекидання. Щоб уникнути цього, на таких ділянках проектують віражі, тобто додають поверхні дороги односхилий профіль з ухилом до центра кривої.

**Віраж** – це інженерна споруда для безпечного проходження кривої. Віражі на магістральних вулицях і дорогах влаштовують при радіусах кривих менше 2 000 м; на вулицях і дорогах місцевого значення – менше 400 м [93].

Протягом усієї основної кругової кривої проектують односхилий поперечний профіль (рис. 1.5) [92]. Поперечні ухили проїзних частин на віражах залежно від радіусів кривих та розрахункових швидкостей приймають за номограмою (рис. 1.6). У місцевостях з частою ожеледдю, щоб уникнути бічного зсуву автомобілів до центра кривої, поперечні ухили не повинні перевищувати 40 ‰. Відповідно до цього радіуси заокруглень потрібно приймати не менше за 700 м.

Віраж повинен зберігатися на всьому протязі радіальної кривої. Перехід від двосхилого профілю до односхилого чи збільшення поперечних ухилів поверхні проїзної частини з односхилим профілем мають здійснюватися до початку радіальної кривої на ділянках перехідних кривих, а за їхньої відсутності – на прилеглих прямолінійних ділянках.

Плавний, поступовий перехід від двосхилого профілю до односхилого називають перехідною кривою чи відгоном віражу. Довжину перехідної кривої чи відгону віражу приймають залежно від радіуса горизонтальної кривої (табл. 1.2) [93].

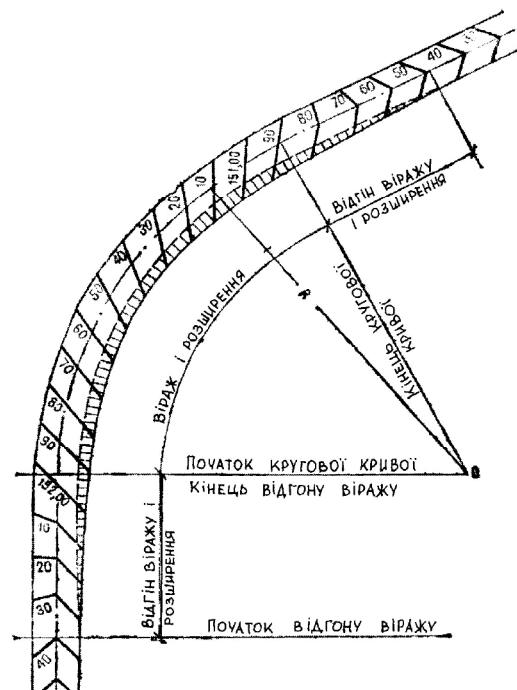


Рисунок 1.5 – Вертикальне планування проїзних частин вулиць і доріг на кривих малих радіусів



Рисунок 1.6 – Номограма для визначення ухилу віражу

Таблиця 1.2 – Довжина перехідних кривих (відгону віражу) на горизонтальних кривих малого радіуса [93]

Радіус горизонтальної кривої у плані, м	30	50	60	80	100	150	200	250	300	400	500	600–1000	1000–2000
Довжина перехідної кривої, м	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	110	120	100

За радіусами кривих менше за 750 м передбачають розширення проїзних частин (табл. 1.3), водночас довжина ділянки розширення проїзної частини в плані співпадає з довжиною відгону віражу.

Таблиця 1.3 – Розширення проїзної частини на горизонтальних кривих малого радіуса [92, 93]

Радіус горизонтальної кривої у плані, м	551–750	401–550	301–400	201–300	151–200	91–150	30–90
Розширення на кожну смугу, м	0,2	0,25	0,3	0,35	0,5	0,6	0,7

### **Вертикальне планування вулиць з малими ухилами**

Для забезпечення стоку води поверхні додають ухил не менше 5 ‰, виняток – озеленені ділянки території в умовах жаркого клімату. Якщо ухил недостатній, необхідно провести перепланування з підсипанням і зрізанням ґрунту.

Під час прокладання вулиць і доріг на безухильних ділянках їм надають пилкоподібного профілю. Його необхідно проектувати не по всій ширині вулиці, а тільки по лотку. Пилкоподібний профіль проектують по лотку тому, що за великих відстаней між точками перелому профілю виникає необхідність у зна-

чних насипах і виїмках, а отже, у великих обсягах земляних робіт, а також у разі частих змін напрямків ухилу створюються несприятливі умови для руху транспорту. Тому пилкоподібний профіль проектують уздовж лотків, а на осі проїзної частини ухил зберігають рівним існуючому ухилу місцевості. Поверхні проїзної частини перемінні ухили додають на відстані 1,5 м від бортового каменю, де транспорт рухається на малих швидкостях (рис. 1.7) [53].

У знижених місцях лотків передбачена установка водоприймальних ґраток. Відстань між водоприймальними колодзями приймають  $2L$  (рис. 1.8) [53]. Оскільки поздовжній профіль змінюють тільки по лотку, забезпечити цю зміну можна лише завдяки зміні висоти бортового каменю. Гранична зміна дна лотка залежить від розмірів бортового каменю (30–60 см). Конструкція бортового каменю дозволяє змінювати висоту борта над поверхнею проїзної частини від 10 до 25 см. Цієї різниці висот достатньо для створення поздовжнього ухилу по дну лотка на довжині  $L$ :

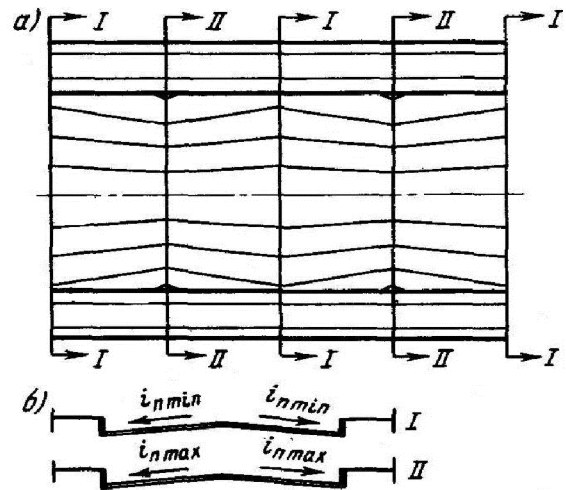


Рисунок 1.7 – Вертикальне планування з пилкоподібним профілем лотка [53]: а) план вулиці; б) поперечні профілі

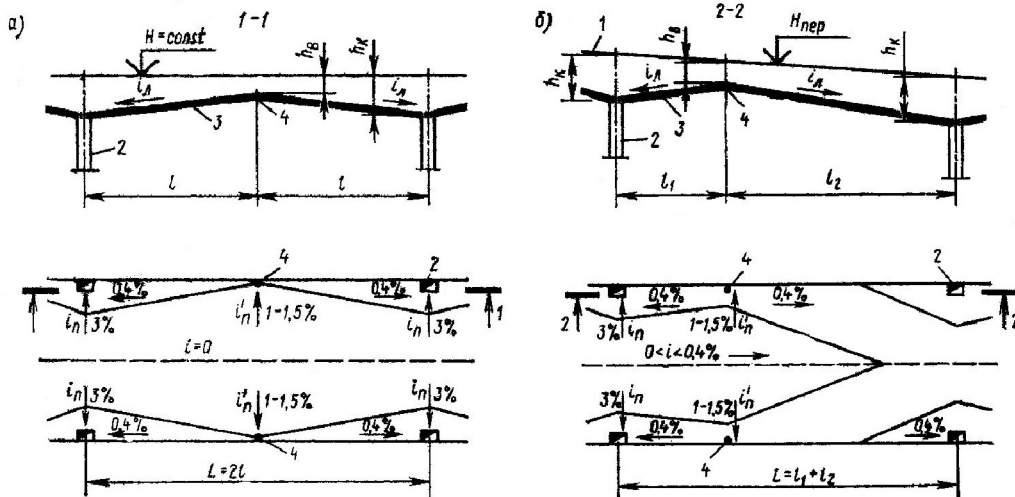


Рисунок 1.8 – Вертикальне планування ділянки вулиці з пилкоподібним профілем лотка [53]:

а) за  $i_{позд} = 0$ ; б) за  $0 < i_{позд} < i_{min}$ ;

1 – верх бортового каменю; 2 – дощоприймальний колодязь; 3 – дорожнє покриття; 4 – вододільні точки; 5 – проектна горизонталь

$$L = \frac{\Delta h_6}{i_{n.min}}, \quad (1.15)$$

де  $\Delta h_6$  – різниця у висоті бортового каменю у вершинах перелому  $h_1 - h_2$ ;  $i_{n.min}$  – мінімальний поздовжній ухил, що забезпечує стік води лотком (5 ‰).

Зміна глибини лотка викликає постійну зміну поперечного ухилу на вулиці. За мінімальної глибини лотка поперечний ухил буде найменшим, за максимальної – найбільшим. Для асфальтобетонних і цементобетонних покриттів поперечний ухил має бути не менше 15 ‰. Максимальний поперечний ухил із урахуванням додаткової глибини лотка:

$$i_{non.max} = i_{non.min} + \frac{\Delta h}{B/2}, \quad (1.16)$$

де  $B$  – ширина проїзної частини.

За вертикального планування вулиці з малими поздовжніми ухилами положення проектних горизонталей визначають за допомогою градування поперечних ліній, проведених у точках перелому поздовжнього профілю по лотку. Розраховують позначки на осі вулиці в місцях переломів, визначають  $i_{non.max}$ ,  $i_{non.min}$ . Знаходять положення проектних горизонталей у перерізі. Точки з однаковою назвою на сусідніх перерізах з'єднують прямими лініями.

Поперечний ухил тротуару рекомендують залишати постійним. Поздовжній профіль тротуару, смуг озеленення, червоної лінії проектують однією прямою.

#### **1.2.4 Вертикальне планування перехресть вулиць і доріг в одному рівні**

**Перехрестям** називається перехрещення двох чи декількох вулиць, якщо ширина перехрещення не перевищує ширину найбільшої з пересічних вулиць [32]. Якщо ж ширина перехрещення більше ширини найбільшої з пересічних вулиць, то це перехрещення називають майданом.

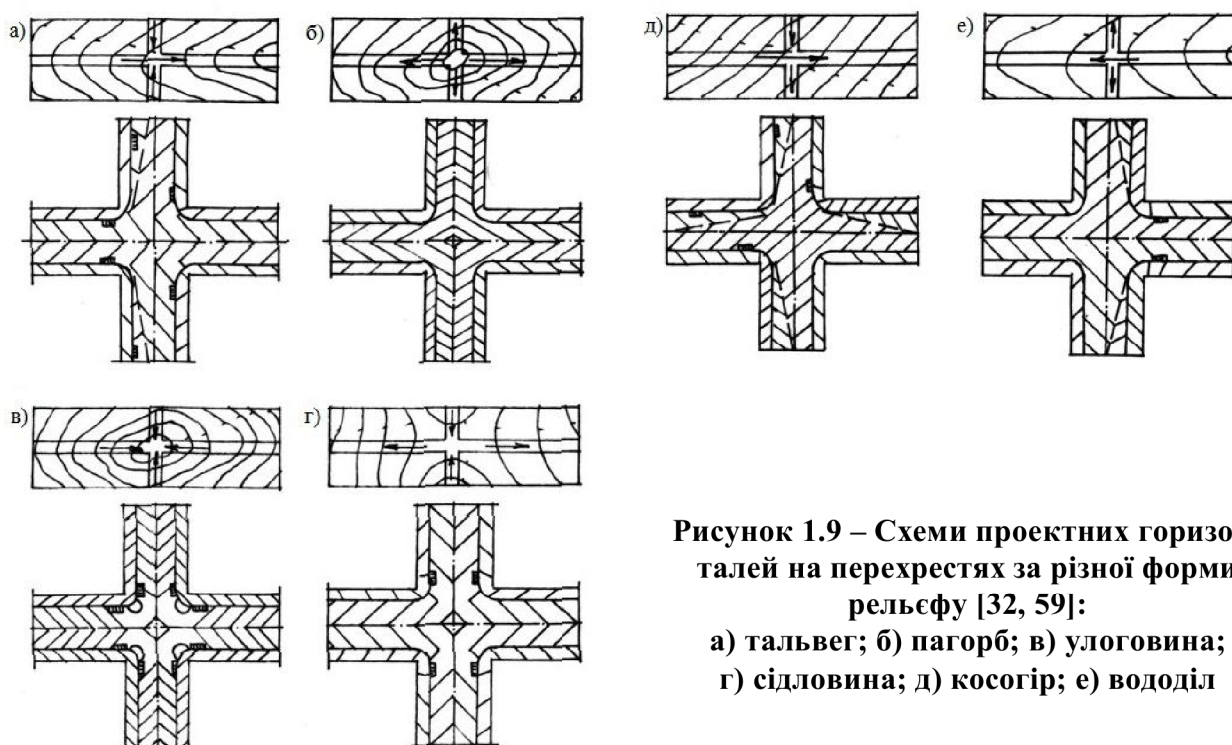
Вертикальне планування перехресть узгоджує поверхні пересічних вулиць. Складністю планування є сполучення на невеликій площі декількох двохсхилих поверхонь. Приклади вертикального планування перехресть подано на рисунку 1.9.

Найкращими є умови для водовідводу, коли перехрестя розміщені на вододілі й пагорбі. Проте у містах такі випадки зустрічаються відносно рідко, тому що вулиці зазвичай проектують на знижених ділянках територій [32, 79–81, 106].

У разі розміщення вуличних перехресть у тальвегу воду з частини ділянки, що лежить вище за рельєфом, на нижчу перепускають дрібними лотками на поверхні проїзної частини. Ці лотки проектують так, щоб створювались найменші перешкоди для руху транспорту і не затоплювались місця пішохідних переходів. Для перехоплення води з верхівкових ділянок вулиць перед пішохідними переходами установлюють дощоприймальні колодязі підземної водостічної мережі.

У разі розміщення перехрестя на косогорі проїзну частину залишають одностилою.

Найменш бажане розміщення перехресть в улоговині. У такому разі утвориться замкнений контур, з якого водовідвід може бути здійснений тільки за допомогою закритої водостічної мережі. Але й за наявності водостоку не виключена можливість затоплення таких перехресть. Тому розміщення перехресть в улоговинах потрібно, за можливістю, уникати.



**Рисунок 1.9 – Схеми проектних горизонталей на перехрестях за різної форми рельєфу [32, 59]:**

- а) тальвег; б) пагорб; в) улоговина; г) сідловина; д) косогір; е) вододіл**

Форма поверхні перехресть залежить від їхньої величини, а, головне, від напрямку схилів прилеглої території. Схеми вертикального планування перехресть вулиць розділяють на два типи: перехрещення головної та другорядної вулиці й перехрещення рівнозначних вулиць. У плануванні перехрещення головної та другорядної вулиць дотримуються правил, прийнятих для організації руху, – перевагу забезпечують у напрямку головної вулиці. За такої схеми вер-

тикальне планування головної вулиці на перехресті залишають таким, як і на перегонах. Усе ув'язування поверхонь виконують на другорядній вулиці.

У місці з'єднання головної вулиці з другорядною змінюють двосхилий поперечний профіль другорядної вулиці на односхилий. Довжину ділянки переходу від односхилого профілю до двосхилого називають **розмоткою** та визначають з розрахунку плавного підйому лінії лотка з ухилом не більше за 20 ‰ (незалежно від загального поздовжнього ухилу):

$$l = B_2 i_{20л} / 0,02, \quad (1.17)$$

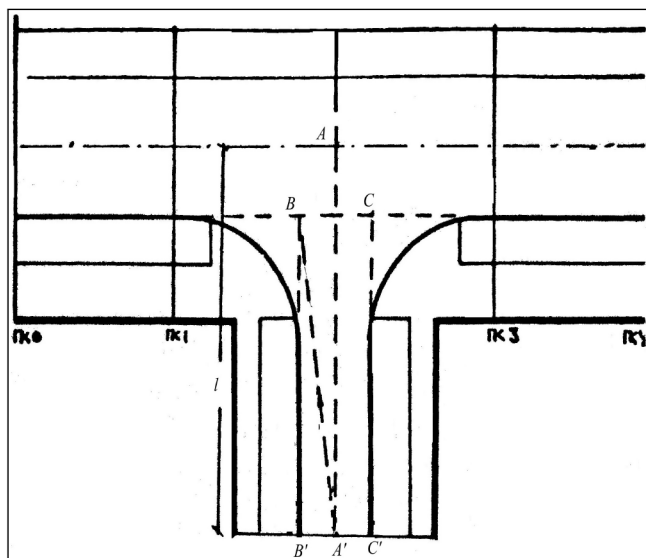
де  $l$  – довжина розмотки, м;  $B_2$  – ширина проїзної частини другорядної вулиці, м;  $i_{20л}$  – поздовжній ухил головної вулиці, тис. частки.

Послідовність проектування вертикального планування перехрестя показана на рисунку 1.10:

1) визначають позначку опорної точки  $A$  на осі другорядної вулиці, використовуючи вертикальне планування головної вулиці;

2) розраховують довжину розмотки;

3) визначають позначки на осі та біля лотків другорядної вулиці  $A, B, C$  і позначки по кромці проїзної частини головної вулиці  $B', C'$ ;



**Рисунок 1.10 – Схема для побудови червоних горизонталей на перехресті**

4) градуюють лінії  $BB', CC'$  і лінію гребеню  $AB'$ . Гребінь відхиляється до верхнього лотка;

5) горизонталі з однаковою назвою з'єднують прямими лініями.

На магістральних вулицях не можна влаштовувати поперечні лотки. У деяких випадках можна проектувати односхилий поперечний профіль на перехресті.

Під час планування перехрестя двох рівнозначних вулиць ув'язування поверхонь поширюється на обидві вулиці. Як опорну точку вибирають перехрещення осей вулиць.

Проектування таких перехрестя починають з центра. Першу горизонталь проводять з урахуванням напрямку поздовжніх ухилів пересічних вулиць і бажаного напрямку скидання води з поверхні перехрестя. Довжину розмотки відкладають на осі вулиць. У межах розмотки градуюють три лінії – обидва лотки й

вісь. Опорні точки на цих лініях визначають за першою горизонталлю й позовжніми ухилами на осі вулиць.

Поверхні тротуарів проектують після закінчення вертикального планування проїзних частин. Під час побудови горизонталей на тротуарній частині перехрестя зустрічаються три варіанти утворення її поверхні (рис. 1.11):

1) напрямком позовжнього ухилу тротуарної частини зберігається у разі повороту на пересічну вулицю (рис. 1.11, а). У цьому випадку, за наближення до перехрестя з боку більш високих позначок, поперечний ухил тротуару зменшується до повного зникнення ( $i_{non} = 0$ ) і потім поступово здобуває постійного значення. Проектні горизонталі мають віялоподібний обрис. Водночас необхідно уникати зайвої різкої зміни ухилу в межах заокруглення способом розсунення горизонталей чи зміщенням пішохідної смуги від червоної лінії ближче до бортового каменю;

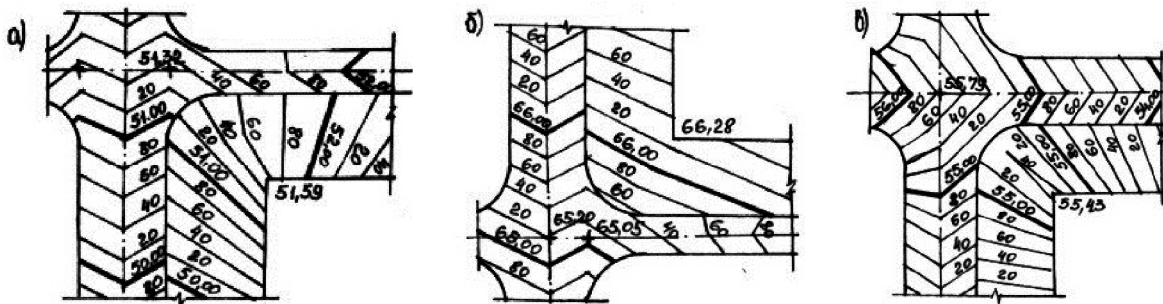
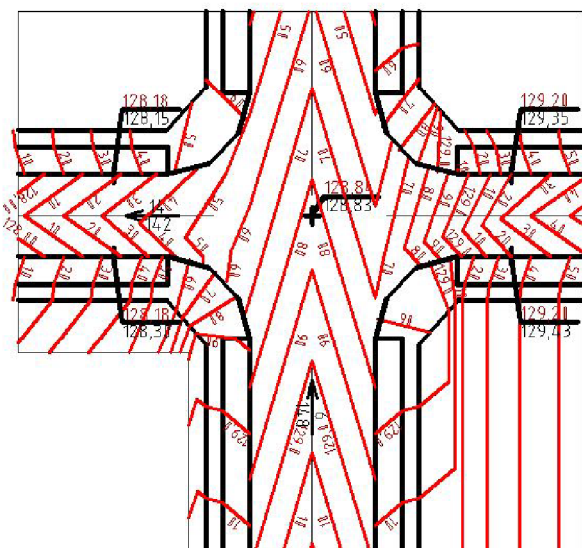


Рисунок 1.11 – Варіанти поверхні тротуарних смуг на перехресті [59]:

а) за збереження напрямку позовжнього ухилу тротуару; б) у разі напрямку ухилів до центра перехрестя; в) у разі напрямку ухилів у сторони від перехрестя

2) позовжні ухили тротуарів спрямовані до центра перехрестя (рис. 1.11, б). У межах секторів, обмежених заокругленням тротуарної частини й створом червоної лінії, достатньо з'єднати точки з однаковими позначками і при віддаленні від кута кварталу плавно довести нахил горизонталей до відповідності поперечному ухилу в типовому конструктивному профілі;

3) позовжні ухили тротуарних смуг спрямовані в різні боки від перехрестя (рис. 1.11, в). Для забезпечення нормального водовідводу з тротуарної частини влаштовують вододільний гребінь між кутом кварталу й центром заокруглення з ухилом до перехрестя (допускається горизонтальне положення гребеня). Водночас 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 каменю та кута кварталу.



**Рисунок 1.12 – Вертикальне планування перехрестя методом червоних горизонталей**

Приклад вертикального планування перехрестя вулиць методом червоних горизонталей наведено на рисунку 1.12.

### **1.2.5 Вертикальне планування майданів**

Майдани є одним з планувальних елементів міста. Згідно з призначенням міські майдани поділяють на:

– **головні** майдани складають загальноміський центр, де розташовані головні адміністративні центри міста, відбуваються народні святкування, демонстрації, паради. Головні майдани мають бути доступними для руху великих мас населення. Пропуск транспортних потоків на них обмежений. Основний простір майдану має бути звільненим від транзитних транспортних потоків. Пропуск транспортних засобів передбачають в об'їзд головного майдану, для чого в прилеглому районі проектують магістральні вулиці. Тротуари уздовж майдану проектують широкими – 12–15 м незалежно від розмірів пішохідного руху в звичайних умовах;

– **транспортні** майдани призначені для розв'язання руху складних транспортних потоків. Ширина транспортного майдану значно більше ширини вулиць, що підходять до нього. Транспортні, як і інші майдани, забудовують великими будівлями громадського значення, що приваблюють велику кількість відвідувачів. Отже, вони є зосередженням великої кількості пішоходів і транспорту. Під час проектування таких майданів найбільшу увагу приділяють зручності й безпеці руху пішоходів і транспорту, забезпеченню максимальної пропускної здатності, особливо у години найбільшого скупчення населення. Ширину проїзної частини транспортного майдану визначають згідно з інтенсивністю руху. Одержану з розрахунків ширину проїзної частини збільшують на ширину однієї смуги уздовж тротуару для короткочасної зупинки автомобілів. Ширину тротуарів визначають з розрахунку згідно з інтенсивністю пішохідного руху, але не менше 9 м. Різновидом транспортного майдану є передмостові майдани;

– **вокзальні** майдани призначені для організації руху потоків пасажирів й усіх видів міського транспорту з під'їздом і підходом до вокзалу, а також для



розміщення зупинок громадського транспорту. Вокзальні майдани проектують залежно від призначення вокзалів (залізничний, автовокзал, річковий, морський, аеровокзал) та їхнього розташування у місті;

– *майдани перед значними громадськими будівлями і спорудами*. До таких будівель зараховують історичні та архітектурні пам'ятники, виставки, торгові центри, театри, кінотеатри, стадіони, палаци спорту, парки тощо. На таких майданах часто розбивають сквери, призначені для відпочинку й декоративного оформлення майдану. Підходи й під'їзди до театру на театральному майдані необхідно проектувати поза основним рухом міського транспорту. Безпосередньо біля театру передбачають майдан для зупинок транспорту, стоянок автомобілів, забезпечення вільного входу й виходу людей з театру. Ширину театрального майдану визначають із розрахунку загальноміського руху пішоходів, а також руху пішоходів, що відвідують театр;

– *багатофункціональні* майдани призначені для під'їзду й підходу до значних транспортно-пересадочних вузлів, розміщення споруд приміського та міського транспорту, здійснення пересадки пасажирів з одних видів транспорту на інші.

– *ринкові* майдани служать для підходу і під'їзду до торговельних будівель і розміщення зупинок громадського транспорту та автостоянок;

– *майдани промислових районів (передзаводські майдани)* розташовують перед крупними промисловими підприємствами. Вони призначені для організації під'їзду працюючих, розміщення зупинок громадського транспорту й стоянок індивідуального автомобільного транспорту. Розмір і форма передзаводських майданів залежать від розміру промислового підприємства й кількості працюючих на ньому. Під час проектування передзаводських майданів особливо увагу потрібно приділяти розрахунку посадових майданчиків і ширини тротуарів.

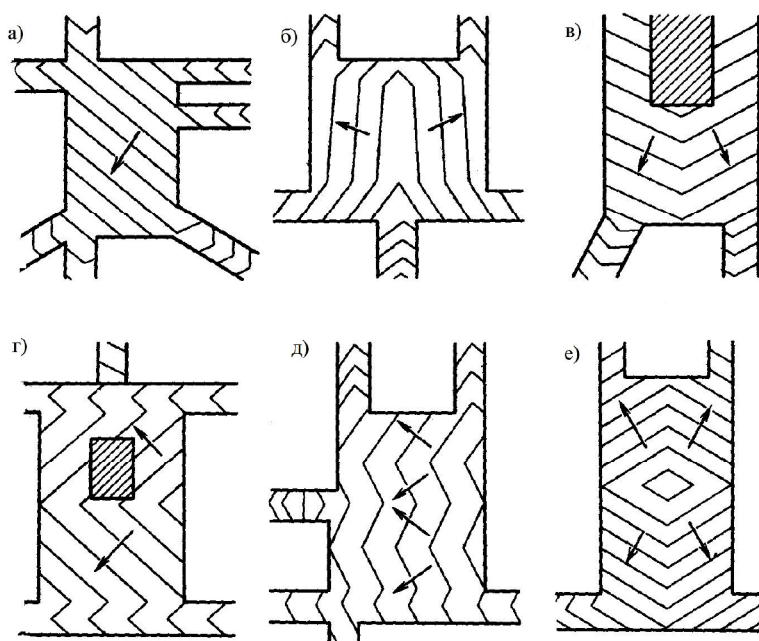
При вертикальному плануванні майданів поряд із забезпеченням водовідводу потрібно вирішувати й завдання архітектурно-естетичного плану. Велике значення мають будинки і споруди на майданах. Часто вертикальне планування майдану підкреслює домінувальне положення будинку способом влаштування сходів, пандусів.

Форми і розміри майданів визначають транспортними і пішохідними потоками, їхнім напрямком, пропускною здатністю та кількістю вулиць, що впливають на майдан. За формою у плані майдани можуть бути квадратними, прямокутними, багатокутними, із складною конфігурацією, круглими чи іншого окреслення. Особливо важливо для поверхні майданів, щоб з одного тротуару

було видно тротуар на протилежному боці. Це дозволяє забезпечити зорове сприйняття майдану як єдиного цілого [32].

Умови організації рельєфу на території майданів необхідно визначати в кожному конкретному випадку, враховуючи місцеві природні фактори, архітектурно-планувальне рішення, забезпечення водовідводу (рис. 1.13) [32, 53].

Найбільш раціональним плануванням є односхила похила поверхня майдану (рис. 1.13, а). Проте під час дощу в низовій частині майдану може накопичуватись значна кількість



**Рисунок 1.13 – Схеми вирішення вертикального планування майданів [53]:**

- а) односхила поверхня; б–г) двосхила поверхня;**
- д) багатосхила поверхня з лотками;**
- е) опукла поверхня**

тим гребінь розташовують уздовж його поздовжньої осі (рис. 1.13, б–г).

Поверхня з декількома паралельними гребенями доцільна для майданів з елементами благоустрою (рис. 1.13, д). Розміщені уздовж майдану лотки можуть мати декоративний характер. Враховуючи композиційні міркування, вісь головного гребеня орієнтують на домінуючий будинок чи головну магістральну вулицю. Водночас важливо, щоб гребінь мав підйом до домінанти, особливо у разі витягнутої прямокутної форми майдану.

Можливі опукла (рис. 1.13, е) й увігнута поверхні. Крашу зоровість створює висотне вирішення майдану з увігнутою поверхнею. Проте з умови організації водовідведення таке вирішення небажане. Під увігнутим майданом обов'язково влаштовують закритий водостік. Тому опуклий майдан зі схилами

чуватись значна кількість води. Якщо майданом організований рух автомобілів, це може викликати зниження безпеки руху. Для таких майданів односхила поверхня може бути рекомендована за ширини його в напрямку стоку не більше 30 м. За більшої ширини проектують дво- або багатосхилу поверхню. Односхилі майдани проектують у містах з пересіченим рельєфом. Двосхилу поверхню найчастіше приймають на майданах прямокутної витягнутої форми. Разом із

до периферії має явні переваги, хоча за такого вирішення погіршуються умови здоровості [32].

У разі розміщення майдану на косогорі вертикальне планування підпорядковують природному схилу. Вертикальне планування витягнутого майдану вирішують у вигляді двосхилої поверхні. Вода стікає до периферії майдану і лотками відводиться в дощоприймальні колодязі. Якщо майдан розміщено на безухильній поверхні, то поздовжній ухил його проектують з опуклим переломом. Такий прийом зорво скорочує довжину майдану.

Вертикальне планування майдану проектують у такій послідовності [53]:

1) градуюють головні лінії, за які приймають лінії, що обмежують контури майдану;

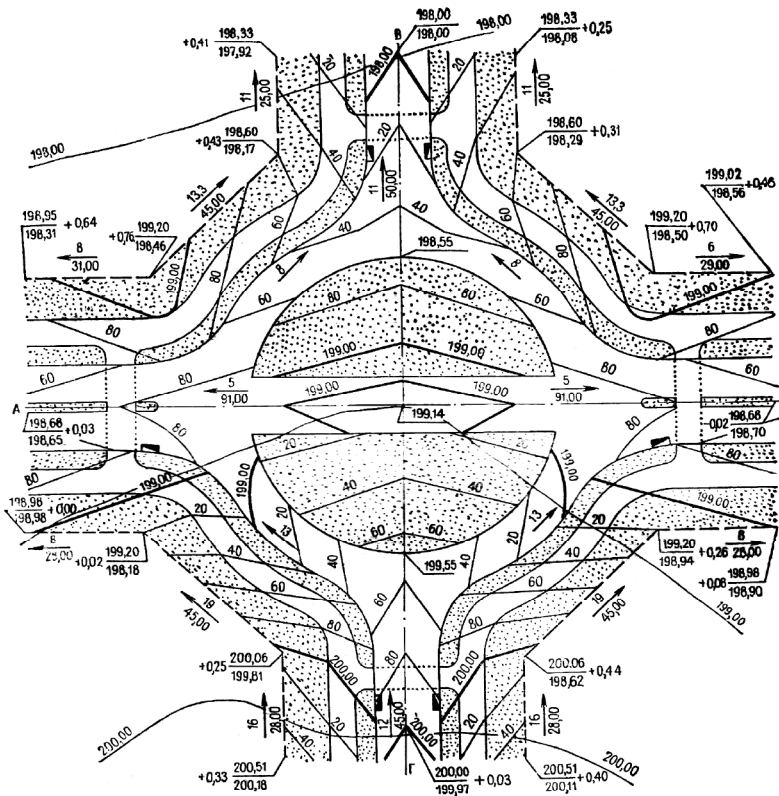
2) позначки з однаковою назвою з'єднують прямими лініями.

Поздовжні ухили майданів не повинні перевищувати 30 ‰, поперечні – 5–20 ‰ [93]. Майдани проектують на відносно положистих ділянках місцевості. За відсутності положистих ділянок їх створюють способом перепланування рельєфу.

Умовам автомобільного руху найбільше відповідає кругла чи овальна форма майдану. На кільцевому майдані посередині його проектують острівць. Геометричні параметри кільцевих майданів приймають, виходячи з розрахункової швидкості та інтенсивності руху транспорту на кільці. Розрахунок діаметра центрального острівця та інших геометричних елементів кільцевого майдану ведуть за методиками, викладеними у ГБН В.2.3-37641918-555:2016 [1].

На майдані з кільцевим рухом у центральній частині споруджують монумент чи іншим способом фіксують центр майдану (озеленення острівця). Розташування на майдані скверу чи саду можливо тільки за порівняно слабкому русі транспорту на майдані. Центральну частину зазвичай піднімають над іншою поверхнею майдану. Від центра поверхню знижують до периферії. Для прийому води уздовж бортового каменю встановлюють дощоприймальні колодязі. Центральна частина може також бути увігнутою чи пласкою.

Під час проектування вертикального планування кільцевого майдану методом червоних горизонталей для градуювання вибирають зовнішню межу кільця. Точки перехрещення майдану з осями вулиць є опорними точками. Різниця у позначках двох таких сусідніх точок визначає поздовжній ухил на кільці. Положення допоміжної лінії визначають через поперечний ухил проїзної частини кільця. Напрямок поперечного ухилу призначають від центра майдану. Приклад вертикального планування майдану з кільцевим рухом подано на рисунку 1.14 [32].



**Рисунок 1.14 – Вертикальне планування майдану з кільцевим рухом [32]**

Залежно від призначення майданів і умов руху на них можна влаштовувати суцільні дорожні покриття або укласти покриття на ділянках руху транспорту, а іншу територію озеленювати. Окремі ділянки зелених насаджень можуть бути використані для організації руху транспортних потоків [32].

### **1.2.6 Вертикальне планування транспортних розв'язок у різних рівнях**

У разі горизонтального та вертикального планування враховують опорні споруди та їхні позначки (позначки мостів, установлені з урахуванням необхідних підмостових габаритів, позначки поверхні проїзних частин пересічних автомобільних доріг чи рейок залізниць), умови видимості та інше [32, 66, 69].

Елементи поперечного профілю на мостах, шляхопроводах, тунелях, естакадах та інших штучних спорудах мають бути такими самими, як і елементи поперечного профілю вулиць і доріг, що через них пропускають. Найбільш значним елементом, що визначає габаритні розміри шляхопроводів, є ширина проїзної частини. Габарити шляхопроводу як за висотою, так і за шириною мають загалом відповідати завданню пропуску транспортного потоку. Габаритна висота шляхопроводу залежить від складу транспортного потоку. На перехре-

Якщо центр майдану розташований на нижній позначці, стік води буде спрямований до центра. Тоді у знижених місцях потрібно встановлювати водоприймальні колодязі.

У разі перехрещення майдану магістральною вулицею з великою інтенсивністю руху, а також у разі взаємного перехрещення двох магістральних вулиць з інтенсивним рухом, на майдані організують перехрещення потоків у різних рівнях.

щеннях проїзних частин вулиць і доріг різницю рівнів їхніх поверхонь приймають не менше 5 м.

Ширина проїзної частини має відповідати нормативним вимогам для міських вулиць і доріг. Під час проектування шляхопроводу тунельного типу на його осі розміщують розділову смугу шириною 2,0 м. Вона призначена для поділу зустрічного руху і використовується для будівництва проміжних опор і службових тротуарів. Уздовж стін тунелю чи естакади розміщують два службових тротуари шириною по 1 м, а за наявності пішоходів ширина тротуарів має відповідати інтенсивності їхнього руху [32, 66, 69].

Тротуари відокремлюють від проїзної частини бортовим каменем. На естакадах висота бортового каменю складає 0,6 м для безпеки руху.

Для забезпечення умов безпеки руху на всьому протязі штучної споруди передбачають огороження бар'єрного типу висотою 0,75–0,8 м.

Ширину проїзних частин на з'їздах визначають залежно від розрахункових розмірів руху на них. На односмугових з'їздах ширину проїзної частинизначають однаковою за всією її довжиною без додаткового розширення: 5 м на кривих радіусом більше 60 м і 5,5 м на кривих радіусом менше 60 м [32, 66, 69, 93]. За радіусів більше за 150 м проїзну частину з'їздівзначають, враховуючи розширення кривих. Мінімальні радіуси поворотів залежать від виду транспорту: для пропуску вантажних автомобілів і автобусів – не менше 12 м, для пропуску легкових автомобілів – не менше 8 м. У місцях примикання і розгалуження поворотних з'їздів передбачають перехідно-швидкісні смуги.

Проектування вертикального планування насамперед забезпечує нормальні умови для руху транспорту із заданими швидкостями. У той же час потрібно прагнути до зменшення довжини штучної споруди і до максимального зменшення обсягів земляних робіт.

Штучні споруди розміщують на прямих ділянках у плані вулиці чи дороги. Мінімально допустимий поздовжній ухил приймають 5 ‰. Якщо за умовами рельєфу цього зробити неможливо, то на таких ділянках проектують пилкоподібний профіль. Найбільший поздовжній ухил у межах штучних споруд не повинен перевищувати 30 ‰. Увігнутий поздовжній профіль не проектують. Увігнуті вертикальні криві необхідно вписувати так, щоб вони закінчувались за 10–20 м до початку штучних споруд. Поперечні ухили приймають так само, як і для вулиць, залежно від типу покриття.

Довжину пандусів на підходах до споруди визначають висотою споруди і максимально допустимим поздовжнім ухилом (40–60 ‰).

Розробку проекту вертикального планування виконують методом поздовжніх і поперечних профілів та методом червоних горизонталей. Принципи проектування поздовжніх профілів проїзних частин у місцях перехрещення в різних рівнях наведені на рисунках 1.15, 1.16 [32]. Найпростішим є випадок, коли поверхня місцевості горизонтальна (рис. 1.15). Довжина ділянки перехрещення разом із вертикальними кривими буде:

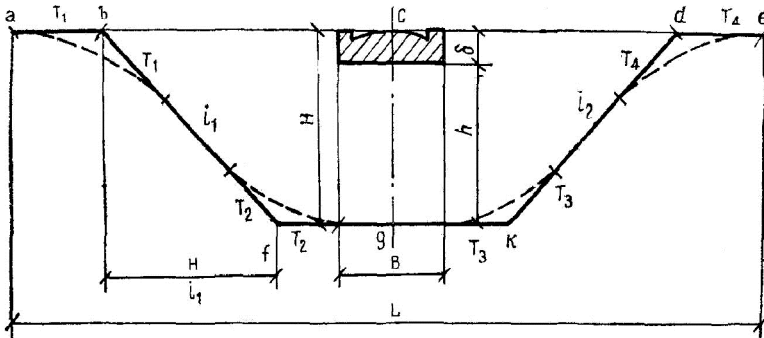


Рисунок 1.15 – Схема поздовжнього профілю проїзної частини вулиці на перехрещенні в різних рівнях (на горизонтальній поверхні місцевості) [32]

$$L = 2 \left( \frac{B}{2} + T_1 + T_2 + \frac{H}{i} \right), \quad (1.18)$$

де  $L$  – довжина ділянки перехрещення, м;  $B$  – ширина шляхопроводу, м;  $T_1, T_2$  – тангенси кривих, м (приймаємо  $T_1 = T_4, T_2 = T_3$ );  $H$  – габарит шляхопроводу, м;  $i$  – ухили на пандусах (спусках і підйомах), тис. частки (приймають  $i_1 = i_2$ ).

Складнішою є розрахункова схема на похилій поверхні місцевості (рис. 1.16). Для забезпечення водовідведення поверхневих вод ділянці проїзної частини під шляхопроводом надають необхідний поздовжній ухил. Цей ухил приймають рівним ухилу поверхні землі на проектованій ділянці. Бажано, щоб ухил не перевищував  $2/3$  максимально допустимого для вулиць і доріг певної категорії. Мінімальний ухил за умовами водовідведення 4 ‰. У зв'язку з цим позначки поверхні проектованої дороги на межі штучної споруди будуть відрізнятися від позначок на осі

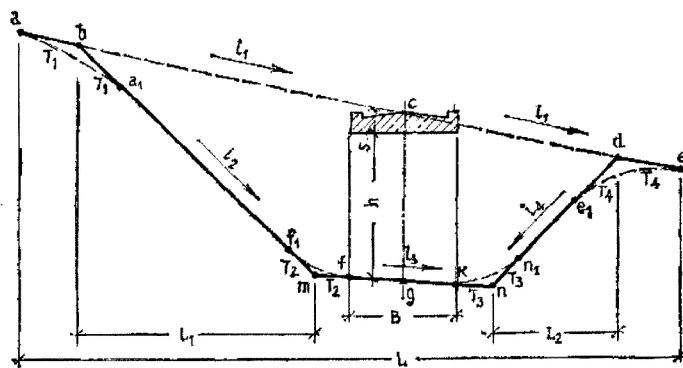


Рисунок 1.16 – Схема поздовжнього профілю на перехрещенні вулиць в різних рівнях (на похилій поверхні) [32]

знятися від позначок на осі перехрещення доріг на  $\frac{B}{2}i_3$ .

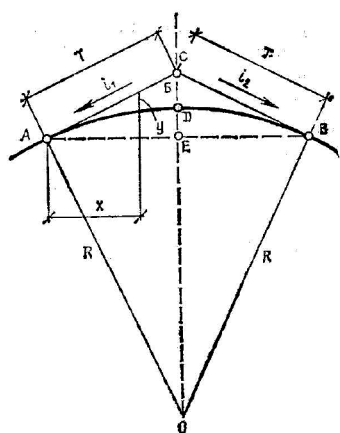
Позначки проїзної частини на ділянці перехрещення потрібно встановлювати, виходячи з позначки найвищої її точки  $f$ , яку визначають за формулою:

$$H_f = H_c - (h + \delta) + \frac{B}{2}i_3. \quad (1.19)$$

Позначка проїзної частини в точці  $k$  буде:

$$H_k = H_f - \frac{B}{2} i_3. \quad (1.20)$$

Точки  $m$  і  $n$  знаходяться на відстані тангенсів кривих  $T_2$  і  $T_3$ . Щоб знайти ці тангенси, задаються ухилами пандусів. Для скорочення довжини пандусів установлюють поздовжні ухили, близькі до гранично допустимого для цієї категорії вулиці та дороги. Знаючи ухили пандусів  $i_2$  і  $i_4$  і ухил місцевості  $i_1$ , визначають точки  $b$  і  $d$ . Їх знаходять графічно, проводячи з точок  $m$  і  $n$  прямі лінії з ухилами  $i_2$  і  $i_4$  до перехрещення з лінією ухилу  $i_1$ . Відклавши від точок  $b$  і  $d$  величини тангенсів кривих  $T_1$  і  $T_4$ , знаходять точки  $a$  та  $e$ . Значення тангенсів  $T_1, T_2, T_3, T_4$  встановлюють за формулою з розрахункової схеми (рис. 1.17):



$$T = \frac{i_1 - i_2}{R}, \quad (1.21)$$

де  $i_1, i_2$  – суміжні ухили, тис. частки;  $R$  – радіус кривої, м.

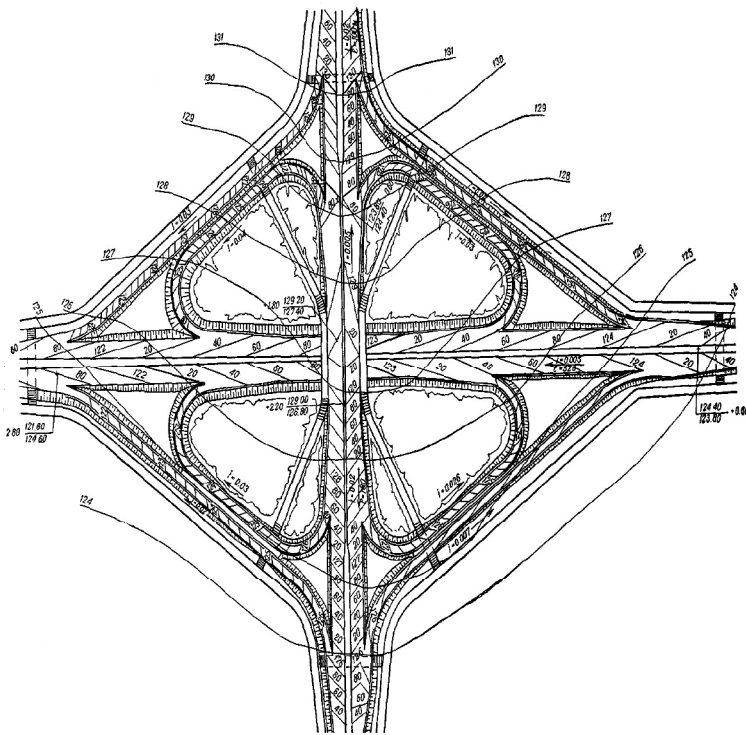
Потім визначають повну довжину ділянки проїзної частини в межах перехрещення  $L$ . Довжини ділянок  $L_1$  і  $L_2$  мають бути не менше суми двох розміщених у їхніх межах тангенсів вертикальних кривих:  $L_1 \geq T_1 + T_2$  і  $L_2 \geq T_3 + T_4$ . Якщо ця умова не забезпечується, потрібно зменшити ухили пандусів.

**Рисунок 1.17 – Елементи побудови вертикальних**

Під час проектування поздовжнього профілю на головних напрямках необхідно прагнути до зменшення довжин пандусів, що визначають розміри розв'язки в плані. Це досягається використанням гранично допустимих поздовжніх ухилів і радіусів вертикальних кривих. Найбільш зручні умови руху створюються за безпосереднього сполучення опуклої і ввігнутої кривих без прямої вставки. Максимальний поздовжній ухил буде тільки в точці сполучення кривих. Увесь пандус буде більш пологішим, ніж при сполученні кривих прямою вставкою, проте будуть збільшуватися розміри транспортної розв'язки.

Довжина пандуса може бути скорочена введенням увігнутої кривої в тунель. Це призводить до збільшення висоти тунелю, його подорожчання. Таке рішення застосовують, коли довжини вулиці недостатньо для розміщення пандуса.

Крім поздовжніх профілів пересічних вулиць, викреслюють поздовжні профілі на всіх відгалуженнях і з'їздах.



**Рисунок 1.18 – Вертикальне планування транспортної розв'язки типу «повний лист конюшини» [32]**

ної і другорядної вулиць на перехрещенні в одному рівні.

Найбільш детальне і начне вирішення вертикального планування розв'язки може бути виконано методом червоних горизонталей (рис. 1.18) [32]. Детальне вертикальне планування транспортної розв'язки виконують у такій послідовності: спочатку викреслюють поздовжні профілі на осях пересічних вулиць; потім виконують вертикальне планування у проектних горизонталях цих же вулиць; після цього проектують поверхні з'їздів. З'їзди з головними вулицями з'єднують за правилами сполучення голов-

### **1.2.7 Вертикальне планування кварталів**

#### ***Загальні положення вертикального планування кварталів***

Вертикальне планування кварталів проектують, враховуючи рельєф місцевості, тип забудови і вимоги внутрішньоквартального благоустрою. Основні завдання вертикального планування кварталів [32, 53]:

- 1) забезпечення поверхневого водовідводу з території на прилеглі вулиці;
- 2) збереження, якщо можливо, природного рельєфу;
- 3) збереження ґрунтового покриву та існуючих зелених насаджень;
- 4) узгодження позначок прокладки шляхів для внутрішньоквартального транспорту і пішоходів, мереж комунікацій;
- 5) мінімальний загальний обсяг земляних робіт при правильному й економічному розміщенні надлишкових мас ґрунту;
- 6) поліпшення поверхні території з урахуванням вимог архітектурної композиції забудови.



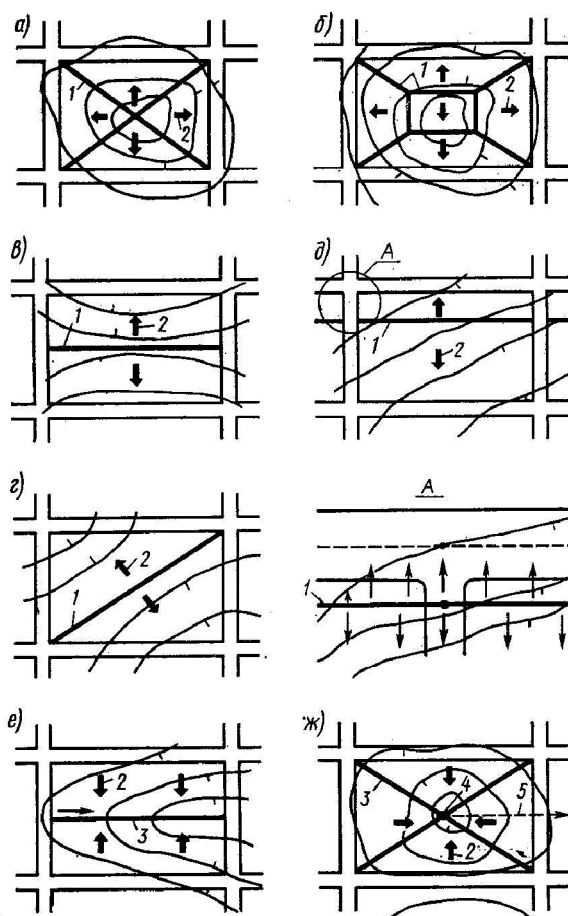
Під час проектування вертикального планування прагнуть відвести поверхневі води з території кварталу на прилеглі вулиці та проїзди. Такий принцип водовідведення найбільш доцільний, тому що на забудованій території в цьому випадку не розміщують водостоки.

Висотне вирішення поверхні обумовлено характером існуючого рельєфу. Приклади вирішення вертикального планування кварталів на різному рельєфі наведено на рисунку 1.19.

Якщо рельєф падає від магістралі всередину кварталу, тоді уздовж неї влаштовують штучний вододіл на відстані 20–25 м від магістралі. З одного боку вододілу ухил території направляють убік магістралі, а з другого – зберігають природний ухил за рельєфом. Позначку на штучному вододілі приймають з умов мінімального обсягу земляних робіт і мінімального поздовжнього ухилу в бік вулиці, щоб був поверхневий водовідвід.

На територіях з тальвегом чи улоговиною допускають падіння проектного ухилу в бік природного рельєфу. До того ж обов'язково влаштовують на території кварталу закрити водостічну мережу. Проте під час вибору проектного рішення розглядають альтернативу: підсипання частини території та відведення води за наведеними вище схемами. Перевагу віддають більш економічним варіантам.

У проектуванні вертикального планування виділяють два послідовних етапи: перший, на якому вирішують питання організації рельєфу загалом, і другий – коли проектують мікрорельєф з використанням як основи схеми вертикального планування кварталу. Проектування мікрорельєфу здійснюють методом проектних (червоних) горизонталей. Цей метод найбільш наочний під час проектування взаємного висотного положення і проектних позначок багатьох дрібних елементів забудови і благоустрою: проїздів і бортових каменів, позначок на



**Рисунок 1.19 – Схеми вирішення проектного рельєфу кварталів [53]:**  
**а, б) на пагорбі; в–д) на вододілі;**  
**е) у тальвегу; ж) в улоговині;**  
**1 – вододіли; 2 – ухили; 3 – тальвег;**  
**4 – водоприймальний колодязь;**  
**5 – закритий водостік**

входах у будинки, лотків для стоку поверхневих вод, майданчиків різного призначення, клумб, газонів тощо.

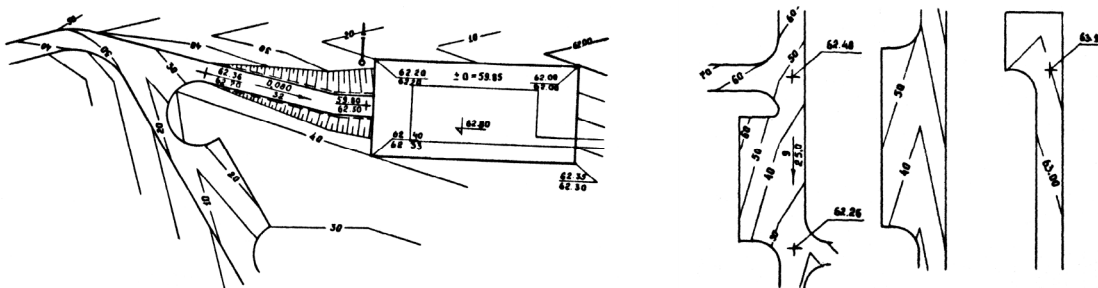
### ***Вертикальне планування внутрішньоквартальних проїздів***

Трасування проїздів тальвегами забезпечує водовідведення відкритими лотками з території і зменшує земляні роботи на прилеглих ділянках. Водовідведення з території кварталів потрібно здійснювати переважно відкритою системою водостоків. Для пропуску зливових вод через тротуари на вулицях необхідно передбачати перекриті лотки чи влаштовувати всередині кварталу дощоприймальні колодязі з випуском води у вуличний водостік [32].

Внутрішньоквартальні проїзди у висотному відношенні мають бути ув'язані між собою і з прилеглими до кварталу вулицями. Проектування проїздів потрібно виконувати, якщо можливо, близько до природного рельєфу з метою зменшення обсягів земляних робіт. Для відведення води покриттю проїзду надають однохилий профіль убік від будинку при ширині проїзду 3,5 м і двоххилий при ширині проїзду 5,5–6 м.

Величини поздовжніх ухилів проїздів проектують у межах від 5 ‰ до 80 ‰, поперечних ухилів – від 20 ‰ до 40 ‰ залежно від типу покриття.

Порядок проектування внутрішньоквартальних проїздів у червоних горизонталях аналогічний проектуванню вертикального планування проїзної частини вулиць і перехрещень (див. пп. 1.2.3, 1.2.4). Приклад проектування горизонталей на проїздах, автостоянках, роз'їзних і розворотних майданчиках наведено на рисунку 1.20.

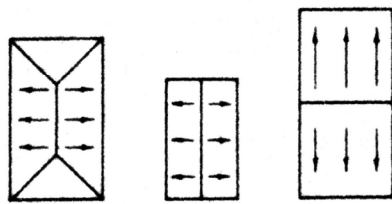


**Рисунок 1.20 – Проектування горизонталей на проїздах, автостоянках, роз'їзних і розворотних майданчиках [59]**

### ***Вертикальне планування майданчиків різного призначення***

Маючи вирішення вертикального планування проїздів, проектують майданчики, розташовані в кварталі. Їхнє висотне вирішення має бути ув'язане з висотним вирішенням проїздів.

Майданчики господарського призначення проектують з ухилами не менше 5 ‰ і не бі-



**Рисунок 1.21 – Форма поверхні спортивних майданчиків**

льше 20–30 ‰. Їхню поверхню влаштовують з односхилим профілем, що забезпечує стік води до найближчого проїзду. Спортивні й дитячі майданчики бажано розташовувати на 0,5 м вище позначок прилеглої території, щоб вони швидше просихали після дощу, а також для більшої стійкості земляного полотна. Їхня поверхня може бути дво- чи багатосхилою. У разі розміщення спор-

тивних майданчиків на косогорі їх проектують у напівнасіпу-напіввиїмці з укосами 1:1,5 або підпірними стінками з боків майданчиків.

### ***Вертикальне планування тротуарів, алей і пішохідних доріжок, велосипедних доріжок***

Вертикальне планування пішохідних шляхів проектують у поздовжніх ухилах 4–60 ‰. Довжина ділянок з великими ухилами має бути обмеженою (максимум 300 м). У районах з частими ожеледицями максимальний поздовжній ухил зменшують до 40 ‰, а в гірських районах збільшують до 100 ‰ [93]. На складному рельєфі допускається влаштування сходів.

Поперечний ухил зазвичай приймають односхилим із ухилом 20 ‰ [93]. Якщо тротуар розміщують біля проїзної частини, то його піднімають над лотком проїзної частини на висоту бортового каменю, і поперечний ухил тротуару направляють у бік проїзної частини. Ширина однієї смуги руху 0,75 м.

Велосипедні доріжки відокремлюють від вулиць смугами безпеки. У стиснутих умовах, де не можна передбачити ці смуги, доріжки відокремлюють огороженням. Поздовжні ухили призначають не більше 40 ‰, а поперечні 15–25 ‰ [93]. Поперечний профіль доріжок проектують односхилим. Ширина однієї смуги руху – 1,85 м [93].

### ***Посадка будівлі на рельєф***

Після вирішення висотного положення проїздів визначають позначки будинку: входів, кутів будівель, рівня підлоги першого поверху. Посадка будинків на рельєф, крім архітектурно-композиційного і планувального рішення, повинна забезпечити легкість підходу та під'їзду до будинків і водовідведення від них. З огляду на це назначають проектні (червоні) позначки кутів і входів у будинки. Червоні позначки кутів будинків визначають на підставі вирішення профілів і позначок проїздів.