

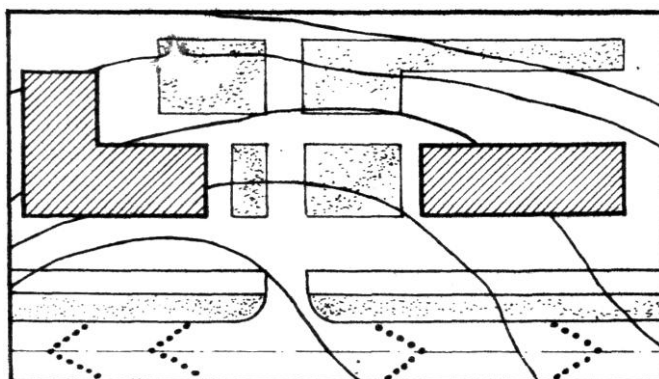
Кафедра промислового, цивільного та міського будівництва
Секція архітектури та містобудівництва

В.А.Шимко

Методичні вказівки

**до виконання вертикального планування та прив'язки
будинків і споруд до місцевості у курсовому проектуванні**

для студентів спеціальності
192- Будівництво та цивільна інженерія
усіх форм навчання



Кривий Ріг

2018

Методичні вказівки до виконання вертикального планування
та прив'язки будинків та споруд до місцевості
для студентів спеціальності 192 - «Будівництво та цивільна інженерія»
усіх форм навчання.

Укладач : ст. викл. В.А. Шимко.

Рецензент: Д.А. Крішко

Рекомендовано кафедрою «Промислового, цивільного та міського
будівництва», протокол №1 від 4 вересня 2018

Зміст :

1.Введення.....	3
2.Загальні положення.....	4
Приклад №1	9
Приклад№2.....	12
Приклад№3.....	14

1. Введення

Мета методичних вказівок – надати допомогу студентам при курсовому та дипломному проектуванні. У методичних вказівках розглядаються питання суто вертикальної прив'язки будівлі до місцевості та відведення від

будівлі дощових вод, весь комплекс практичних питань вертикального планування та методологія прив'язки типових проектів не розглядається.

2. Загальні положення про вертикальне планування

Рельєф місцевості характеризується ухилами поверхні. Найбільш сприятливим для забудови є рельєф з ухилом поверхні від 0,5 до 10%. При таких ухилах можливе трасування вулиць з нормальними ухилами і забудова будівлями без великих об'ємів земляних робіт. Слабо виражений рельєф (до 0,5%) ускладнює організацію стоків, а крутий значно збільшує витрати на будівництво.

Організація рельєфу території здійснюється за проектом вертикального планування.

Вертикальне планування є інженерним заходом щодо штучного перетворення існуючого рельєфу місцевості, створення поверхонь з ухилами у бік внутрішньоквартальних проїздів або зовнішніх кордонів мікрорайону.

Основними завданнями вертикального планування є:

- а) організація стоку поверхневих вод;
- б) максимальне збереження існуючого рельєфу;
- в) створення сприятливих умов для розміщення будівель;
- г) виконання мінімального об'єму земляних робіт, по можливості з рівнянням об'ємів виямок та насипів (нульовий баланс земляних робіт);
- д) ув'язка відміток території і внутрішньоквартальних проїздів з відмітками вулиць.

Роботи по вертикальному плануванню входять до складу проектних робіт по плануванню і реконструкції даного населеного місця або його частини та поділяються на схему вертикального планування і проект вертикального планування.

У схемах вертикального планування вирішують вузлові питання вертикального планування міської території в цілому з нанесенням проектних відміток в найбільш характерних місцях (перетин вісей вулиць, перелому ухилів і так далі) і продольних профілів по найбільш характерних ділянках (зазвичай по магістральних вулицях). Схема вертикального планування складається в масштабах 1:5000 або 1:10000.

Проект вертикального планування є робочою документацією для виробництва робіт з організації території і розробляється в масштабі 1:500 в складі проекту планування і забудови мікрорайону або ділянки в межах червоних ліній.

Абсолютні відмітки існуючого рельєфу конкретної точки називають чорними, а ті що проєктуються у відповідності з необхідними ухилами - називають червоними.

Зведення протяжних громадських будівель і житлових будинків різної секційності багато в чому залежить від ухилу поверхні. Вважають, що зміна висоти відміток кутів будівлі по його довжині не повинна перевищувати 1,2м. При більшому значенні перепаду необхідні корективи в інженерне вирішення проекту, що викликає додаткові, інколи значні витрати.

Звідси можна зробити декілька практичних висновків. При ухилах місцевості :

до 1% - будівлі розташовуються незалежно від напрямку горизонталей (рис. 2);

від 1% до 2,5% - протяжні будівлі слід розміщувати паралельно горизонталям, або з невеликим відхилом від цього напрямку (рис. 3), а будівлі довжиною до 50 м в будь-якому напрямку.

від 2,5% до 4% - тільки короткі будівлі (довжиною до 30 м) можна розташовувати впоперек горизонталей (рис. 4)

від 4% до 8% - всі будівлі слід розташовувати паралельно горизонталям (рис. 5) або застосовувати ступінчаті будівлі, знижуючи відмітку полу першого поверху в кожній секції;

більше 8% - застосовується ступінчата і терасна забудова (рис. 6).

Після розміщення будівлі на ділянці у відповідності з рельєфом місцевості переходять до вертикальної прив'язки («посадці» будівлі на рельєф ділянки).

Визначення висотної прив'язки будівлі до рельєфу місцевості має за мету визначення відміток кутів будівлі, зберігши або створивши необхідний ухил місцевості для забезпечення відведення атмосферних вод до лотків проїзної частини вулиць, влаштування ганків (входів в будівлю), підрахунку об'ємів земляних робіт, пов'язаних з благоустроєм та будівництвом будівлі.

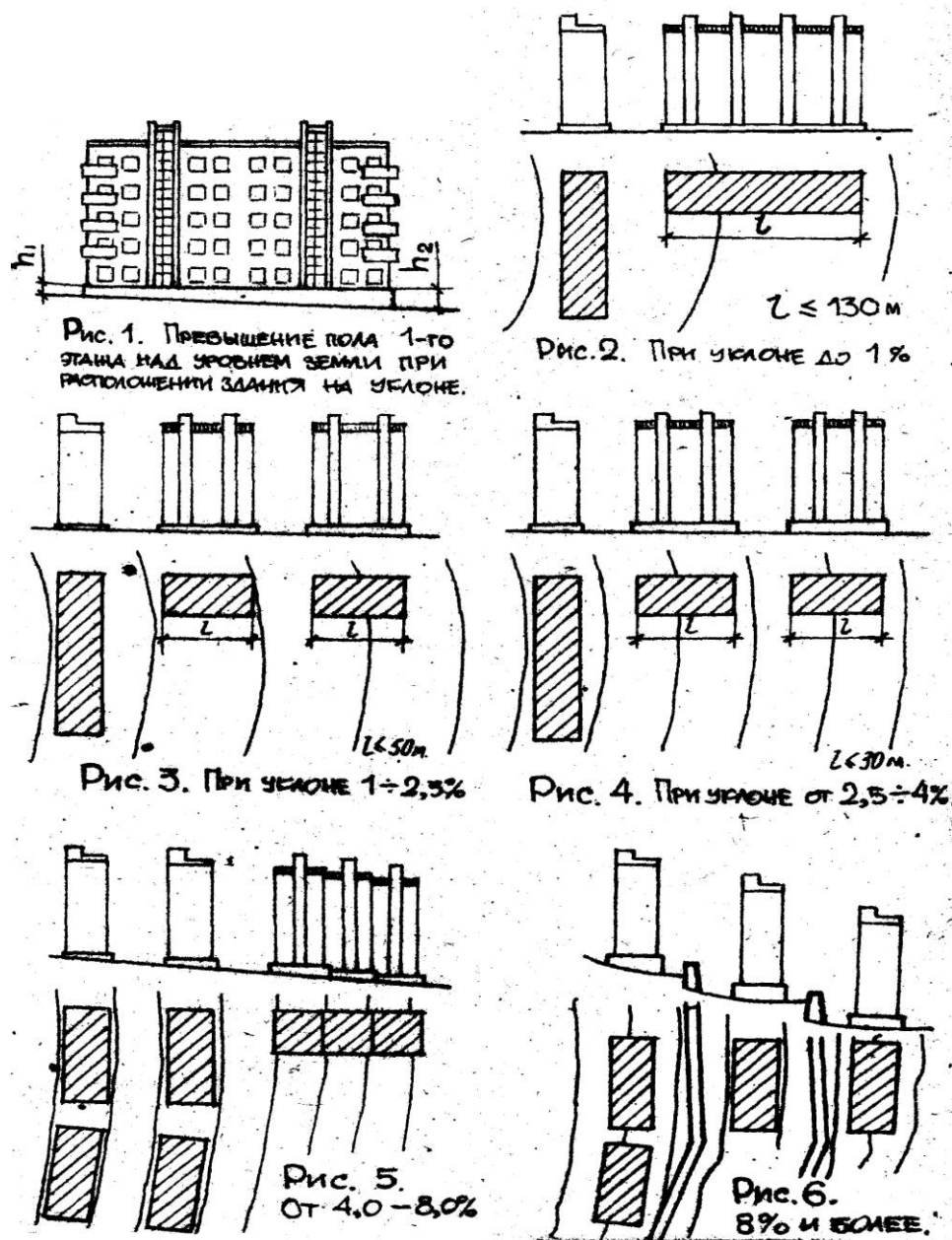


Рис. 1 – 6. Розташування забудови в залежності від ухилу місцевості

При розробці курсових і дипломних проектів вирішується прив'язка будівлі до місцевості на генеральному плані лише для конкретної проекрованої будівлі, тобто локально. При цьому головними завданнями, що впливають на вибір відмітки основного проектного горизонту [рівня підлоги першого поверху (відносна відмітка 0,000)] є відведення поверхневих вод від проекрованої будівлі по спланованій поверхні землі і влаштування зручних входів та виходів з будівлі.

Ці питання в курсовому і дипломному проектуванні вирішуються для наступних будівель :

- житлові будівлі, гуртожитки, коли вхід в будівлю здійснюється через прямокутний сходовий кліт;
- громадські будівлі, коли вхід в будівлю не пов'язаний зі сходовою кліткою, а сходи розташовані в інших місцях плану будівлі;
- промислові одноповерхові будівлі з фундаментними балками;
- промислові багатоповерхові будівлі з фундаментними балками і без них.

Пропонується така послідовність висотної прив'язки.

1.Лінійною інтерполяцією (графічною або аналітичною) на місцевості в горизонталях визначаються чорні відмітки (відмітки існуючої поверхні землі) у характерних точках плану будівлі: у кутах стін та у входи в будівлю.

2.Визначається існуючий, тобто природний ухил рельєфу місцевості уздовж стін будівлі та відведення атмосферних вод від будівлі.

3.Визначається відмітка чистої підлоги першого поверху проектованої будівлі.

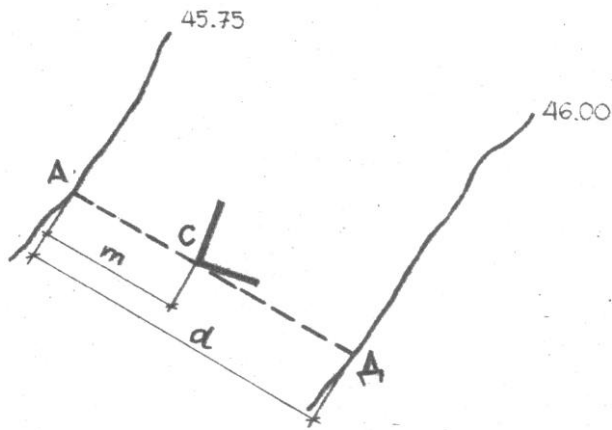
При визначенні чорних відміток точок по горизонталях можуть зустрічатися такі випадки.

Перший випадок. Якщо точка знаходиться на горизонталі, то отримання її відмітки зводиться до визначення відмітки цієї горизонталі. Це проводиться за допомогою горизонталей, відмітки яких підписані (через 5 або 10 горизонталей) і відомі висоти перетину рельєфу горизонталями (0,25; 0,5; 1,0 м – в залежності від масштабу плану і складності рельєфу місцевості).

Другий випадок. Якщо точка лежить між горизонталями то треба провести через цю точку лінію, перпендикулярно сусіднім горизонталям і визначити довжину відрізка **m** (відстань від молодшої горизонталі до точки С) у мм і відстань між горизонталями **d** в мм за допомогою лінійки(рис. 7)

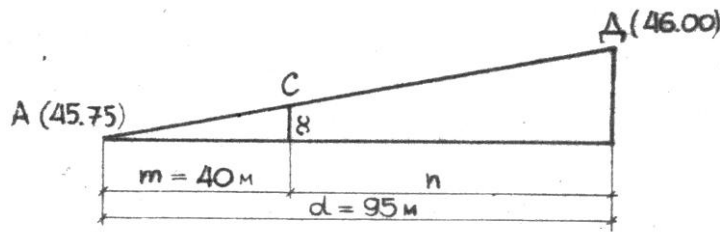
Відмітку точки можна визначити графічно або аналітичним методом.

1.Графічний метод.



Мал. 7

Для цього через точку С (кут будівлі) і дві горизонталі проводимо найкоротшу лінію – перпендикуляр АД (відстань d). Вимірявши її в масштабі і визначивши дійсну величину будуємо прямокутний трикутник (рис. 8).



Мал. 8

Вимірявши ординату x і склавши із значенням точки А отримали відмітку в точці С ($x = 0,10$ м).

Вона буде дорівнювати :

$$H_C = H_A + x = 45,75 + 0,10 = 45,85 \text{ м.}$$

2. Аналітичний метод.

Відмітку точки С розраховують за формулою:

$$H_C = H_A + \frac{m}{d} \times h \quad (1)$$

де H_A - відмітка меншої горизонталі (45,75 м);

m – відстань від меншої горизонталі до точки [$m=22\text{мм}$ (відрізок AC)];

d - закладання ската, тобто відстань між горизонталями [$d=57\text{мм}$ (відрізок АД)];

h - висота перетину рельєфу (**h=0,25 м**).

$$H_C = 45,75\text{м} + \frac{22\text{мм}}{57\text{мм}} \times 0,25\text{м} = 45,75\text{м} + 0,10\text{м} = 45,85\text{м}.$$

Перевіливши правильність обчислень можна визначити відмітку точки С від більшої горизонталі за формулою:

$$H_C = H_D \text{ (більша горизонталь)} - \frac{n}{d} \times h, \quad (2)$$

де *n* – відстань від точки до більшої горизонталі, що дорівнює 35мм.

$$H_0 = 46,00\text{м} - \frac{35\text{мм}}{57\text{мм}} \times 0,25\text{м} = 46,00\text{м} - 0,15\text{м} = 45,85\text{м}.$$

При визначенні існуючого ухилу місцевості по контуру будівлі дотримуємося існуючих рекомендацій геодезії:

При ухилах $i = 0,005$ відведення від будівлі походить стоком по поверхні. Це мінімальний ухил місцевості, що забезпечує нормальний стік води. Ухил менше 0,005 приймати не рекомендується оскільки відбувається фільтрація і випар води, що призводить до ерозії ґрунту. При ухилах до $i_{\text{макс.}} = 0,13$ швидкість потоку води досягає тих, що розмивають і приводить до ерозії.

Таким чином, проектні (червоні) відмітки призначаються в межах i мін=0,005, i макс = 0,130 за умови максимального використання існуючого рельєфу місцевості і мінімального об'єму планувальних робіт.

Практично ухили призначаються:

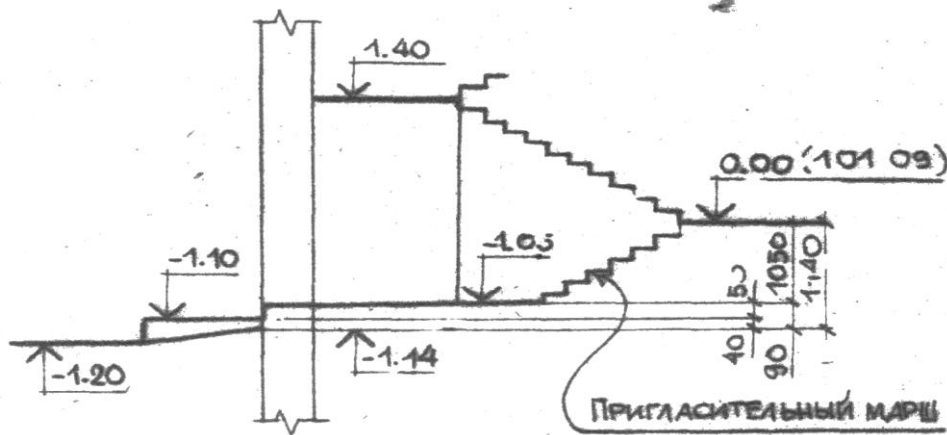
- уздовж довгих сторін будівель $i = 0,005 - 0,040$;
- уздовж коротких сторін будівель $i = 0,005 - 0,110$.

Приклад №1

Виконати вертикальну прив'язку житлового будинку.

Вхід в будівлю здійснюється зазвичай через приямок сходової клітки.

Висота поверху житлових будівель (2.70- 2.80 м) недостатня для улаштування входу в будівлю під сходовим майданчиком (рис. 9), зважаючи на те, що габарит до низу конструкцій проміжного (міжповерховою) майданчика нормами встановлений 2,1 м. Тому для підйому на майданчик першого поверху проектується так званий запрошувальний (цокольний) марш.



Мал..9

При цьому треба забезпечити необхідну висоту (відстань) від підлоги першого поверху до верху відмостки (0,5+0,8м).

Рішення:

1. Визначаємо чорні відмітки землі у кутах будівлі а також біля вихідних майданчиків (рис. 10) за формулою (1)

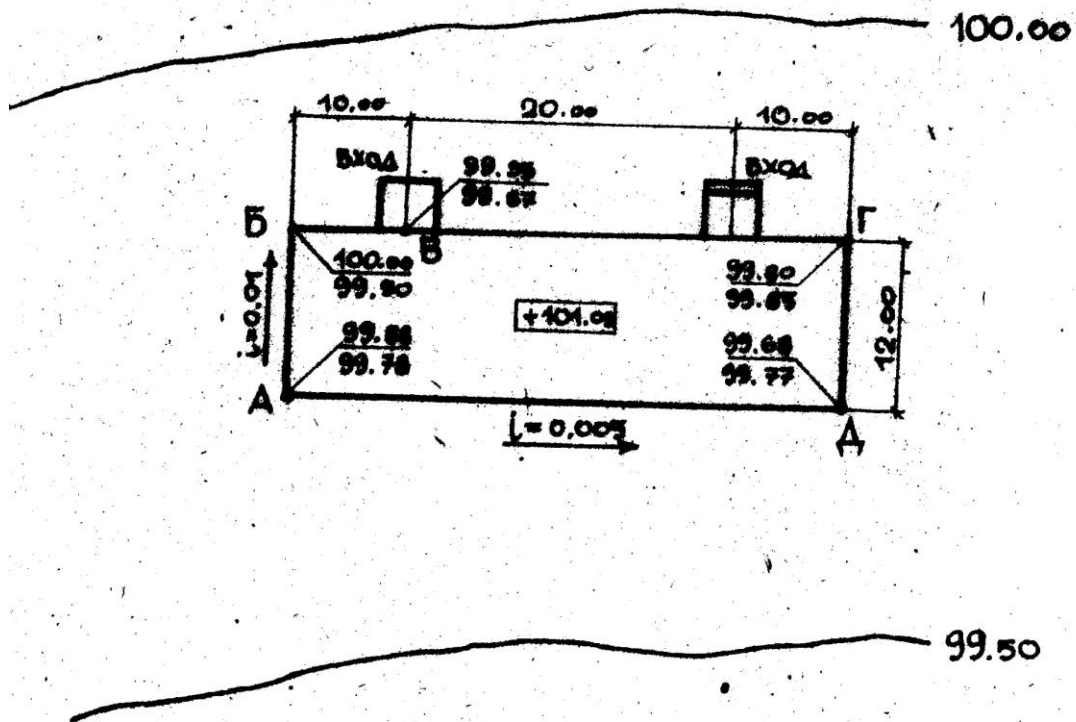
$$НА = 99,50 + \frac{36 \cdot 0,5}{63} = 99,78\text{м};$$

$$НБ = 99,50 + \frac{51 \cdot 0,5}{63} = 99,90\text{м};$$

$$НВ = 99,50 + \frac{48 \cdot 0,5}{64} = 99,87\text{м};$$

$$НГ = 99,50 + \frac{45 \cdot 0,5}{65} = 99,85\text{м};$$

$$НД = 99,50 + \frac{28 \cdot 0,5}{65} = 99,77\text{м};$$



Мал. 10

2. Визначаємо існуючий ухил земної поверхні уздовж довгої сторони будівлі, де запроектовані входи в будівлі.

$$i = \frac{H_B - H_r}{40} = \frac{99,90 - 99,85}{40} = 0,00125$$

Отриманий ухил земної поверхні уздовж довгої сторони будівлі не відповідає тому, що рекомендується ($i = 0,005 \dots 0,040$).

Аналогічно визначаємо ухил короткої сторони будівлі.

$$i = 0,01$$

Ухил $i = 0,01$ знаходиться в межах допустимого ($i = 0,005 \dots 0,110$).

Переходимо до визначення червоних відміток, намагаючись зберегти рельєф місцевості.

Для точки Б, що має найбільшу відмітку землі призначаємо проектну (червону) відмітку на 0,1м вище за чорну для забезпечення мінімального ухилу по довгій стороні будівлі ($i = 0,005$).

$$H_B^K = 100,00$$

$$H_{\Gamma}^K = 100,00 - 40 * 0,005 = 99,80;$$

$$H_{\Delta}^K = 99,80 - 12 * 0,01 = 99,68;$$

$$H_A^K = H_B - 12 * 0,01 = 100,00 - 0,12 = 99,88;$$

$$H_B^K \text{ (відмітка входу в будівлю)} = H_B - 10 * i = 100,00 - 10 * 0,005 = 99,95.$$

Таким чином, відведення атмосферних вод від будівлі забезпечується вертикальним плануванням з мінімальним зрізанням ґрунту в точках Г і Д, і підсипанням в точках А і Б.

3. Визначення відмітки чистої підлоги першого поверху починаємо з вихідного майданчика, що розташований по рельєфу землі біля найвищої відмітки (в даному разі біля відмітки точки В).

Для будівлі з виходом назовні через прямокутний сходовий клітинний відмітки нульового горизонту – чистої підлоги першого поверху назначаются $(4+5+\Delta h)$ см, вище від найвищої відмітки верху відмостки на вході в будівлю (див. рис. 9)

Де, 4 см - перепад висот між верхом відмостки на вході і вихідному майданчику (рис. 9);

5 см – перевищення відмітки тамбура над вхідним майданчиком;

- висота цокольного (запрошувального) маршу, що зазвичай має 3-6 ступенів і ведучу на перший поверховий майданчик.

У даному прикладі приймаємо марш з 6 сходинок (відповідно 7 підсходинок) загальною висотою 1050 мм.

Таким чином відмітка чистої підлоги першого поверху, береться за нульовий проектний горизонт (отм. 0,000) складає:

$$H_0 = H_B^K + 4 + 5 + \Delta h = 99,95 + 0,04 + 0,05 + 1,05 = 101,090 \text{ м.}$$

Приклад №2

Виконати вертикальну прив'язку громадської будівлі, вхід в яку не пов'язаний зі сходовою кліткою, а сходи розташовані в інших місцях плану (це характерно для магазинів, готелів, клубів і т. ін.) .

План вирішення.

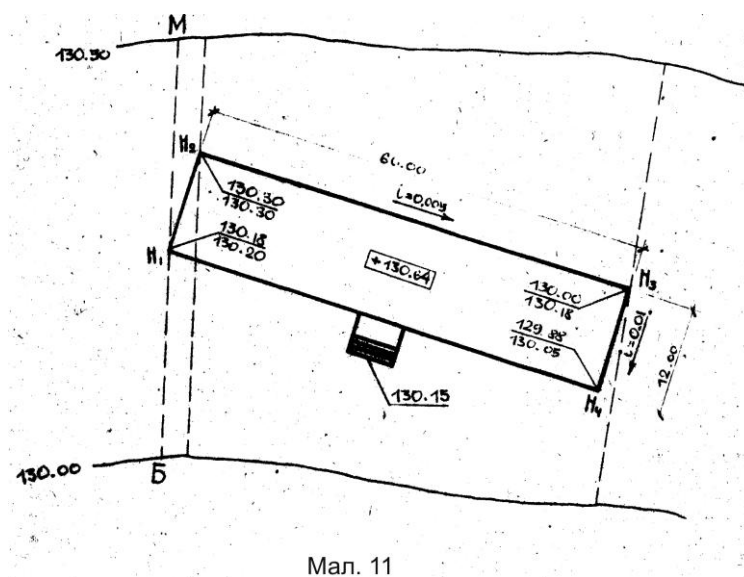
1. Необхідно визначити чорні відмітки кутів будівлі.
2. Визначити що існує, тобто природній ухил рельєфу місцевості.
3. Якщо він знаходиться в межах тих, що рекомендуються, то приступаємо до визначення червоної відмітки, прагнучи зберегти існуючий рельєф місцевості.
4. Для будівель з виходом назовні на рівні нульового горизонту будівлі відмітка чистої підлоги першого поверху призначається на 30 см + Δh^1 вище за найвищий рівень планування довкола будівлі (від найбільшої робочої відмітки),

де Δh^1 перепад по висоті між цоколем і чистою підлогою першого поверху. Найбільша висота відбризгу на стіну будівлі найкрупнішої падаючої на відмостку краплі води практично рівна приблизно 30 см. А тому мінімальна висота цоколя в таких будівлях може бути прийнята 30 см.

Техніку виконання роботи за визначенням відміток прив'язки будівлі краще всього розглядати на прикладі.

Приклад. Провести вертикальну прив'язку будівлі розмірами 12 х 60 м до ділянки місцевості, рельєф якої заданий, тобто знайти абсолютну відмітку чистої підлоги першого поверху і вирішити відведення атмосферних вод від будівлі (див. рис. 11)

Ділянка має бути заданий в масштабі.



План топографічної основи складений в М 1:500 з горизонталями через 0,50 м, отже висота перетину між двома горизонталями дорівнює 0,50 м (рис. 11)

Розв'язок.

1.Визначити відмітки поверхні землі на перетині осей будівлі по зовнішніх стінах. Для крапки H_1 :

$$H_1 = H_M + \frac{h}{d} * m,$$

Де H_M - відмітка меншої горизонталі;

h - висота перетину рельєфу;

d - Закладення ската, тобто відстань між сусідніми горизонталями;

m – відстань від меншої горизонталі.

Таким чином, через точку 1 проводимо лінію, перпендикулярно сусіднім горизонталям. Позначимо її БМ. На кресленні вона дорівнює 10 см, М 1:500, тобто в 1см креслення 5м натуральної відстані.

Визначаємо натуральну відстань на місцевості між точками БМ = 10 *5 = 50м ; а від точки Б до точки H_1 - 4см на кресленні, що складає 4 * 5 = 20м; перетин між горизонталями дорівнює 0,50 м. Методом інтерполяції визначивши падіння на 1 пог. м. і помноживши на 20 м (відстань між точками Б і H_1) за формулою:

$$H_1 = 130 + \frac{0,50}{50} * 20 = 130+0,20 = 130,20$$

знайдемо чорну відмітку кута H_1 . Аналогічно визначаємо й інші чорні відмітки кутів будівлі.

Проектні відмітки планування кутів будівлі підбирають з таким розрахунком, щоб ухили планування у напрямі подовжніх і поперечних осей будівлі були в межах 0,005 - 0,13 і забезпечували стік атмосферних вод в потрібних напрямках. Подовжній природний ухил менше допустимого, тобто

$$i = \frac{130,30 - 130,18}{60} = \frac{0,12}{60} = 0,002,$$

тому приймаємо мінімальний ухил $i = 0,005$

Таким чином, червоні відмітки кутів будуть дорівнювати :

$H_1 = 130,18$; $H_2 = 130,30$; $H_3 = 130,00$; $H_4 = 129,88$ (червона відмітка – це відмітка верху відмостки).

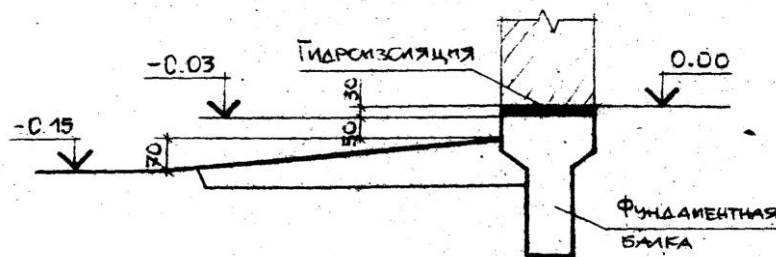
Тепер можна визначити абсолютну відмітку чистої підлоги першого поверху. Вона буде дорівнювати $30 + \Delta H$ см вище найвищого рівня планування довкола будівлі. В запропонованому прикладі відмітка чистої підлоги дорівнює :

$H_0 = 130,30 + 0,30 + 0,04 = 130,64$. Отримана відмітка чистої підлоги умовно приймається за нульовий проектний горизонт.

Приклад №3

Виконати вертикальну прив'язку промислової будівлі із повним каркасом.

Оскільки верх фундаментної балки розташовується на відмітці $-0,030$, то щоб уникнути оголення фундаментних балок червоні відмітки по контуру будівлі мають бути однаковими, нульовими, тобто $i = 0$ (рис. 12).

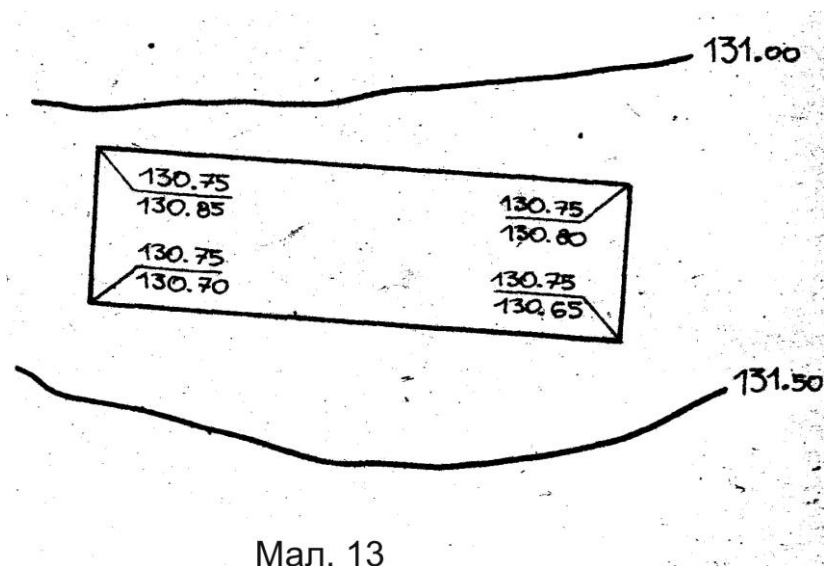


Мал.12

В цьому випадку відведення поверхневих вод від будівлі здійснюється за рахунок вертикального планування поверхневих стоків або через зливову каналізацію.

Вибір місцевості для будівництва промислових будівель, особливо великої протяжності, є відповідальним моментом і, як правило, місцевість повинна мати мінімальні ухили.

Після визначення чорних відміток в кутах будівлі останні складаються і визначається середня, яка і береться за червону відмітку. Це груба прив'язка (рис. 13).



Мал. 13

Для визначення абсолютної відмітки підлоги першого поверху, необхідно до червоної відмітки додати 0,08 м, тобто $130,75 + 0,08 = 130,83$.

В цьому випадку має місце підсипка ґрунту.

Але кращим рішенням є те, коли підсипка ґрунту виключається цілком. В цьому випадку за червону відмітку приймаємо найнижчу відмітку землі, а інші отримуються шляхом незначного зрізання ґрунту.

130,65 – це найнижча чорна відмітка землі, приймаємо її за червону (можна допускати і зрізання ґрунту в цьому місці).

Додавши до червоної відмітки перевищення підлоги над верхом відмостки 0,08, отримаємо абсолютну відмітку, тобто $130,65 + 0,08 = 130,73$; отже, абсолютна відмітка підлоги умовно приймається за нульовий проектний горизонт $H_0 = 130,73$.

Якщо за червону відмітку приймаємо верх відмостки і до відмітки землі додамо перевищення верху відмостки над землею – 0,07 м, перевищення фундаментної балки над верхом відмостки 0,05 і підлоги над верхньою площиною фундаментної балки 0,03, то отримаємо той же результат: $0,07 + 0,05 + 0,03 = 0,150$ – підлога в промислових будівлях розташована вище відмітки поверхні землі на 150 мм (рис. 12).

Література

1. Бирюков Л.Е. «Основы планировки и благоустройства населенных мест и промышленных территорий». М., Высшая школа, 1978 г.

3. Бакутис В.Э., Горохов В.А. и др. «Инженерное благоустройство городских территорий» М., Стройиздат, 1979 г.
4. Страментов А.Е. и др. «Вертикальная планировка городских территорий» М., 1982 г.
5. Тосунова М.И. «Планировка городов и населенных мест» М., Высшая школа, 1986 г.
6. Николаевская А.Н. «Благоустройство городов» М. Высшая школа, 1986 г.
7. ДБН 360-92**. Містобудівництво. Планування і забудова міських та сільських поселень.