

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

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
до виконання практичних та самостійної робіт  
із дисципліни

**«СУЧАСНІ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ**  
**КОНСТРУКЦІЇ»**

*(для студентів 2 курсу денної форми навчання спеціальності*  
*191 – Архітектура та містобудування)*

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2021**

Методичні рекомендації до виконання практичних та самостійної робіт із дисципліни «Сучасні архітектурно-будівельні конструкції» (для студентів 2 курсу денної форми навчання спеціальності 191 – Архітектура та містобудування) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. Н. В. Мороз. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 36 с.

Укладач: старший викладач Н. В. Мороз

Рецензент

О. В. Нижник, доктор технічних наук, професор кафедри міського будівництва Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова.

*Рекомендовано кафедрою міського будівництва, протокол № 5 від 09 лютого 2021 р.*

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
Загальні рекомендації.....	5
1. Визначення конструктивних елементів планування житлової будівлі.....	6
2. Визначення конструктивних елементів планування житлової будівлі .....	10
3. Визначення конструктивних елементів, які потрапляють у площини розрізів.....	12
4. Визначення упорядження фасадів та покрівель.....	14
5. Визначення техніко-економічних показників будинку.....	16
6. Визначення енергоефективності огорожуючих конструкцій будівлі.....	18
Список рекомендованих джерел.....	22
Додатки.....	23

## ВСТУП

Багатоквартирна житлове будівництво як і раніше розвивається великими темпами. Міста потребують великої кількості нових багатоквартирних житлових будинків. Тому послуги з проектування багатоквартирних будинків дуже затребувані. Проектування багатоквартирних будинків – це дуже складна робота. Адже потрібно врахувати не тільки зручність великої кількості мешканців, а спроектувати будинок таким чином, щоб він був стійким, мав усі необхідні системи життєзабезпечення. У проектуванні багатоквартирних будинків враховуються не тільки будівельні норми, а й вимоги санітарного законодавства.

Під час проведення робіт по створенню проекту багатоквартирного будинку вирішуються питання щодо інсоляції (освітленості) приміщень, передбачається вентиляція будинку, його системи теплоснабження. Останнім часом зводяться будинки, зовнішні стіни яких утепляються за допомогою спеціальних матеріалів, щоб уникнути зайвої втрати тепла. У процес проектування багатоквартирного будинку обов'язково повинні бути враховані кліматичні умови регіону, сейсмологічні особливості.

При проектуванні багатоповерхових будинків, враховуються не тільки якість і властивості будівельних та оздоблювальних матеріалів, а також і вимоги екологічних й санітарних норм, енергоефективність і зовнішній вигляд будинку. Також необхідно взяти до уваги перспективи забудови району, де зводиться будинок.

У проектуванні житлових будинків далеко не малу роль відіграють вимоги функціональності і зручності будівлі. Проектант повинен продумати і способи економії тепла, електроенергії, води та інших ресурсів.

Будівля має органічно вписатися в навколишній архітектурний пейзаж, а не виглядати страшним монстром серед оточуючих його будинків. Сучасні будівельні та оздоблювальні матеріали допоможуть новому будинку гармонійно вписатися в навколишній ландшафт.

## ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Основна мета занять та самостійної роботи – засвоєння й придбання знань, необхідних для проектування малоповерхового житлового будинку з малорозмірних елементів, а саме: вивчення архітектурно-планувальної композиції, розробка об'ємно-планувального й конструктивного рішень малоповерхових житлових будинків, вивчення конструкцій проектованого житлового будинку, вміння вірно застосувати теоретичні знання, отримані на лекціях, вміння самостійно користуватися технічною літературою, нормами будівельного проектування, каталогами та іншими матеріалами.

Методичними вказівками варто користуватися поряд з матеріалами лекцій і навчально-довідковою літературою.

При вивченні теоретичної частини кожного завдання студент повинен ознайомитися із загальними положеннями й вимогами, що висувають до тієї або іншої конструкції, а також усвідомити шляхи й методи, якими ці вимоги можуть бути виконані. Це дозволить студенту свідомо підходити до побудови нової й оцінки існуючої конструкції, а також застосовувати свої знання, отримані при вивченні тих або інших будинків.

Окремі конструктивні елементи доцільно розглядати в процесі їхнього розвитку, проробляючи приклади конструктивних рішень, що застосовувалися раніше; їхні зміни, пов'язані з підвищенням індустріальності будівництва й застосуванням нових матеріалів.

У зв'язку з неможливістю розгляду всіх існуючих різновидів різноманітних конструкцій від студента вимагається свідомий і ретельний аналіз конструктивних прикладів, що наведені в літературі, для розвитку інженерного мислення.

## **1 ВИЗНАЧЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПЛАНУВАННЯ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ**

### **Ознайомлення з основними положеннями проектування житлових будинків**

Методичні рекомендації

1. Ознайомитися з основними теоретичними положеннями.

2. При виконанні завдання звернути увагу на наступні питання:

а) загальні вимоги до житлових будинків;

б) вимоги до евакуації, нормативи проектування евакуаційних шляхів (двері, коридори, сходи);

в) санітарно-гігієнічні вимоги й нормативи їхнього забезпечення при проектуванні житлової квартири;

г) типи квартир, особливості проектування окремих житлових і підсобних приміщень квартири.

### **Виконання планувальної схеми двосекційного житлового будинку.**

#### **Виконання планів поверхів житлового будинку.**

Методичні рекомендації

1. Ознайомитися із призначенням окремих конструктивних елементів.

2. Теоретично проробити план секції «типового» поверху.

3. Розробити графічно план секції «типового» поверху.

Розробку об'ємно-планувального рішення житлового будинку здійснюють з урахуванням різноманітних вимог ДБН : функціональних, фізико-технічних, конструктивних, архітектурно-художніх й економічних. При цьому повинні братися до уваги: кількість квартир секції; склад квартир; взаємне розташування окремих приміщень відносно одне одного й відносно приміщень сусідніх квартир; функціональне зонування квартири; конструктивна схема будинку; величина кроків і прогонів, матеріал несучих та відгороджуючих конструкцій.

При проектуванні квартир особливу увагу необхідно приділити її функціональному зонуванню, забезпеченню функціональних зв'язків між окремими приміщеннями й групами приміщень. Квартира повинна мати наступні функціональні зони: вхідну (передпокій), робочу (кухня), загального сімейного відпочинку (спільна кімната), відпочинку (спальні), санітарно-гігієнічну (ванна, санвузли), допоміжну (вмонтовані шафи, комори).

Спільна кімната й кухня повинні бути безпосередньо пов'язані з передпокою. Спальні повинні бути непрохідними й розташованими поблизу ванної. Допускається прохід у спальню через спільну кімнату, але таке рішення небажане. Допускається додатковий зв'язок спільної кімнати з кухнею при встаткуванні кухні електроплитою, при цьому кухня повинна мати другий вхід з передпокою або коридору.

Типи квартир за кількістю житлових кімнат і їхньою площею в житлових будинках II категорії варто приймати за таблицею 1.

Таблиця 1 – Типи квартир й їхня площа залежно від кількості житлових кімнат

Межі площі	Кількість житлових кімнат				
	1	2	3	4	5
Нижня й верхня межа площі квартир, м <sup>2</sup>	30–40	48–58	60–70	74–85	92–98

Примітка. З метою уніфікації конструктивно-планувальних рішень багатоквартирних будинків допускається збільшувати площу окремих типів квартир на 5%.

Площа спільної кімнати в однокімнатній квартирі повинна бути не менше 15 м<sup>2</sup>, у інших квартирах – не менше 17 м<sup>2</sup>. Мінімальна площа спальні на одну людину – 10 м<sup>2</sup>, на двох – 14 м<sup>2</sup>. Мінімальна площа кухні в однокімнатній квартирі – 7 м<sup>2</sup>, у двох – і більше кімнатних – 8 м<sup>2</sup>, Мінімальна площа робочої кімнати або кабінету – 10 м<sup>2</sup>.

Житлові кімнати у квартирах II категорії не можуть бути прохідними, за винятком чотирьох-, п'ятикімнатних, у яких через спільну кімнату може передбачатися вхід в одну зі спалень або робочу кімнату (кабінет).

Ширина підсобних приміщень квартир повинна бути не меншою: кухні – 1,8 м, передпокою – 1,5 м, коридорів, що ведуть у житлові кімнати – 1,1 м.

Висота житлових поверхів від підлоги до підлоги в житлових будинках повинна бути не меншою 2,8 м. Висота житлових приміщень від підлоги до стелі – не меншою 2,5 м. У районах із середньомісячною температурою липня  $21^{\circ}\text{C}$  і більше висоту житлових поверхів необхідно приймати не меншою 3,0 м, а висоту житлових приміщень – не меншою 2,7 м. Висоту внутрішніх квартирних коридорів, санвузлів й інших підсобних приміщень допускається знижувати до 2,1 м.

Розташування вікон і дверей у кожному приміщенні повинне сприяти зручному розміщенню меблів і гарному освітленню. Відношення площі світлових прорізів житлових кімнат і кухонь до площі підлоги цих приміщень повинно бути не більше 1:5 і не менше 1:8.

Варто звернути увагу на напрямок розчинення дверей. Зовнішні двері будинку повинні відкриватися тільки назовні, вхідні у квартиру зі сходової клітки усередину квартири, двері ванних кімнат – тільки назовні. Двері житлових кімнат можуть відкриватися як усередину кімнати, так і у коридор або передпокій, але так, щоб це було зручно.

Конструктивне рішення будинку повинне відповідати наступним технічним вимогам: міцності, стійкості, довговічності, пожежній безпеці, індустріальності, економічності.

Матеріал і конструкція стін передбачені завданням. Остаточна товщина зовнішніх стін визначається для певного району будівництва, виходячи з теплотехнічного розрахунку. Товщину внутрішніх стін приймають з конструктивних міркувань, тобто за умови можливості спирання на них конструкцій перекриттів, присутності в них вентиляційних каналів і т.д.



Товщину перегородок приймають залежно від матеріалу з якого вони зроблені. Міжквартирні перегородки виконують подвійними.

З кухонь і санвузлів повинні бути передбачені вентиляційні канали, розташовані у внутрішніх несучих стінах, у одному каналі розміром 14 см × 14 см з кожного приміщення (допускається поєднувати вентиляційні канали ванни й убиральні з одним розміром 14 см × 27 см).

Проектувати будинок треба з одночасною розробкою креслень поверхових планів, розрізів і фасадів, що дозволяє узгодити між собою окремі елементи будинку.

Плани поверхів. При розробці плану поверхів у першу чергу наносять координатні осі з маркуванням великими літерами по вертикалі – знизу вгору й цифрами по горизонталі – ліворуч та праворуч, після чого відповідно до запропонованих варіантів прив'язок конструктивних елементів накреслюють зовнішні й внутрішні стіни. Основні розміри приймають кратними збільшеними модулям 300 мм, 600 мм, відповідно до модульної координації розмірів у будівництві. Конструювання несучих стін варто виконувати з матеріалів, зазначених у завданні. Їхню товщину приймають за результатами теплотехнічного розрахунку й з конструктивних міркувань.

Горизонтальний переріз для виконання плану приймають на рівні середини вікна, що дозволяє показати ширину віконних і дверних прорізів і розміри простінків.

Внутрішні несучі стіни, а також стіни міжсходових клітин виконують цегельною кладкою, або з великих блоків – залежно від завдання.

Перегородки роблять із цегли товщиною 65 мм й 120 мм, легкобетонних каменів, гіпсобетонних панелей товщиною 80 мм; міжквартирні перегородки – з цегли товщиною 250 мм або з гіпсобетонних плит з повітряним зазором 40 мм, загальна товщина такої перегородки 200 мм.

При проектуванні сходів указують сходові марші (їхня ширина в житлових будинках – 1050 мм або 1200 мм ) із просвітом між ними від 100 мм до 400 мм, щабля сходів з обривом у місці її перерізу й умовне зображення напрямку

підйому сходових маршів. Розрізи сходів у планах взаємно узгоджують із уточненням їх у поперечному розрізі будинку.

На планах показують також балкони, лоджії, вхідні площадки, а також санітарно-технічне встаткування відповідно до норм планувальних елементів житлових будинків.

## **2 ВИЗНАЧЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПЛАНУВАННЯ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ**

### **Фундаменти й перекриття житлового будинку**

#### **Методичні рекомендації**

1. У процесі робіт урахувати нижчевикладені вимоги й рекомендації. Відповідно до конструктивної схеми будинку визначити несучі стіни, під якими потрібно запроектувати фундаменти. Матеріал фундаментів необхідно узгодити з викладачем. Якщо фундамент виконаний зі збірного залізобетону, на плані фундаментів варто позначити тип застосованих фундаментних блоків і подушок.

На плані фундаментів зображують контури й габарити фундаментів стін з відповідними прив'язками до осей будинку, оцінками глибини закладення. Глибина закладення фундаментів приймається залежно від виду ґрунту, району будівництва, глибини промерзання ґрунту, природних умов, наявності підвалин у будинку. Умовно приймають ґрунти середньої міцності з низьким рівнем ґрунтових вод.

За конструктивною схемою фундаменти можуть бути: стрічкові, розташовані по всій довжині стін або у вигляді суцільної стрічки під рядами колон; стовпчасті, що будують під окремими опорами (колонами або стовпами), а в ряді випадків і під стінами; суцільні, що являють собою монолітну плиту під усією площею будинку або його частиною, їх будують за умови особливо великих навантажень на стіни або окремі опори, а також при недостатньо міцних ґрунтах у основі фундаменту; пальові – у вигляді окремих стрижнів з метою передачі через них на основу навантажень від будинку.

Щоб запобігти прониканню дощових і поталих вод до підземних частин будинку, роблять планування поверхні ділянки під забудову, створюючи необхідний нахил для відводу поверхневих вод від будинку. Навколо будинку вздовж зовнішніх стін роблять відмостку із щільних водонепроникних матеріалів (асфальт, асфальтобетон й інші. ). Ширина відмостки зазвичай приймається не меншою 0,5 м – 1,2 м з нахилом 2 - 3%.

На плані перекриття\_необхідно показати спирання й анкеровку елементів перекриття, внести розміри, що визначають застосовані конструкції. На плані перекриття показують марші, сходові площадки й вентиляційні канали.

При розробці плану перекриттів потрібно керуватися наступними правилами:

а) вибирати необхідні типорозміри панелей перекриття за каталогом таким чином, щоб їхні габаритні розміри були узгодженні з габаритними розмірами будинку й розташуванням перегородок. Шви між панелями варто передбачити в місці установки перегородок, що дає можливість раціонально зробити кріплення останніх металевими анкерами, які закріплюють у швах;

б) необхідну довжину панелей перекриттів вибирають із урахуванням їх обпирання на стіну не меншою 120 мм – 180 мм;

в) при розробці плану перекриття необхідно продумати систему анкеровки панелей перекриття до стін і показати це на кресленнях;

г) кількість типорозмірів панелей перекриття варто передбачати мінімальне;

д) панелі перекриттів у більшості випадків необхідно приймати багатопорожності;

е) номінальні розміри панелей перекриттів за шириною приймаються : 1 200, 1 500, 1 800 см., за довжиною – 3 600, 3 900, 4 200, 4 500, 4 800, 5 100, 5 400, 5 700, 6 000, 6 300, 6 600 см., за висотою – 220 см.

При виконанні цього креслення варто прийняти до уваги, що контури стін виконують тонкою лінією (або штрих пунктиром), а панелі – товстою.

Розробляються наступні елементи проекту житлового будинку:

- план фундаментів з розкладкою фундаментних блоків і фундаментних плит (масштаб 1 : 100);
- план конструкцій перекриття секції з докладною розробкою й показом усіх елементів конструкцій, їхнього спирання, анкеровки (масштаб 1: 100)

### **З ВИЗНАЧЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ЯКІ ПОТРАПЛЯЮТЬ У ПЛОЩИНІ РОЗРІЗІВ.**

#### **Ост будинку – просторова система вертикальних і горизонтальних несучих елементів**

Методичні рекомендації

1. Ознайомитися із призначенням окремих конструктивних елементів.
2. Розробити поперечний та поздовжній розрізи житлового будинку й прочертити вхідний вузол першого поверху секції.
3. Графічно проробити поперечний розріз житлового будинку в місці сходової клітки й віконного прорізу (масштаб 1 : 100).

У процесі роботи виконати наступні вимоги й рекомендації:

а) на планах попередньо позначити лінію розрізу. Вона повинна розрізати будинок у найбільш показових місцях і проходити через віконні й дверні прорізи в стінах і перегородках. Ці конструкції варто розробити ретельно, незважаючи на дрібний масштаб. Особливо чітко потрібно показати конструкції сходів, кроків, спирання конструкцій перекриттів і покриття, покрівлю;

б) на розрізах обов'язково показати осі прив'язки стін і лінії розмірів, що визначають висоту будинку;

в) оцінка підлоги першого поверху приймається рівною  $\pm 0,00$ . Усі оцінки вище нуля вважаються позитивними; нижче – негативними;

г) розробка розрізів будинку починається з побудови його схеми, тобто проводяться лінія поверхні землі, осі стін, які перетинає розріз, а на них наносять стіни відповідної товщини, проводять лінії підлог поверхів, позначають товщини перекриттів. У схемі розрізу в першу чергу розробляють

сходову клітку. Для цього служать лінії підлоги міжповерхової площадки й дві вертикальні лінії, що обмежують ширину площадок, виробляють розбивку щаблів;

д) при розробці конструкцій перекриттів у кресленні розрізу необхідно показати спирання плит, конструкції підлог;

е) висоту даху визначають залежно від прийнятого типу покрівлі. Для виконання повної висоти варто враховувати й винос карнизу.

### **Сходові клітини та їх конструктивні елементи**

#### **Методичні рекомендації**

1. Розрахунок виконується на окремому аркуші А 4 формату із зображенням плану сходової клітини.

2. Розрахунок сходової площадки робиться відповідно призначення спорудження. Так, для житлового приміщення ухил сходового маршу повинен виражатися співвідношенням 1 : 2. У такий спосіб визначаються розміри ступенів. Якщо висота однієї з них дорівнює 15 см, то ширина повинна бути не менше 30 см., відповідно, чим вище сходинок розташовується на сходах, тим ширше вона повинна бути. При цьому потрібно пам'ятати про те, що найкращим варіантом є створення маршів з парною кількістю ступенів, але число це не повинне перевищувати 16 штук. Для того щоб розрахувати, чи потрібна вам сходові клітка, потрібно поділити висоту сходів на висоту, рівного одного ступеня. Так, якщо сходи повинні бути 4 500 см, то кількість ступенів заданої висоти складе 30 штук ( $4\,500:150$ ). Тому що 30 більше 16, то вам потрібно буде спорудити 2 марші, з'єднаних між собою сходовою кліткою. Значення, що Вийшло, необхідно поділити навпіл, виходить по 15 ступенів на кожному марші. Але проступей буде менше, тому що по одній з кожного маршу будуть заходити на площадку.

Так, як ширина ступені дорівнює 30 см, то ширина маршу складе 140 мм x 300 мм (14 проступей в одному марші), 4 200 мм. Для того щоб розрахувати ширину сходової площадки (цього досить, тому що вона повинна бути рівносторонньою), потрібно розділити отримане значення навпіл. Так ширина й довжина сходової клітки складе 2 100 мм. Площа ж її буде дорівнювати

4, 41 м<sup>2</sup>. Даний результат є самим підходящим відповідно до вимог ДБН, ці габарити визнані безпечними для здійснення процесів життєдіяльності, а також для евакуації мешканців будинку через пожежу, землетрусу і якого-небудь іншого стихійного лиха.

Таким чином, схема розрахунку сходової клітки прямо залежить від того, які саме поверхи ви мають намір з'єднати, як вони між собою співвідносяться, на якій відстані перебувають. Таким чином, формула розрахунку площі сходової клітки являє собою наступне:

$$S = (L : h : Q - 1) * D : 2,$$

де S – площа сходової клітки, L – загальна довжина сходів, h – висота однієї ступені, Q – кількість маршів, D – ширина однієї ступені.

#### **4 ВИЗНАЧЕННЯ УПОРЯДЖЕННЯ ФАСАДІВ ТА ПОКРІВЕЛЬ**

##### **Головний та боковий фасади житлового будинку**

###### **Методичні рекомендації**

1. Для розробки фасаду, що відповідає певному задуму, багато чого роблять заздалегідь у процесі роботи над планом і перерізом, які у свою чергу уточнюють, оскільки вони залежать від фасаду будинків, Розташування приміщень біля фасадної стіни, вибір розмірів вікон і простінків розміщення їх у певному порядку взаємозалежні й відображені на фасаді.

Проробка всіх деталей фасаду, карнизу, балконів, вузлів входів, віконних плетінь і т.д. – обов'язкові.

На фасаді також показують усі технічні пристрої, що виходять на дах – труби, слухові вікна.

На кресленні фасаду необхідно показати розбивочні осі торцевих стін і з одного боку відмітки рівнів землі, верху цоколя, низу й верху віконних прорізів, верху карнизу й даху.

2. Графічно розробляється головний та боковий фасади житлового будинку (масштаб 1 : 100).

## **Підлоги та покрівлі житлових будівель**

### **Методичні рекомендації**

#### **1 На плани підлоги наносять:**

а) координаційні осі: крайні біля деформаційних швів, по краях ділянок з відмінними конструктивними та іншими особливостями і з розмірними прив'язками таких ділянок;

б) позначення уклонів підлоги;

в) тип підлоги. Позначення типу проставляють в кружку діаметром 7 мм; підлоги.

#### **2. На план покрівлі малоповерхового будинку наносять:**

а) координаційні осі: крайні, деформаційних швів, у місцях уступів у плані й перепадів висот, по краях ділянок покрівлі з різними конструктивними й іншими особливостями й розмірними прив'язками таких ділянок;

б) позначення ухилів покрівлі: стрілками – напрямок скатів, цифрами – величину ухилу;

в) оцінки або схематичний поперечний профіль покрівлі із вказівкою напрямку й величини ухилу покриття;

г) позиції елементів і пристроїв покрівлі;

д) посилення на вузли, не замаркіровані на розрізах і фасадах.

Обриси покрівлі вказують по зовнішньому периметрі, наносять на план покрівлі слухові вікна, покриття виходів вентиляційних і димових каналів, виходи витяжних труб і каналізаційних стояків. На план покрівлі також наносять: ребра переломів скатів даху, місця розташування коньку, розжелобків і жолобів; вентиляційні пристрої, ліхтарі, деформаційні шви, розжелобки й вододіли, лійки зовнішнього водостоку й настінні жолоби; парапети й огороження.

На плані покрівлі проставляють розміри:

а) між модульними розбивочними осями будинку;

б) між крайніми осями будинку;

в) величини звису покрівлі;

г) ділянок з різною конструкцією й матеріалом покрівлі; елементів металевих огорожень покрівлі й пожежних сходів; прив'язку й розміри покриття вентиляційних і димових каналів; прив'язку витяжних труб каналізаційних стояків.

## **5 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БУДИНКУ**

### **Методичні рекомендації**

1. Техніко-економічні показники розраховуються згідно ДБН В.2.2-15-2005 Житлові будинки. Основні положення.

*Площу квартир* визначають як суму площ усіх приміщень квартири за винятком лоджій, балконів, веранд, терас, холодних комор і зовнішніх тамбурів.

*Загальну площу квартир* визначають як суму площ усіх приміщень квартири(за винятком вхідних тамбурів в одноквартирних будинках), вбудованих шаф і літніх приміщень, підрахованих із такими знижувальними коефіцієнтами:

- для балконів і терас – 0,3;
- для лоджій – 0,5;
- застелених балконів – 0,8;
- веранд, застелених лоджій і холодних комор – 1,0.

*Площу житлового будинку* визначають як суму площ поверхів будинку, виміряних у межах внутрішніх поверхонь зовнішніх стін, а також площ балконів і лоджій.

Площа сходових кліток, ліфтових та інших шахт включається до площі поверху з урахуванням їх площ на рівні даного поверху.

Площа горищ і технічних поверхів та підвалів до площі будинку не включається.

Площу приміщень житлових будинків визначають за їх розмірами, вимірюваними між опорядженими поверхнями стін і перегородок на рівні підлоги (без урахування плінтусів). При визначенні площі мансардного



приміщення враховують площу цього приміщення з висотою похилої стелі не менше 1,5 м при нахилі 30° до горизонту; 1,1 м при 45°; 0,5 м при 60° і більше. При проміжних значеннях висота визначається за інтерполяцією. Площу приміщення з меншою висотою враховують у загальній площі з коефіцієнтом 0,7, при цьому мінімальна висота стіни повинна бути 1,2 м при нахилі стелі 30°; 0,8 м при нахилі від 45° до 60°; не обмежується за нахилу 60° і більше.

*Площа забудови будинку* визначається як площа горизонтального перерізу по зовнішньому обводу будинку на рівні цоколя, включаючи виступні частини. Площа під будинком, розташованим на стовпах, а також проїзди під будинком включаються до площі забудови.

Будівельний об'єм житлового будинку визначають як суму будівельного об'єму вище позначки  $\pm 0,000$  (надземна частина) і нижче цієї позначки (підземна частина).

Будівельний об'єм надземної і підземної частин будинку визначають у межах обмежуючих поверхонь із включенням огорожувальних конструкцій, світлових ліхтарів тощо, починаючи з позначки чистої підлоги кожної з частин будинку, без урахування проїздів і просторів під будинками на опорах.

При визначенні поверховості надземної частини будинку до кількості поверхів включають усі надземні поверхи (включаючи мансардний), у тому числі технічний і цокольний, якщо верх його перекриття знаходиться вище середньої планувальної позначки землі не менше ніж на 2 м.

При різній кількості поверхів у різних частинах будинку на ділянці з уклоном поверховість визначають окремо для кожної частини будинку.

Технічний поверх, розташований над верхнім поверхом, при визначенні поверховості будинку не враховують.

До складу техніко-економічних показників по житловому будинку включають:

- а) площу ділянки;
- б) площу забудови;
- в) поверховість;

- д) кількість квартир у будинку, у тому числі;
  - однокімнатних;
  - двокімнатних і більше;
- е) площу квартир у будинку;
- з) загальну площу квартир у будинку;
- й) площу вбудованих нежитлових приміщень;
- к) загальний будівельний об'єм усього, у тому числі:
  - вище позначки  $\pm 0.00$ ;
  - нижче позначки  $\pm 0.00$ ;

2. Вдома провести аналіз техніко-економічних показників житлового будинку.

## **6 ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЛІ**

### **Теплотехнічні властивості зовнішніх стін**

#### **Методичні рекомендації**

1. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни на холодний період року виконується згідно нормативних документів.

2. Оптимальний мікроклімат, тобто комфортно сприймане людиною стан повітряного середовища по параметрах температури і вологості під час проектування житлового будинку забезпечується розрахунками з будівельної теплотехніки. Зовнішні огорожувальні конструкції взаємодіють з повітряним внутрішнім і зовнішнім середовищами. Теплотехнічними розрахунками вирішують, зокрема, щоб:

- забезпечити необхідний опір теплопередачі зовнішніх огорожень у холодний період року;
- вилучити утворення конденсату на внутрішній поверхні зовнішніх огорожень.

Зовнішні огороження при теплотехнічному розрахунку розглядаються як одно – чи багатошарові пласкі елементи з однорідних відомих матеріалів.

Розрахунком визначають товщину огорожувальної конструкції, яка при експлуатації будинку має в різні періоди року різну температуру і вологість. Якщо огороження зволожуються атмосферними опадами чи підвищеною вологістю повітря в приміщенні, то воно стає більш теплопровідним. Тому враховуються кліматичні параметри району будівництва і умови експлуатації приміщень за воложистим режимом.

Необхідний опір теплопередачі огорожувальної конструкції житлових будинків розраховується по формулі:

$$R_0 = \frac{n(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \alpha_{\text{в}}},$$

де  $n$  – коефіцієнт, що враховує тепловий вплив огорожувальної конструкції згідно з її положенням у будинку, для зовнішньої стіни  $n = 1$ ;

$t_{\text{в}}$  – розрахункова температура внутрішнього повітря, приймається відповідно до норм проектування для житлових будинків  $+20^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{н}}$  – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, приймається з урахуванням величини теплової інерції  $D$  огороження; приймемо в першому наближенні  $D > 7$ , необхідно брати  $t_{\text{н}}$ , рівну середній температурі найбільш холодної п'ятиденки. Для м. Харкова  $t_{\text{н.х.5с}} = -23^{\circ}\text{C}$ ;

$\Delta t^{\text{н}}$  – нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, приймається для житлових будинків  $\Delta t^{\text{н}} = 6^{\circ}\text{C}$ ;

$\alpha_{\text{в}}$  – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огороження, приймається для стін  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ .

$$\text{Тоді } R_0^{\text{тп}} = \frac{1(18 - (-23))}{6 \cdot 8,7} = 0,758 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

Опір теплопередачі  $R_0$  зовнішніх огорожувальних конструкцій житлових (і громадських) будівель повинний бути не менш нормативного опору теплопередачі, визначеного по запропонованій таблиці.

Відповідно до пропонованої таблиці для м. Харкова зовнішні, наприклад, великоблокові стіни будівель нового будівництва повинні мати

$R_0^{нр} = 2,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , як для І зони, що має більше 3501 градусо-днів в опалювальний період.

Опір теплопередачі  $R_0$  огорожувальної конструкції визначається по формулі:

$$R_0 = 1/\alpha_v + R_k + 1/\alpha_n ,$$

де  $R_k$  – термічний опір огорожувальної конструкції з послідовно розташованими однорідними шарами, визначається як сума термічних опорів окремих шарів

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{в.н} ,$$

де  $R_1, R_2, \dots, R_n$  – термічні опори окремих шарів, що обгороджує конструкції, обумовлені формулою:

$$R = \delta / \lambda ,$$

де  $\delta$  – товщина шарів, м;

$\lambda$  – розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу шарів, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$\alpha_n$  – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, приймається рівним  $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;

$R_{в.н}$  – термічний опір замкненого повітряного прошарку, при його відсутності  $R_{в.н} = 0$ .

Величини  $\lambda, s, \gamma$  приймаються відповідно до зони вологості, м. Харків знаходиться у 3-й кліматичній зоні – сухій; для воложистого режиму приміщень, приміщення житлових будівель мають нормальні умови експлуатації.

$$\text{Тоді } R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,58} + \frac{0,51}{0,76} + \frac{\delta_{ум}}{0,05} + \frac{1}{23} = 2,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$$0,891 + \frac{\delta_{ум}}{0,05} = 1,61; \text{ звідси } \delta_{ум} = 0,08 \text{ м}.$$

Прийmemo товщину зовнішньої стіни в 2 цеглини, тобто 0,51 м, яку утеплимо із зовні шаром ефективного утеплювача з пінополіуретану. На відстані (тобто з провітрюваним повітряним прошарком, який у такому разі в розрахунку не враховується) є облицювання фасадної поверхні пластиковими панелями.

Визначимо величину теплової інерції стіни згідно з формулою

$$D = R1s1 + R2s2 + \dots + Rnsn ,$$

де  $s1, s2, \dots, sn$  – коефіцієнт теплотозасвоєння шарів огорожувальної конструкції, Вт/ (м<sup>2</sup>·°C).

$$D = 0,034 \cdot 7,91 + 0,026 \cdot 9,60 + 0,671 \cdot 9,77 + \frac{0,08}{0,05} \cdot 0,67 + \approx 8,2.$$

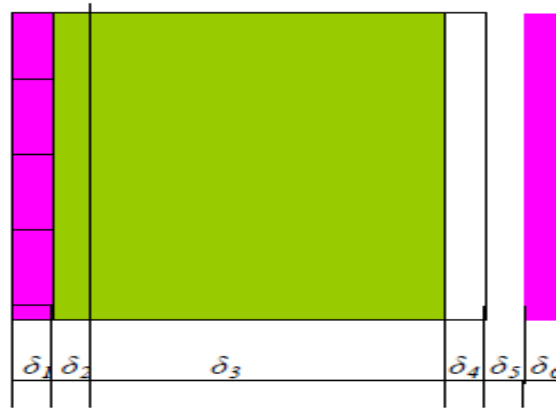


Рисунок 1 – Схема поперечного перерізу зовнішньої стіни:

1 – облицювання керамічною плиткою:  $\gamma = 1,4$ ;  $\lambda = 0,58$ ;  $s = 7,91$ ; 2 – цементно-піщана штукатурка:  $\gamma = 1,8$ ;  $\lambda = 0,76$ ;  $s = 9,60$ ; 3 – кладка силікатної цегли на цементно-піщаному розчині:  $\gamma = 1,8$ ;  $\lambda = 0,76$ ,  $s = 9,77$ ; 4 – шар пінополіуретану:  $\gamma = 0,08$ ,  $\lambda = 0,05$ ; 5 – повітряний прошарок; 6 – фасадне облицювання пластиковими панелями

Фактичне значення теплової інерції  $D = 8,2 > 7$ , як і було прийнято для розрахунку.

3. Розробляється теплотехнічний розрахунок стіни, згідно прийнятого конструктивного рішення будівлі.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Міське будівництво та господарство». Проектування міських територій : підручник/ [В. М. Бабєв , В. Т. Семенов, Т. Д. Рищенко, І. Е. Линник та ін.]; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 449 с.
2. ДБН В.2.2-15-2019. Житлові будинки. Основні положення. На заміну ДБН В.2.2-15-2005, ДБН В.3.2-2-2009 (26 .03.2019). – [Чинний від 01.12.2019]. – Київ : Держбуд України, 2005 – 36 с.
3. ДБН В.2.2-9-2009 Громадські будинки і споруди Основні положення. – Київ, Мінрегіонбуд України, 2009. – 50 с.
4. ДБН В 2.6-14-97 Покриття будинків і споруд. – Київ, Держкоммістобудування України.1998. – 149 с.
5. ДБН В.2.1- 10-2009 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення проектування. – Київ, Мінрегіонбуд України, 2009. – 84 с.
6. ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення.– Київ, Мінрегіонбуд України, 2011. – 28 с.
7. Гетун Г. В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування : Підручник / Г. В. Гетун – Київ : КОНДОР, 2011. – 378 с.

## ДОДАТОК А

### Варіанти конструктивних рішень

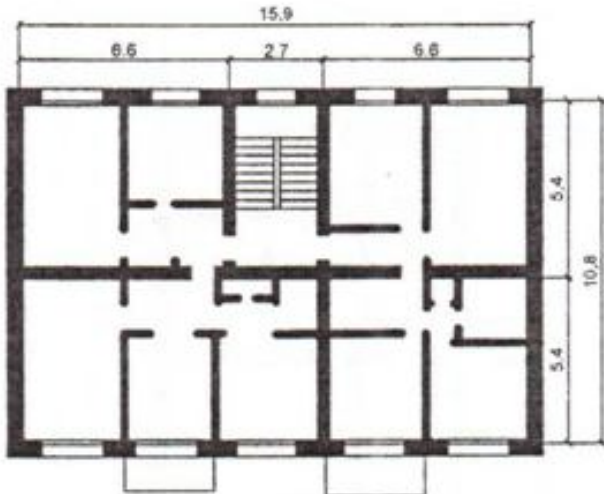
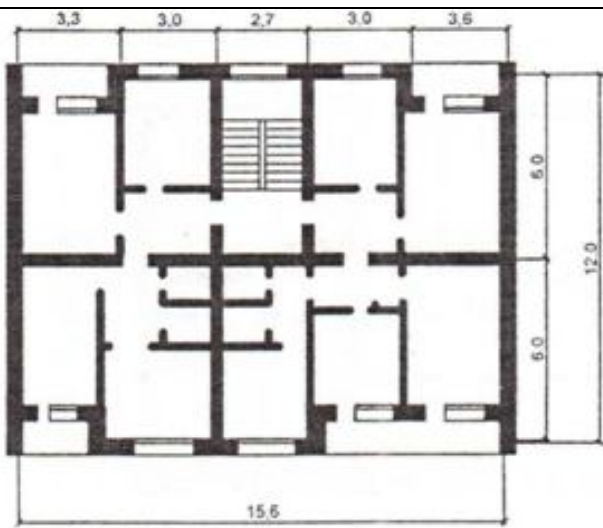
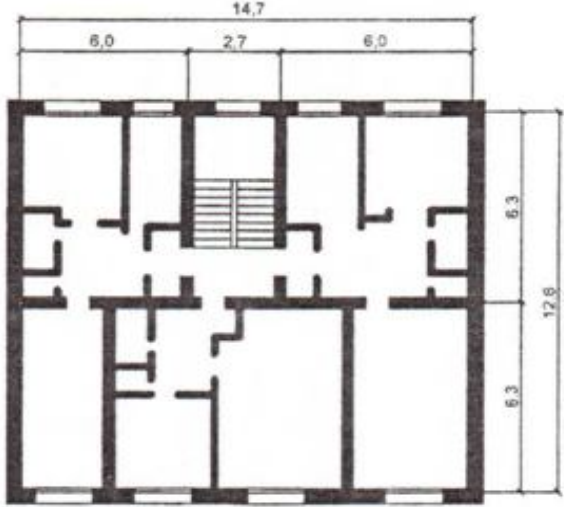
Варіанти конструктивних рішень	Конструкції та матеріал (стіни та перегородки)	Фундаменти	Перекрыття	Дах і покрівля	Відвід води с даху	Конструкція сходів
1	2	3	4	5	6	7
1.	Монолітні	Стрічкові монолітні	Монолітні	Плоска покрівля	Зовнішній організований	По металевих косоурах
2.	Цегельні з червоної цегли	Стрічкові збірні	Плитні	Горищна скатна	Зовнішній неорганізований	По з\б косоурах
3.	Монолітні	Стрічкові монолітні	Монолітні	Плоска покрівля	Зовнішній організований	З крупнорозмірних елементів
4.	Цегельні з силікатної цегли	Свайні	Плитні	Горищна скатна	Зовнішній організований	По металевих косоурах
5.	Цегельні з силікатної цегли	Стрічкові збірні	Плитні	Горищна скатна	Зовнішній організований	З крупнорозмірних елементів

## Додаток Б

Таблиця Б.1– Варіанти завдання до виконання курсового проєкту

Номер завдання	Схема плану	Номер конструктивного завдання
1	2	3
1 2 3 4 5		1 2 3 4 5
6 7 8 9 10		1 2 3 4 5
11 12 13 14 15		1 2 3 4 5



<p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
<p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
<p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p>		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>

## ДОДАТОК В

### Приклади креслень

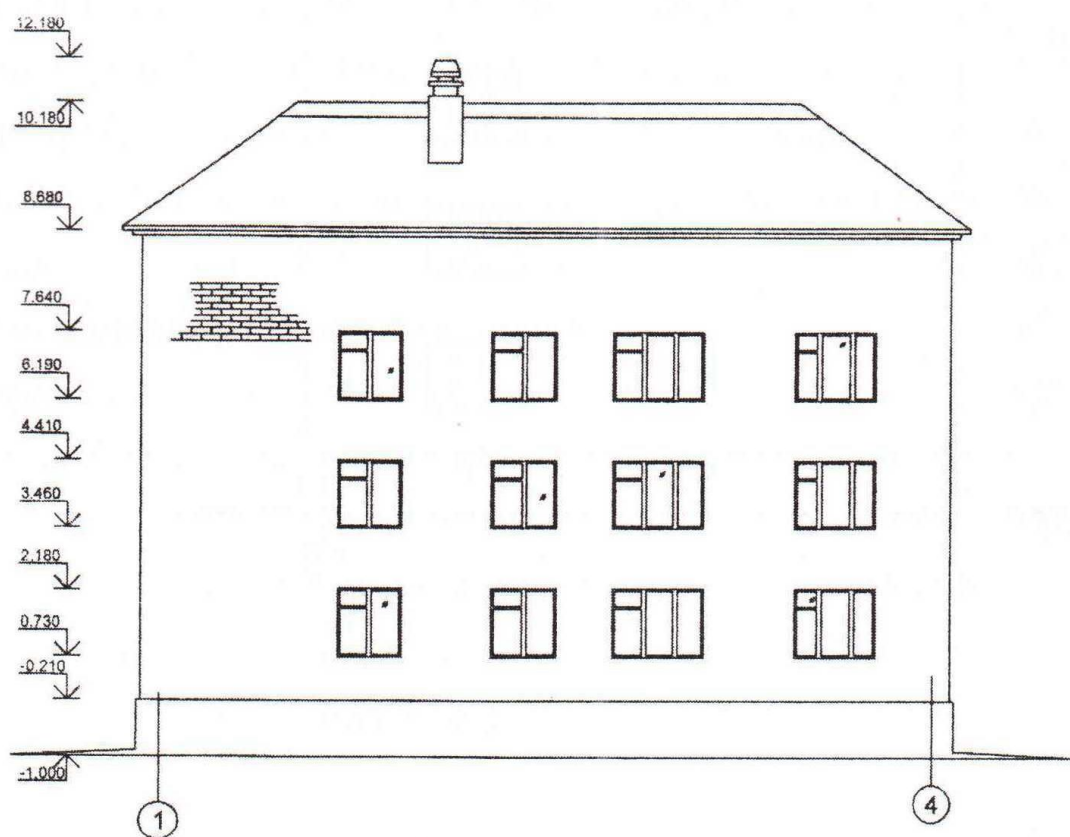


Рисунок В.1 – Фасад будівлі (головний) М 1:100

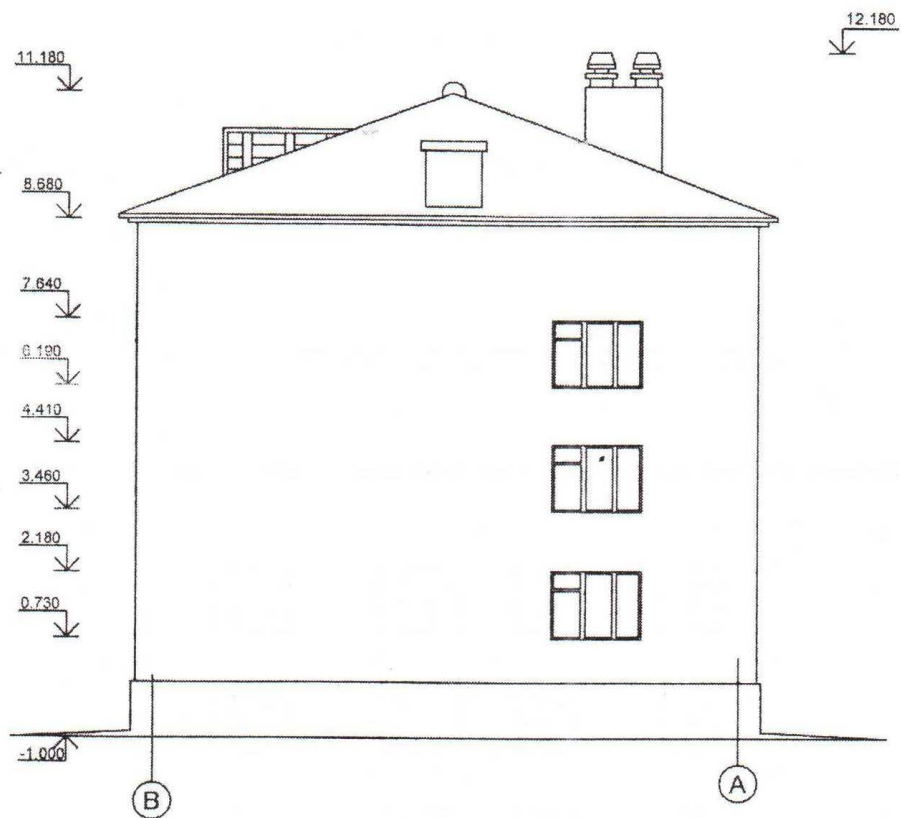


Рисунок В. 2 – Фасад будівлі (боковий) М 1:100

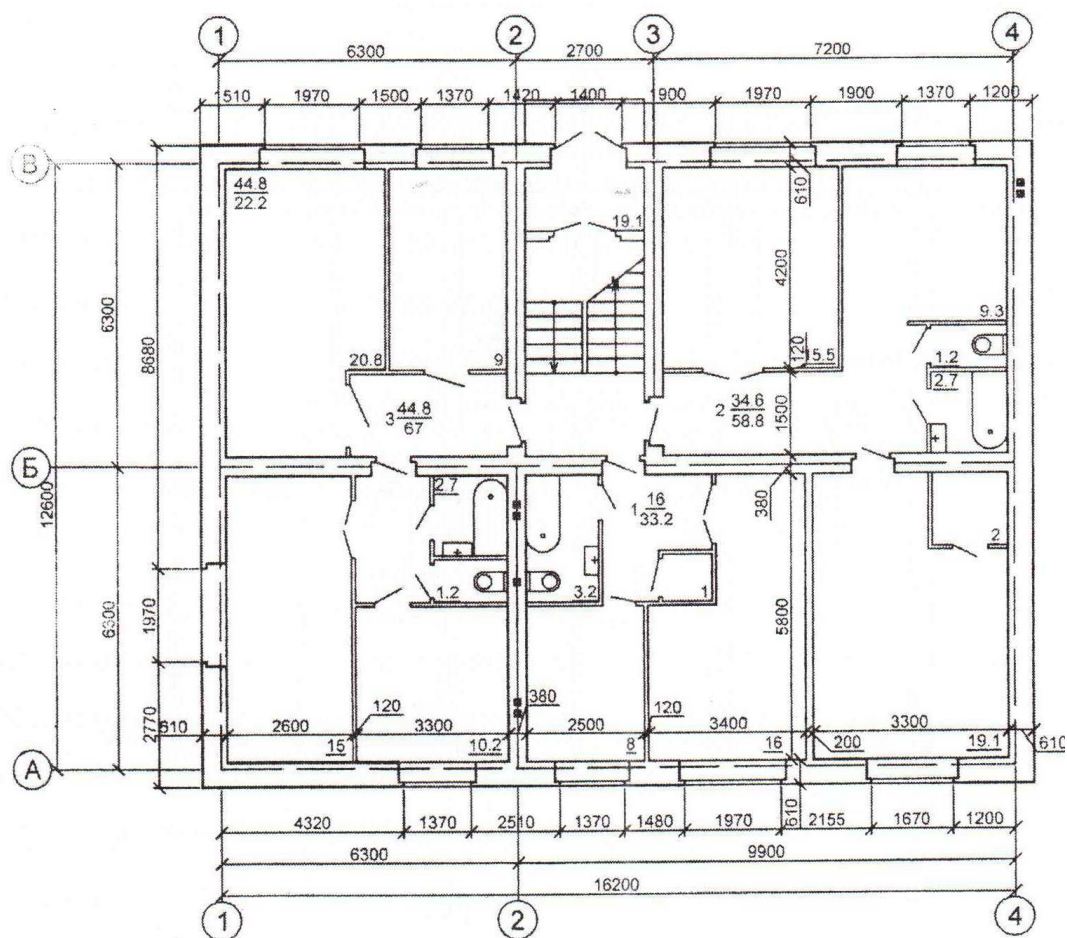


Рисунок В.3 – План першого поверху М 1:100



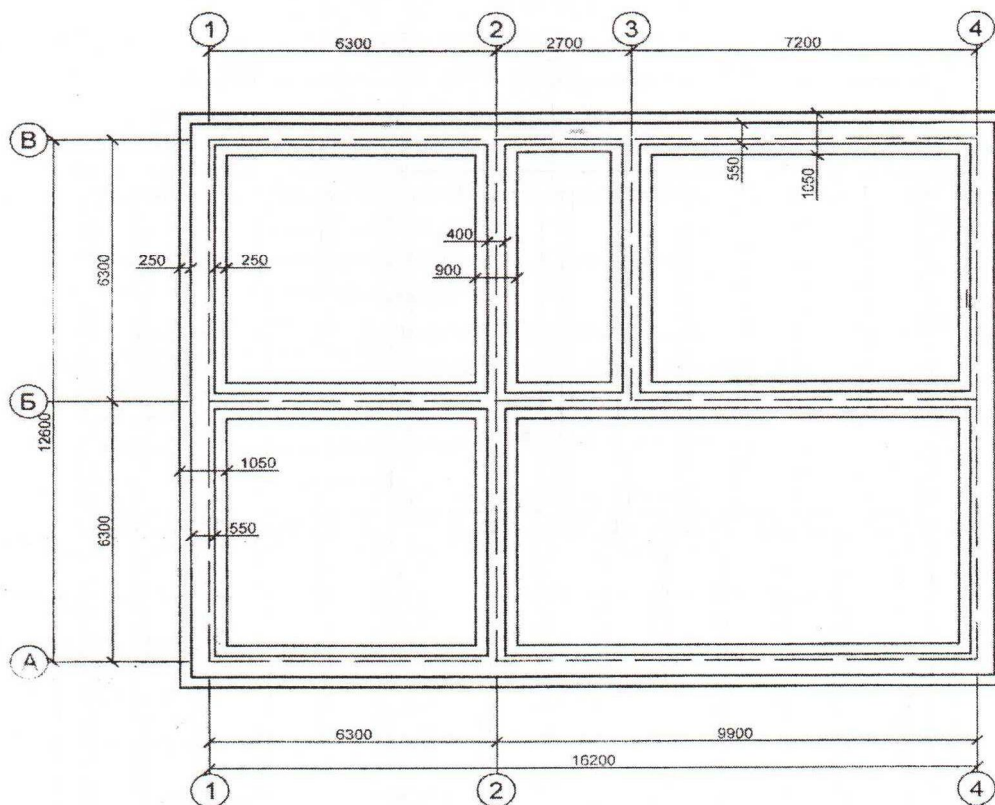


Рисунок В.5 – План фундаментів М:100



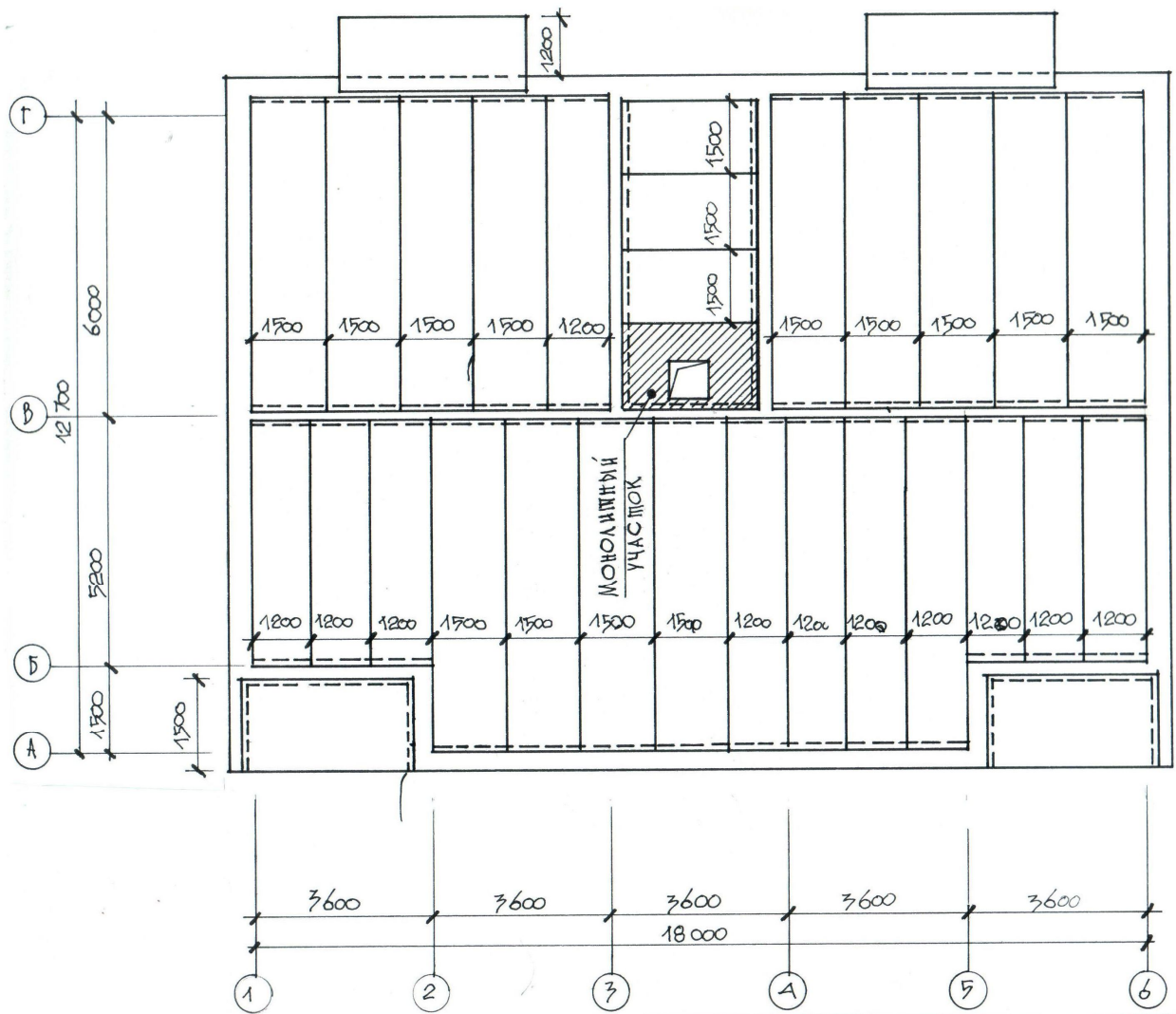


Рисунок В.6 – План перекриттів М 1:100

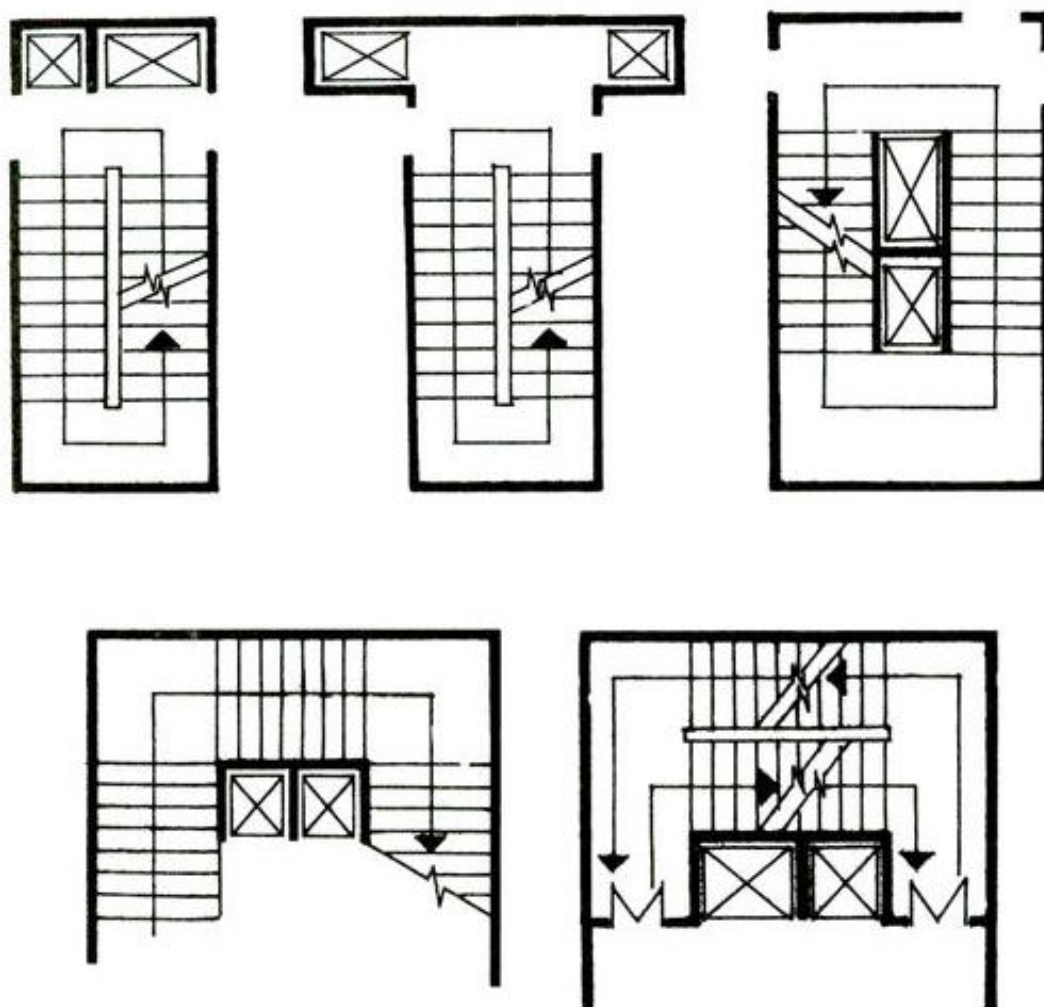


Рисунок В.7 – Сходової клітки М 1:50



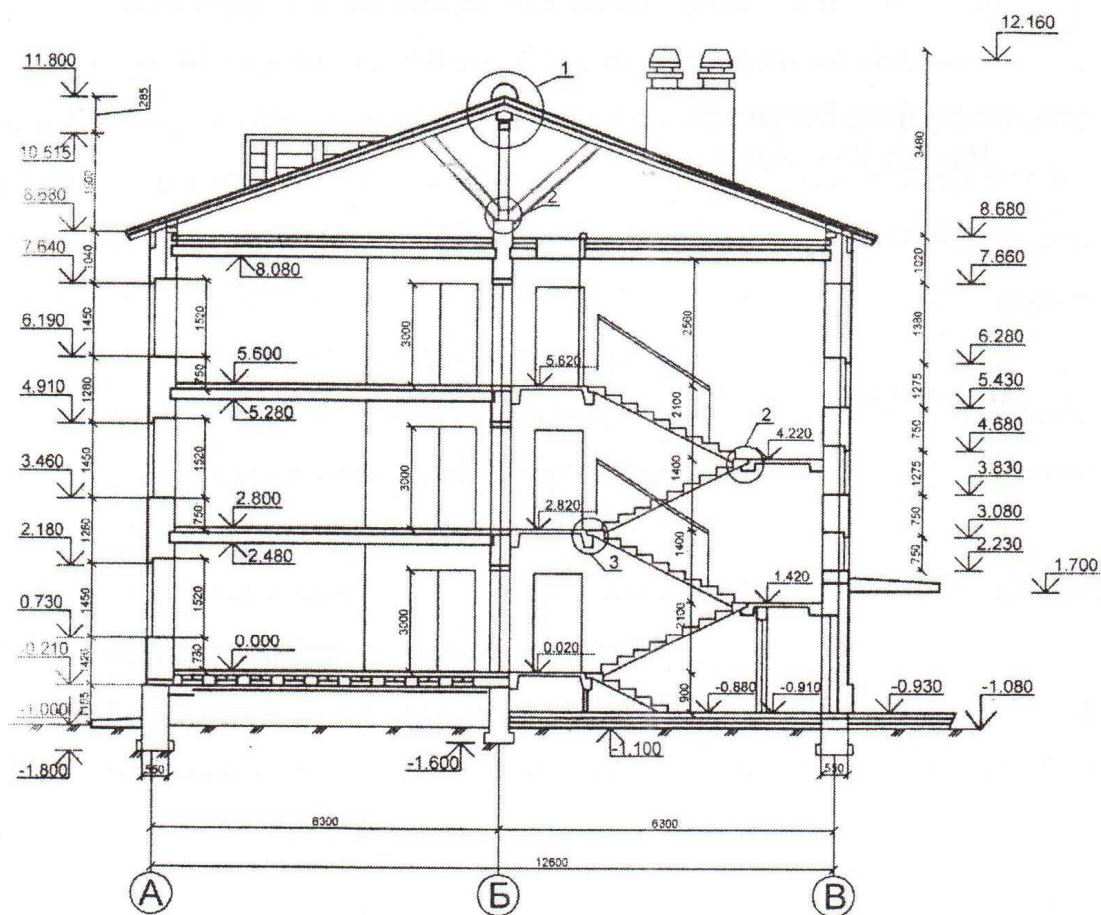


Рисунок В.8 – Поперечний розріз М 1:100

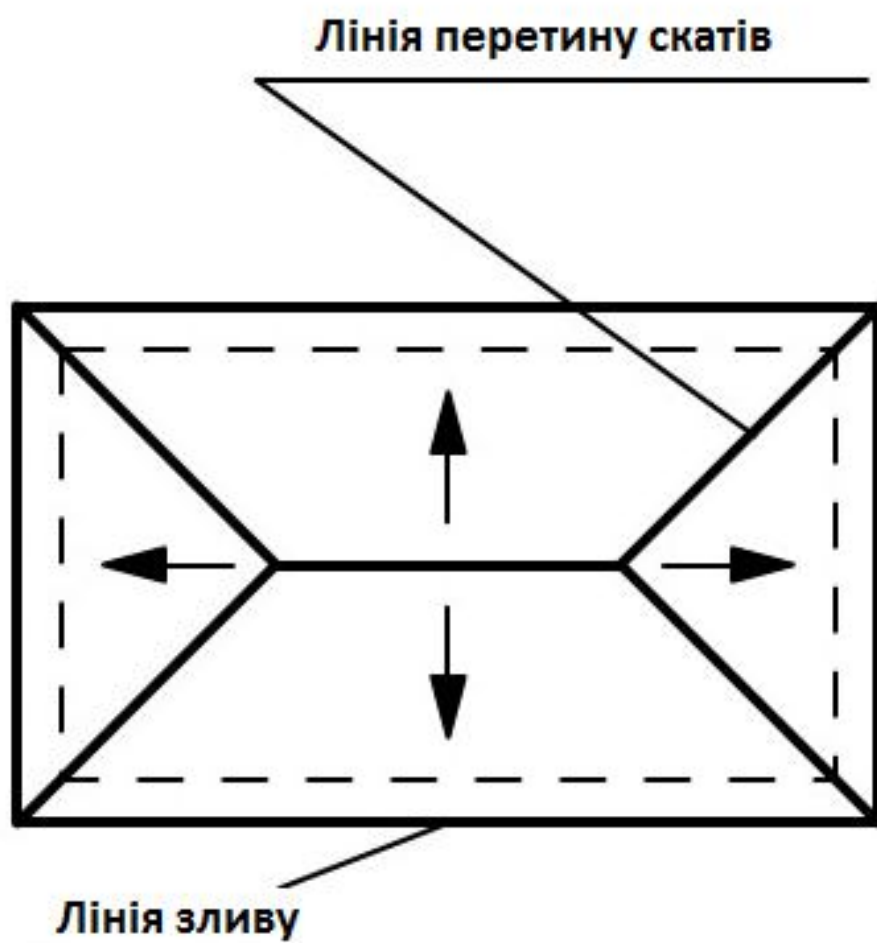


Рисунок В.9 – План покрівлі М 1:100

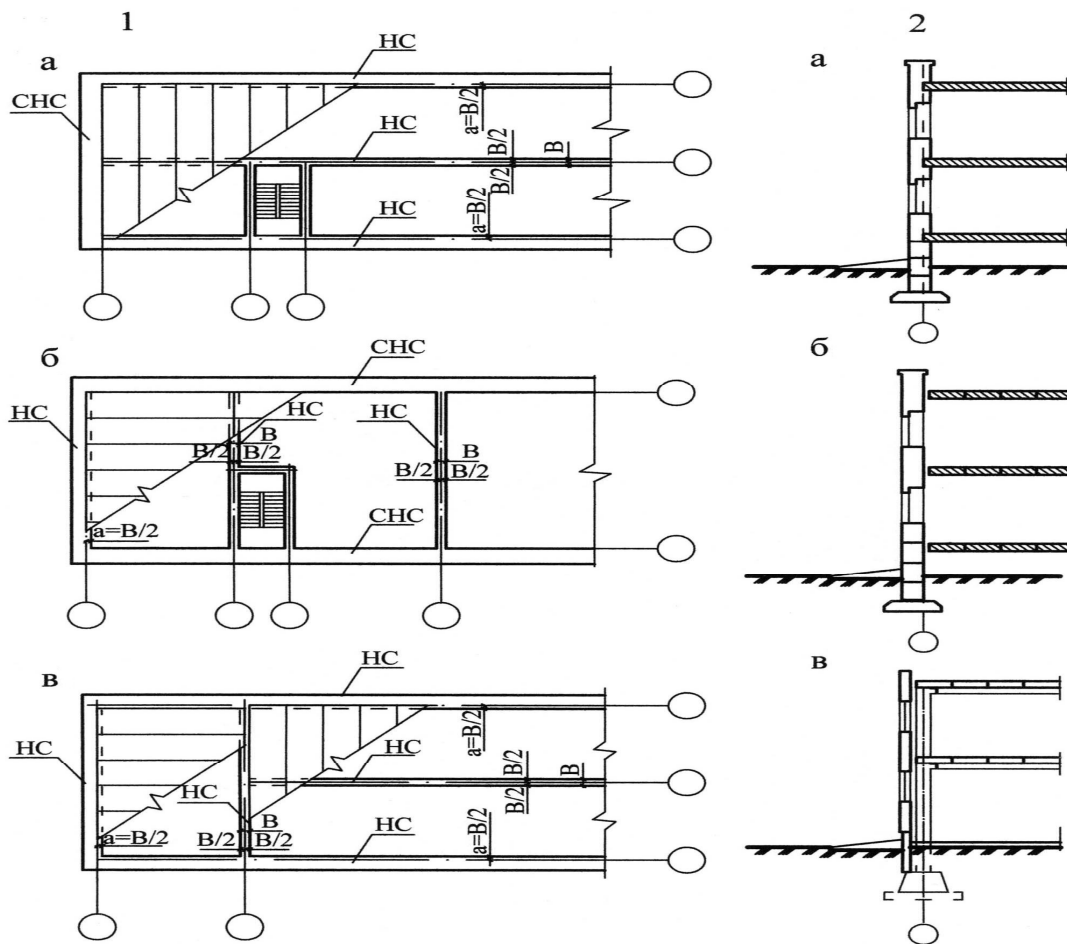


Рисунок В.10 – Правила прив'язки стін:

- 1) Конструктивні схеми будівель; а – з повздовжніми несущими стінами;  
 б – з поперечними несущими стінами; в – з повздовжніми поперечними несущими стінами  
 2) типи стін; а – несуща стіна; б – самонесуча стіна; в – навісна стіна

*Виробничо-практичне видання*

Методичні рекомендації

до виконання практичних та самостійної робіт  
із дисципліни

**«СУЧАСНІ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ  
КОНСТРУКЦІЇ»**

*(для студентів 2 курсу денної форми навчання спеціальності*

*191 – Архітектура та містобудування)*

Укладач: **МОРОЗ** Наталія Валеріївна

Відповідальний за випуск *Н. В. Мороз*

*За авторською редакцією*

Комп'ютерне верстання *Н. В. Мороз*

План 2021, поз. 454М

---

Підп. до друку 23.02.2021. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 1,5.

Тираж 70 пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач:

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

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.