

Міністерство освіти і науки України  
Відокремлений структурний підрозділ  
«Любешівський технічний фаховий коледж  
Луцького національного технічного університету»



# **КОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ**

**для здобувачів освіти за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна  
інженерія, ОПП «Опорядження будівель і споруд та  
будівельний дизайн»**

**денної форми навчання**

Любешів 2022

УДК

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

\_\_\_\_\_ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотекар \_\_\_\_\_ М.М. Демих

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

Рекомендовано до видання на засіданні циклової методичної комісії викладачів  
буквівельних дисциплін

протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022р.

Голова циклової методичної комісії \_\_\_\_\_ Данилік С.М.

Укладачі: \_\_\_\_\_ Т.П. Герасимик-Чернова, викладач-методист, В.П. Масюк,  
викладач другої категорії

Рецензент: \_\_\_\_\_

Відповідальний за випуск: \_\_\_\_\_ Кузьмич Т.П., методист

Методичні вказівки до виконання курсового проєкту [Текст]: вказівки розроблені для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» з спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія, ОПП «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання / уклад. Т.П. Герасимик-Чернова, В.П. Масюк. – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2022. – 32 с.

Методичні вказівки позроблені відповідно до робочої програми з дисципліни «Конструкції будівель і споруд». містить вказівки до проєктування малоповерхового будинку з традиційних конструкцій.

© Герасимик-Чернова Т.П., Масюк В.П. 2022

## ЗМІСТ

1. ЗАВДАННЯ І ВИХІДНІ ДАНІ ДО ПРОЄКТУВАННЯ.....	5
2. ЗМІСТ ПРОЄКТУ.....	5
3. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНОГО КУРСОВОГО ПРОЄКТУ.....	6
4. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ (виконання і захисту курсового проекту).....	30
5. ЛІТЕРАТУРА.....	32

## **ЗАВДАННЯ І ВИХІДНІ ДАНІ ДО ПРОЄКТУВАННЯ** (вибрати підкреслений варіант)

1. Кількість секцій, поверхів та квартир.
2. Місце будівництва.
3. Фундаменти: бутові, бутобетонні, монолітно-бетонні, збірні з бетонних блоків і залізобетонних плит, пальові.
4. Зовнішні стіни: із суцільного мурування; полегшеного мурування із засипкою, з термовкладишами, плитним утеплювачем; з керамічних каменів; легкобетонних каменів.
5. Перегородки в житлових приміщеннях: з гіпсобетонних плит, цегли, легкобетонних каменів, каркасні з гіпсокартону.
6. Перекриття: по дерев'яних, залізобетонних, сталевих балках із заповненням: щитовим накатом, гіпсобетонними плитами, залізобетонними плитами, залізобетонними пустотілими вкладишами.
7. Балкони: залізобетонні плити, по залізобетонних, дерев'яних, сталевих консольних балках.
8. Сходи: на дерев'яних, залізобетонних, сталевих костурах і балках.
9. Дах: на два схили, на чотири схили напіввальмовий, з мансардою, плоский експлуатаційний та не експлуатаційний.
10. Несучі елементи покриття – крокви: з колод, брусів, дощок.
11. Покрівля: з азбестоцементних хвилястих листів; азбестоцементних плиток, черепиці, покрівельного заліза.
12. Підлога в житлових приміщеннях: з дощок, паркету, лінолеуму.
13. Підвал під частиною будинку між осями

### **ЗМІСТ ПРОЄКТУ**

*Маштаби можна змінити*

(на аркушах виконувати тільки ті креслення, які підкреслив викладач)

1. Фасади (М 1:100) .
2. План першого поверху (М 1:100).
3. План другого поверху (типового) (М 1 : 100).
4. Поперечний розріз будинку (наприклад - по сходах) (М 1:50).
5. План фундаментів (М 1:100).
6. План міжповерхового покриття (М 1:100).
7. План крокв, даху (М 1: 100).
8. Генплан (М 1:1000).
9. Розріз по зовнішній стіні (за вказаним завданням) (М 1: 20).
10. Конструктивні вузли та деталі (М 1: 10).

# ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНОГО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

## 1. Мета та завдання проектування

Мета виконання проекту – засвоїти та поглибити знання, отримані студентами під час вивчення просторово-планувальних та конструктивних вирішень будинків, а також ознайомитися з методом проектування.

Вивчення конструктивних вирішень будинків із традиційних елементів, які і сьогодні в практиці реального проектування та будівництва широко застосовуються в поєднанні з індустріальними конструкціями, на сьогодні є актуальним.

## 2. Загальні положення

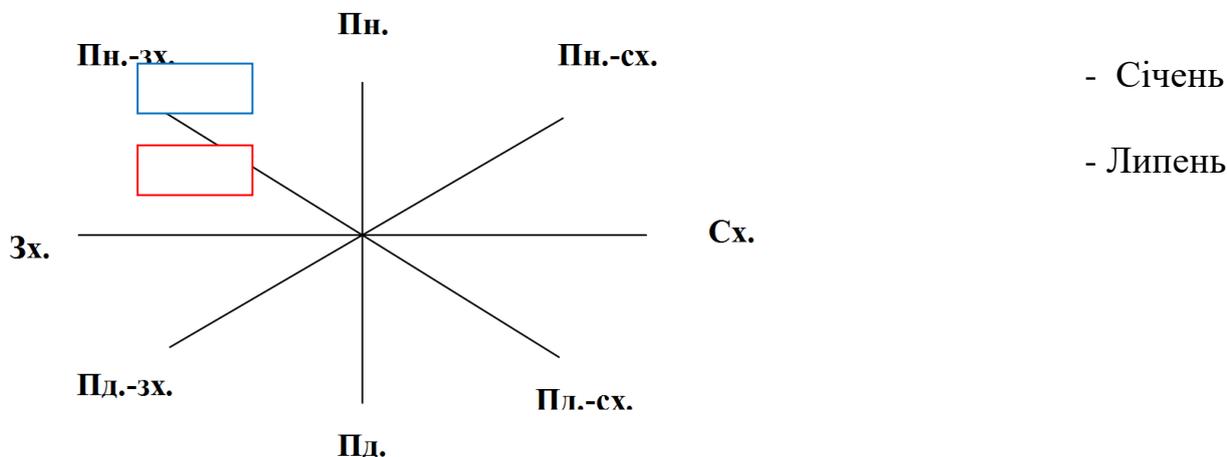
### 2.1. Вихідні дані

- Місце будівництва - місто (назва міста)
  - Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря:
    - а) абсолютна мінімальна  $t_{абс.мін.}, C$  - \_\_\_\_ ;
    - б) середньодобова холодна  $t_{ср.сут.хол.}, C$  \_\_\_\_ ;
    - в) середня холодна 5 днів  $t_{ср.хол. 5дн.}, C$  \_\_\_\_ ;
    - г) середня холодна 3 доби  $t_{ср.хол. 3с.} = (б + в) / 2 =$  \_\_\_\_ .
  - Зона вологості міста - \_\_\_\_\_ ;
  - Снігове навантаження \_\_\_\_ район - \_\_\_\_ кг / м<sup>2</sup>;
  - Вітрове навантаження \_\_\_\_ район - \_\_\_\_ кг / м<sup>2</sup>;
  - Ґрунти - \_\_\_\_\_ ;
  - Глибина промерзання ґрунту - \_\_\_\_ .
- повторюваність Вітру

	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Січень								
Липень								

За даними таблиці будуємо розу Вітрів.

Роза вітрів



## 2.2 Короткий опис рішень генплану

Ділянка, відведена під будівництво в місті \_\_\_\_\_, прямокутної в плані. Розмір ділянки \_\_\_\_\_ \* \_\_\_\_\_ м, площа ділянки \_\_\_\_\_ м<sup>2</sup> (\_\_\_\_\_ га.)

Крім проекрованої будівлі на ділянці знаходиться наступні будівлі: \_\_\_\_\_ (наприклад - школа, футбольне поле, дитячий майданчик, котельня, три житлових будинки, автостоянка, майданчик для відпочинку). Орієнтація будівлі по \_\_\_\_\_ .

Розрізняють широтну, меридіональну і діагональну види орієнтації житлових будівель. При широтній орієнтації житлові будівлі розташовують уздовж широти і його приміщення звернені на південь і північ, при меридіональній орієнтації житлова будівля орієнтують уздовж меридіана, а його приміщення на схід і захід, а в разі діагональної - за напрямками ПдЗх - ПнСх і ПдСх - ПнЗх. У районах з холодним і помірним кліматом житлові будівлі орієнтують меридіонально і діагонально в будь-якому напрямку, в районах з теплим і жарким кліматом - широтно і діагонально у напрямку ПдСх - ПнЗх. По суті, спроектовані будівлі з певною орієнтацією повинні бути спроектовані на місцевості згідно типом орієнтації.

Питання орієнтації будівлі вирішується на умові нормативної інсоляції, і провітрюванні приміщень. Переважаючі напрямки літніх вітрів західне \_\_\_\_\_ зимові - \_\_\_\_\_.

Під'їзди до будівлі асфальтовані шириною \_\_\_\_\_ м.

Міські дороги шириною \_\_\_\_\_ м і \_\_\_\_\_ м.

З метою створення сприятливих санітарно-технічних умов і охорони навколишнього середовища, передбачено озеленення території деревами, кущами, квітниками, газонами багаторічних трав.

Відсоток озеленення \_\_\_\_\_ %.

Розриви між будівлями відповідають санітарним і протипожежним нормам, і рівні більше 20м.

При розробці схеми генплану враховувалися: рельєф місцевості, напрям вітру, взаємозв'язок між будівлями.

## 2.3 Техніко-економічні показники генплану

Площа ділянки:  $S_{уч.} = a * b = \text{_____ м}^2$

Площа забудови будинків:  $S_{заст.} = S_{здан.} + S_{пр.зд.} = \text{_____ м}^2$

У тому числі площа настройки проекрованої будівлі:  $S_{заст.пр.зд.} = \text{_____ м}^2$

Щільність забудови:  $P_1 = \frac{S_{заст.}}{S_{уч-ка}} =$

Площа доріг, тротуарів, майданчиків з твердими покриттям:  $S_{дор.} = \text{_____ м}^2$

Площа озеленення:  $S_{озел.} = \text{_____ м}^2$

Щільність озеленення:  $P_2 = \frac{S_{озел.}}{S_{уч-ка}} \cdot 100\% = \text{_____ \%}$

Коефіцієнт використання території:

$k = \frac{S_{дор.} + S_{заст.}}{S_{уч-ка}} =$

## 2.4 Загальна характеристика будівлі

Конструктивна схема - \_\_\_\_\_.

Зовнішні та внутрішні стіни - \_\_\_\_\_.(цегла,бетоні плити, ....)

Кількість поверхів - \_\_\_\_\_, (є або не має - підвал і горище).

Розміри будівлі в осях в плані:

Довжина - \_\_\_\_\_мм; ширина - \_\_\_\_\_мм; висота - \_\_\_\_\_мм; висота поверху - \_\_\_\_\_мм.

Планувальна схема будівлі - \_\_\_\_\_-х секційний, з виходом квартир на \_\_\_\_\_.

Конструктивний тип - \_\_\_\_\_(каркасна або безкаркасна).

Просторова жорсткість будівлі забезпечується: \_\_\_\_\_ фундаментом, несучими стінами, перекриттями, сходовою кліткою, дахом.

Клас будівлі - \_\_\_\_\_.

Ступінь довговічності - \_\_\_\_\_.

Ступінь вогнестійкості - \_\_\_\_\_.

### Класифікація будівель

Всі будинки класифікують за такими основними ознаками: функціональним призначенням, поверховості, капітальності, об'ємно-планувальному і конструктивному рішенню.

За призначенням будівлі підрозділяють на цивільні (житлові будинки, громадські будівлі культурно-побутового н адміністративного призначення - клуби, театри, їдальні, лікарні, санаторії, школи, магазини), виробничі (промислові будівлі, електростанції, фабрики, заводи) та сільськогосподарські (оранжереї, теплиці, тваринницькі та птахівницькі приміщення).

За поверховості будівлі (в основному це відноситься до житлових будинків) поділяють на такі основні групи; мало- (1-2 поверхи) і багатоповерхові (від 3 до 9), підвищеної поверховості (від 10 до 16) н висотні (від 17 і вище).

Від поверховості будівель залежать архітектурно-планувальне конструктивне рішення, вибір будівельних матеріалів, протипожежні та санітарно-технічні вимоги.

Капітальність будівлі характеризується ступенями його довговічності і вогнестійкості.

Довговічність визначається часом, при якому будівля повністю зберігає міцність і стійкість По довговічності будівлі поділяються на три ступені в залежності від терміну служби:

- I ступінь - термін служби 100 і більше років;

- II- від 50 до 100;

- III - від 20 до 50. Вогнестійкість характеризується здатністю матеріалів і конструкції будівлі протистояти дію вогню без втрати необхідних експлуатаційних якостей.

Будівельні матеріали та конструкції по вогнестійкості поділяються на три групи: вогнетривкі, важко-спаленні і спаленні.

Вогнетривкі матеріали під впливом вогню або високої температури не зспалимі, не тліють і не обвуглюються (наприклад, цегла, бетон, залізобетон); важкоспаленні спалахують, жевріють чи обвуглюються і продовжують горіти або тліти тільки під дією вогню, а після видалення джерела вогню припиняють горіти чи тліти (наприклад,

гіпс, фіброліт, деревина), спаленні - легко спалахують і продовжують горіти або тліти після видалення джерела вогню, (всі органічні, не оброблені),

Конструкції або частини будівель, виконані з важкоспалимих матеріалів, а також з горючих, але захищених від вогню штукатуркою или облицьованих негорючими матеріалами, відносяться до групи важкоспалими.

По вогнестійкості будівлі поділяються на п'ять ступенів. Ступінь вогнестійкості характеризується групою займистості і межею вогнестійкості основних будівельних конструкцій.

До перших трьох ступенів вогнестійкості належать кам'яні будівлі з несучими конструкціями з негорючих матеріалів, до IV - оштукатурені будівлі з важкозгоряємих, до V - дерев'яні будівлі з горючих матеріалів

По капітальності будівлі діляться на чотири класи

I клас: монументальні будівлі (наприклад, Палаці культури, музеї, театри) До цього ж класу відносяться житлові будинки будь-якої поверховості, довговічність н вогнестійкість основних конструкцій яких не нижче I ступеня

II клас: житлові будинки заввишки не більше дев'яти поверхів, довговічність і вогнестійкість основних конструкцій яких не нижче II ступеня, а також громадські будівлі масового будівництва в містах (школи, лікарні, дитячі установи, адміністративні будівлі).

III клас: будівлі висотою не більше п'яти поверхів, довговічність основних конструкцій яких не нижче II і вогнестійкість - не нижче III ступеня.

IV клас: будівлі висотою не більше двох поверхів, довговічність основних конструкцій яких не нижче III ступеня; ступінь вогнестійкості не нормується.

Табл. 2

Квартири (тип)	Кількість	Площа	
		Житлова	Загальна
Однокімнатні			
Двокімнатні			
....			
....			
.....			
Всього			

## 2.5 Техніко-економічні показники будівлі

1. Площа забудови будинку:  $S_{заст.} = \text{_____} \text{ м}^2$
2. Будівельний об'єм будинку:  $V_{стр.} = V_n + V_h = \text{_____} \text{ м}^3$
3. Житлова площа:  $S_{жил.} = \text{_____} \text{ м}^2$
4. Допоміжна площа:  $S_{всп.} = \text{_____} \text{ м}^2$
5. Корисна площа:  $S_{пол.} = S_{жил.} + S_{всп.} = \text{_____} \text{ м}^2$
6. Наведена площа:  $S_{прив.} = S_{жил.} + S_{всп.} + S_{лпб.} = \text{_____} \text{ м}^2$

7. Планований коефіцієнт:  $K_1 = \frac{S_{жил.}}{S_{полез.}}$

8. Об'ємний коефіцієнт:  $K_2 = \frac{V_{надз.}}{S_{жил}}$

## 2.6. Архітектурно-планувальне вирішення

Архітектурно-планувальне вирішення малоповерхового будинку розробляється на основі завдання, яке видається студентові, відповідно до вимог будівельних норм і правил. При цьому планувальна схема є лише основою для роботи студента над проектом. У процесі проектування можна змінити розташування приміщень, конфігурацію зовнішніх стін, відстані між несучими та самонесучими стінами, розміщення віконних і дверних прорізів для того, щоб запроєктований будинок відповідав діючим нормам і найкраще задовольняв експлуатаційні вимоги.

Архітектурно-художньої виразності будинку можна досягнути завдяки вдалим пропорціям його елементів і використанню архітектурних деталей фасаду: тяг, ростовки, карнизів, поясків тощо. Крім того, з цією метою слід застосовувати різні форми віконних прорізів, арки, огороження балконів і лоджій, форму даху. Використовуючи ці та інші архітектурно-художні прийоми, можна досягнути і індивідуального художнього образу будинку.

У житлових будинках розміри окремих приміщень квартири слід брати, м<sup>2</sup>, не менше: загальної кімнати 16...20, спальні батьків – 12; спальні для двох осіб – 10; спальні для однієї особи – 8; кухні – 8...12; ванни – 3...4; вбиральні – 1,2; комори – 1,5...2; господарської шафи – 1,0.

Необхідно, щоб житлові кімнати та кухня мали природне освітлення; відношення площі світлового прорізу до площі підлоги має дорівнювати не менше 1/8. Допустимі відношення ширини і глибини приміщення 1/2; рекомендовані 1/1,75 – 1/1,25. Висота поверхів (відстань від підлоги до підлоги) береться 3000 мм; висота приміщень підвалу – не менше як 2100 мм.

Ухили міжповерхових сходів у секційних будинках беруться такими, що дорівнюють 1:1,5, а внутрішньо-квартирних і сходів у підвал – 1:1,25.

## 3. Конструктивні вирішення

### 3.1. Фундаменти

Під несучі та самонесучі стіни будинків проектуються стрічкові фундаменти, а в разі великої глибини залягання підґрунтя (більш за 2500 мм) – стовпчасті або пальові.

Глибина закладання фундаментів береться залежно від типу ґрунту, глибини залягання підґрунтя, теплового режиму підпілля, наявності підвалу, глибини промерзання ґрунту.

Ширину подошви фундаментів в реальному проектуванні розраховують: у курсовому проектуванні можна взяти 600...1000 мм (кратною 100 мм). Ширину бутових фундаментів по обрізу беруть не менш ніж на 100 мм більше від товщини стіни. Ширина цокольної частини бутобетонних та бетонних монолітних фундаментів

може бути однаковою або й меншою від товщини стіни. Цоколь будинку проектується висотою 450...1000мм.

Від зовнішніх атмосферних впливів фундаменти слід захистити асфальтовою або бетонною відмосткою. В разі закладання підосви фундаментів нижче від рівня ґрунтових вод потрібне улаштування спеціальної гідроізоляції. Перехід від однієї глибини залягання фундаментів до іншої виконують уступами, розміри яких залежать від прийнятого рішення.

### **3.2. Зовнішні стіни**

Зовнішні стіни слід конструювати з матеріалів, обумовлених завданням. Їх товщина береться за результатами теплотехнічного розрахунку, а також з конструктивних міркувань.

У нижній частині стіни на 60...150 мм нижче від рівня підлоги першого поверху обов'язково слід передбачити горизонтальну гідроізоляцію з двох шарів руберойду на бітумній мастиці.

Прорізи вікон виконують з улаштуванням чвертей з трьох боків (крім стін з керамічних та бетонних блоків), розміри чвертей у плані – 65 x 120 мм або 88x120мм. Прорізи, як правило, перекривають збірними залізобетонними брусковими та балковими перемичками. В самонесучих стінах застосовують брускові перемички перерізом 120x75 та 120x150 мм, а в стінах, на які спираються перекриття, – брускові в поєднанні з балковими перерізом 120x220 та 120x300 мм. З метою поліпшення архітектурно-художнього вигляду будинку рекомендується застосовувати декоративні клинчасті перемички.

Завершальну частину зовнішніх стін – карниз – виконують шляхом поступового напуску цегли, але винос карниза не може перевищувати половини товщини стіни. Крім того, карнизи можна виконувати із застосуванням спеціальних залізобетонних плит або дерев'яних підшивних коробів (рис. Д1).

У малоповерховому будівництві слід використовувати, як правило, типові блоки вікон та дверей.

Проектуючи зовнішні стіни з будь-якого полегшеного мурування, цоколь, карнизи та місця прилягання перекриттів слід виконувати з суцільного мурування.

У малоповерхових будинках можна використовувати балкони із залізобетонних плит, які зацмелені муруванням стіни, або з плит, що спираються на консолі.

### **3.3 Внутрішні стіни та перегородки**

Несучі внутрішні стіни, а також стіни сходових клітин проектують із суцільного цегляного мурування товщиною 380 мм; у таких стінах можна розмістити вентиляційні канали. Самонесучі внутрішні стіни слід брати товщиною 250 мм також із суцільного мурування.

Товщина не несучих внутрішньо-квартирних перегородок з цегли – 120 або 65 мм, а з гіпсових плит – 80 мм. Перегородки з гіпсокартонних листів (суха штукатурка) влаштовують по дерев'яному або металевому каркасу із заповненням порожнин мінеральною повстю. У санвузлах перегородки проектують тільки з вологостійких матеріалів – цегли, шлакобетону.

### 3.4. Перекриття та підлоги

Система опирання перекриттів вибирається відповідно до обраної конструктивної схеми будинку: на повздовжні стіни, на поперечні стіни або в одних приміщеннях на повздовжні, в інших – на поперечні стіни. Слід прагнути того, щоб прольоти перекриттів не перевищували 6000 мм і були кратними 300 мм.

У випадку влаштування перекриттів по дерев'яних балках (рис. Д.1) їх укладають з кроком 600 або 800 мм, переріз балок вибирають залежно від навантажень і величини прольоту в межах 100...120 x 180...240 мм; балки мають спиратися на стіну на глибину 120...180 мм.

Залізобетонні балки укладають з кроком 800 або 1000 мм, ширина їх по низу дорівнює 160 мм при висоті 220...300 мм.

Глибина спирання таких балок на стіни – не менше як 180 мм (рис. Д. 2).

Стальні балки вибирають з двотаврового прокату (двотавр № 22 або № 23). Приклади конструктивного вирішення перекриттів по сталевих балках показані на рис. Д.3.

Перекриття будь-якого типу слід запроектувати так, щоб забезпечити звукоізоляцію; для цього використовують пружні прокладки, які захищають від ударного шуму, та засипи піском, що збільшують масу перекриття і захищають від повітряного шуму.

Підлоги житлових приміщень першого поверху будинків з малорозмірних елементів виконують по лагах, що спираються на цегельні стовпчики (рис. Д.4), або по ґрунту, а в санвузлах – з керамічних плиток, укладених на бетонну основу.

Підлоги міжповерхових перекриттів у житлових приміщеннях проектують із дощок по дерев'яних лагах, а в санвузлах – з керамічних плиток поверх залізобетонних плит з обов'язковим улаштуванням гідроізоляції.

### 3.5. Сходи

У будинках з традиційних конструкцій сходи проектують косоурні з дерев'яними та сталевими косоурами. Конструктивні вузли сходів показані на рис. Д.5-Д.7. Сходи (східці) виконуються з окремих залізобетонних елементів (по сталевих косоурах) або з дощок (по дерев'яних косоурах чи тетивах).

Ширина міжповерхової площинки береться не менше ширини сходових маршів, на першому поверсі влаштовується тамбур. На кресленні розрізу при побудові сходів обов'язково слід виконувати розбивку по сітці (рис. Д.8). Приклади планувальних вирішень сходової клітини першого та другого поверхів показані на рис. Д.9.

### 3.6. Дах

Конструктивне вирішення даху береться залежно від його форми, матеріалів несучих елементів (крокв) та покрівлі. У житлових будинках слід вибирати крокви з однією або двома внутрішніми опорами (рис. Д.10). Ухил покрівлі береться залежно від матеріалів покрівлі: черепиця – 40...45<sup>0</sup>, покрівельне залізо 16...22<sup>0</sup>. Покрівля укладається по лагах – окремих брусах, відстань між якими вибирається залежно від

матеріалу покрівлі. На окремих ділянках даху – біля карнизів, гребенів, лаги замінюються на суцільний настил з дощок.

Як правило, плоска покрівля будинку потребує спеціального покрівельного матеріалу рулонного типу, який укладається в 2-3 шари із застосуванням відкритого вогню (газовий пальник). Для того, щоб покрівля максимально якісно пручалася впливу атмосферних явищ і механічний пошкоджень, верхній шар покрівельного матеріалу необхідно виконувати зі спеціального рулонного матеріалу, який має у своєму складі мінеральну крихту. Це вважається необхідною вимогою до покрівельних матеріалів рулонного типу, які використовуються для організації плоскої покрівлі будинку. Для того, щоб досягти максимальної якості укриття покрівлі, необхідно звертати більше уваги на стики покрівельного матеріалу і всі освічені шви, які можуть призвести до протікання покрівлі.

Проектуючи кроквяні системи, особливу увагу слід звернути на забезпечення їх просторової жорсткості, для чого використовують розкоси.

Якщо на дах виходять димові або вентиляційні труби, то висота їх береться залежно від відстані до гребня за рис. Д.11.

### **Інженерно-технічне (санітарно-технічне) обладнання будівлі**

Інженерне забезпечення будівлі запроектовано та передбачено відповідно до вимог ДБН В.2-9-2009, які мають назву «Санітарно-гігієнічні вимоги та інженерне обладнання будівель» та «Вимоги до енергозабезпечення».

Відповідно до даних вимог в будівлі запроектовано наступне інженерне обладнання: опалення, вентиляція, водопостачання і енергозабезпечення.

**Опалення.** Опалення будинку здійснюється двоконтурним котлом, який розташований в топковому приміщенні. Всі приміщення обігріваються біметалевими радіаторами.

**Вентиляція.** Вентиляція запроектована припливно-витяжна з природнім спонуканням через вентиляційні канали. Особливу увагу даному інженерному обладнанню приділяють в приміщеннях: кухні, санвузлах, паливній, технічних і побутових кімнатах.

**Водопостачання.** Водозабезпечення будинку здійснюється від свердловини (на території садиби) та підведене в кухню-їдальню, санітарні вузли та господарські приміщення.

**Водовідведення.** Водовідведення з будинку здійснюється від допоміжних приміщень до малих очисних споруд, що розташовані на території садиби, в найнижчій точці по рельєфу.

**Енергозабезпечення.** Енергозабезпечення здійснюється від існуючої центральної місцевої мережі напругою 380/220В до всіх приміщень житлового будинку з установленням лічильника обліку.

## 4. Загальні вимоги до курсового проекту

Архітектурно-конструктивний проект будинку із малорозмірних елементів виконують на основі завдання, в якому визначені схема плану, конструкції, матеріали та умови будівництва. Розроблене архітектурно-конструктивне вирішення має відповідати вимогам діючих будівельних норм і правил та державних стандартів.

Конструктивне вирішення будинку, внутрішнє оздоблення мають забезпечувати сприймання всіх зовнішніх і внутрішніх силових і несилових впливів на будинок та його елементи. Будинок повинен мати виразний індивідуальний архітектурно-художній образ. Крім того, потрібно забезпечити економічність розробленого проекту за показниками витрат будівельних матеріалів, маси будівлі, трудомісткості виготовлення елементів і зведення будинку, а також за показниками експлуатаційних витрат.

Курсовий проект виконують на аркушах креслярського паперу стандартного формату.

Перший аркуш креслень повинен мати рамку і заповнений штамп у правому нижньому куті. Креслення слід розміщувати рівномірно, не допускаючи перевантаження аркуша графічним матеріалом і не залишати незаповнених місць. Усі написи треба робити стандартним шрифтом (застосування трафаретів не допускається).

Креслення виконують олівцем або тушшю, можлива комп'ютерна графіка.

Усі розміри мають бути в міліметрах; виноски і пояснювальні написи слід писати чітко і розбірливо стандартним шрифтом висотою не менше від 2 мм.

## 5. Порядок виконання проекту

Роботу над проектом слід починати з уважного вивчення завдання, проробки методичних вказівок, навчальної та нормативно-технічної літератури.

До початку розробки креслень слід визначати:

- параметри, пов'язані з місцем будівництва: розрахункову температуру зовнішнього повітря і глибину промерзання ґрунту;
- глибину закладання фундаментів;
- найбільш раціональну для заданого планування конструктивну схему будинку; конструкцію і товщину зовнішніх стін залежно від їх матеріалу і результатів теплотехнічного розрахунку.

Після цього приступають до розробки ескізів креслень, які слід виконувати олівцем у зазначеному масштабі на папері будь-якого формату. На етапі ескізного проектування необхідно уточнити планувальне вирішення будинку, визначити розміри конструктивних елементів. А також ув'язати всі розміри відповідно до вимог модульної системи. Виконуючи ескізи, можна розробляти не все креслення, а залишати детально не проробленими елементи, які повторюються.

Ескізи креслень слід розробляти в такій послідовності: план поверхів, розріз зовнішніх стін, поперечний розріз, план фундаментів, план міжповерхового перекриття та план крокв. Розробку кожного креслення починають з нанесення координатних осей, після чого тонкими лініями намічають контур проекції, яка

підлягає розгляду, і наносять основні розмірні лінії. Потім виконують поступово проробку креслення з використанням принципу від загального до часткового. Після закінчення розробки конструкції проставляють розміри, позначки, виконують написи. При цьому конструктивні елементи потрібно обвести товстими лініями; матеріал елементів, які потрапили в переріз, слід штрихувати відповідно до вибраних умовних позначень. Виконуючи ескізи, студент повинен систематично консультуватися з керівником.

Після затвердження керівником ескізів можна приступати до виконання креслень проекту. Креслення слід розміщати на аркушах рівномірно з відступом від рамки на 25...45 мм. Спочатку креслення необхідно виконувати тонкими лініями. Після перевірки керівником можна остаточно доробляти проект. Під час проектування на кафедрі переглядають проект, контролюють ступінь його виконання.

Можливе виконання проекту засобами комп'ютерної графіки.

У визначений термін відбувається захист проекту. Проект захищається перед комісією.

Під час захисту студент повинен відповідати на запитання, які мають відношення до особливостей архітектурно-планувального і конструктивного вирішення будинку. Комісія виставляє оцінку, беручи до уваги якість графічного оформлення креслень, повноту їх розробки, раціональність прийняття технічних рішень, а також відповіді студента під час захисту. Проекти, виконані несамоостійно, або ті, які отримали оцінку „незадовільно”, слід виконати повторно за новим завданням у термін, визначений деканатом.

## **6. Розробка креслень**

### **6.1. Плани поверхів**

У випадку виконання проекту житлового будинку слід розробляти плани обох поверхів.

На плані слід показати все, що потрапляє в горизонтальну площину перерізу, а також те, що розташовано під нею. Умовно вважають, що ця площа розміщена на висоті 1000 мм від рівня підлоги. Елементи будинку, розсічені горизонтальною площиною, на кресленні плану не штрихують.

План розробляють на основі заданої планувальної схеми в такій послідовності.

6.1.1. Визначають конструктивну схему будинку.

6.1.2. Наносять координатні осі несучих і самонесучих стін.

У процесі визначення координатних осей необхідно дотримуватися вимог модульної системи, відповідно до яких у будинках з малорозмірних елементів відстані між осями мають бути кратними 300 мм. Поперечні осі виносять у нижню частину креслення і позначають цифрами; у разі наявності ненаскрізнних поперечних стін осі можна винести і у верхню частину креслення. Поздовжні осі виносять у лівий бік креслення і позначають літерами, починаючи від нижньої.

6.1.3. Виконують прив'язку товщини зовнішніх і внутрішніх стін до координатних осей. Осі зовнішніх несучих стін розташовують на віддалі не менше 130 мм від внутрішньої поверхні стіни; внутрішніх стін – у середині товщини стіни.

6.1.4. Визначають розміри внутрішніх приміщень і наносять комунікаційні та допоміжні приміщення, мінімальні розміри яких нормуються.

Розміри житлових кімнат і кухонь вибирають залежно від типу квартири відповідно до рекомендацій, викладених у розд. 2. Під час розробки планування квартир іноді необхідно коректувати відстань між координатними осями, які були задані на схемі плану.

6.1.5. Наносять ширину віконних і дверних прорізів, показують відкривання дверей. Ширину вхідних дверей рекомендується брати: в квартиру – 900 мм; в житлові кімнати і кухню – 800 мм; у ванну кімнату і вбиральню – 700 мм, вхідних у будинок – 1300 мм. Номінальну ширину віконних прорізів вибирають залежно від площі приміщення і висоти вікна (600, 1200 і 1350 мм); ширину балконних дверей – 750 мм.

Глибину балконів беруть 900...2000 мм залежно від архітектурного вирішення, глибина лоджій має бути не менше ніж 1400 мм.

6.1.6. Вентиляційні канали розміщують у внутрішніх стінах, що прилягають до приміщень, у яких передбачена вентиляція. У двоповерхових житлових будинках необхідно передбачати по одному каналу на кожне приміщення кухні, ванної кімнати і вбиральні на кожному поверсі. Вентиляційні канали роблять розміром 140x140 мм, перегородки між ними відповідають розміру цегли і мають бути не менше ніж 120 мм.

6.1.7. У квартирах необхідно розмістити таке технічне обладнання: на кухні – газову плиту 600x600 мм і мийницю для посуду 500x500 мм, у ванній кімнаті – ванну 1700x700 мм і умивальник 700x500 мм, у вбиральні – унітаз із бачком 670x360 мм (у вбиральні, віддаленій від ванної кімнати, необхідно встановити додаткову рукомийницю).

6.1.8. Наносять внутрішні розмірні лінії не менш ніж у двох місцях по всій довжині споруди, а в поперечному напрямі – в місцях розташування різних приміщень. Усі внутрішні перегородки слід прив'язати до стін.

Зовнішні розмірні лінії наносять з чотирьох (або трьох) боків плану. На першій, віддаленій на 15 мм від стін, показують розміри прорізів і простінків, а також розміри виступаючих і западаючих елементів стін (якщо вони є); на другій розмірній лінії, яка віддалена на 7...8 мм від першої, показують віддалі між осями; третя розмірна лінія показує загальні габаритні розміри споруди.

6.1.9. Площі приміщень підраховують за внутрішніми розмірами приміщень. У нижньому правому кутку кожного приміщення потрібно проставити його площу з точністю до 0,10 м<sup>2</sup>. У передпокої кожної квартири подається житлова і загальна площа квартири.

6.1.10. Виконують маркірування вікон і дверей, показують лінії поперечного і поздовжнього розмірів.

6.1.11. Після завершення розробки планів несучі і самонесучі стіни обводять лініями товщиною 0,7...0,8 мм, перегородки – лініями товщиною 0,6...0,7 мм. Написи виконують стандартним шрифтом.

## **6.2. Поперечний розріз**

Креслення поперечного розрізу будують по призначеній на плані лінії розрізу, яка обов'язково проходить по віконних прорізах, дверному прорізу у внутрішній стіні і сходах так, щоб на проекції було видно обидва сходові марші та підвал, якщо він є

(лінію розрізу можна призначати ламаною). Креслення розробляють у такій послідовності:

6.2.1. Наносять поперечні координати осі споруди і прив'язують до них товщини стін.

6.2.2. Наносять поверхні підлоги першого і другого поверхів і умовного рівня верху горищного перекриття, виходячи з вибраної висоти поверху.

6.2.3. Креслять сходи, починаючи з нанесення ширини міжповерхової площинки, яка береться такою, що не менше ширини сходів.

6.2.4. Наносять товщини перекриттів і розробляють конструкції підвального, міжповерхового і горищного перекриттів, а також підлоги по ґрунту на першому поверсі і в підвалі.

6.2.5. Креслять внутрішні перегородки, які потрапили в розріз, позначають віконні і дверні прорізи, причому відстань від рівня чистої підлоги до низу віконного прорізу рекомендується брати 800 мм.

6.2.6. Викреслюють фундаменти несучих і самонесучих стін будинку, які потрапили в площину розрізу.

6.2.7. Розробляють конструкцію несучої частини даху – крокв і покрівлі. Ухил даху визначають залежно від заданого матеріалу покрівлі. Конструювання крокв виконується відповідно до рекомендацій.

Під час викреслювання на розрізі даху необхідно зобразити вентиляційні та пічні труби, які проходять через покриття і виходять вище від поверхні даху. Рівень верху труби відносно гребеня вибирається з рис. Д.11.

6.2.8. Наносять розмірні лінії, підраховують і проставляють розміри і позначки. Необхідно показувати позначки рівнів верху і низу всіх перекриттів і прорізів, підосви фундаменту, рівнів сходових площинок, карниза, гребеню споруди, верху труб.

6.2.9. Виконують написи-прапорці зі складом усіх перекриттів і підлог, пояснювальні написи; штриховку елементів, які потрапили в розріз.

### **6.3. Розріз по стіні**

Розріз по стіні призначають на плані по прорізу з балконними дверима, якщо лінія поперечного розрізу проходить по віконному порізу, і навпаки.

На розрізі по стіні слід досконально розробити: карниз із вузлом спирання крокв, конструкцію стіни із показом перев'язки мурування, заповнення віконних прорізів, перемички, перекриття з вузлами їх спирання або примикання до стіни, фундаменти, цоколь, склади підлог першого, другого і горищного поверхів. Щоб скоротити розміри, креслення слід виконати з розривами по вікнах.

Розробку цього креслення необхідно починати з нанесенням осі та прив'язки до неї товщини стіни і фундаменту, а також з показу рівнів перекриттів, прорізів, карниза.

На кресленні слід зазначити склади всіх перекриттів і підлоги першого поверху, а також проставити позначки всіх конструктивних елементів.

### **6.4. Фасад**

Роботу над кресленням фасаду рекомендується починати одночасно з розробкою планів поверхів і розрізів.

На кресленні фасаду потрібно досконально показати віконні блоки, вхідні двері, огороження балконів, карниз, слухове вікно, труби, декоративні елементи.

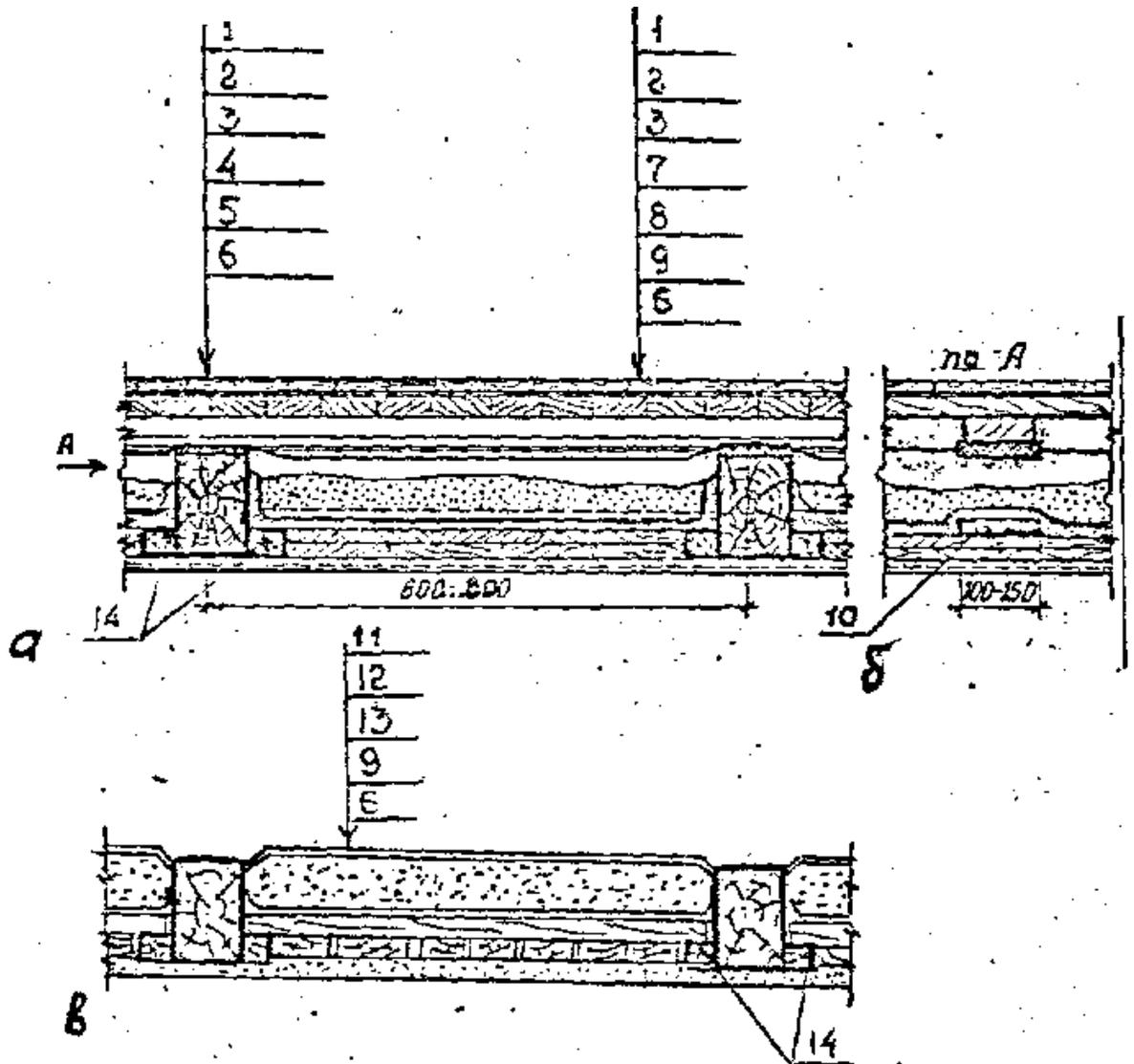


Рис. Д.1. Приклад конструктивного вирішення перекриття по дерев'яних балках: а - міжповерхове перекриття; б - вид за "А"; в - горищне перекриття; 1 - паркет по будівельному паперу - 10; 2 - чорна підлога - 37; 3 - лага 100x60; 4 - пружна прокладка - мінеральна повсть 35; 5 - дерев'яна балка 120x240; 6 - тиньк - 25; 7 - засипка піском - 100; 8 - промазка глиною; 9 - щитовий накат - 70; 10 - опорна рейка щита; 11 - цементно-піщана стяжка - 15; 12 - засипка керамзитовим гравієм - 100; 13 - пароізоляція - один шар руберойду; 14 - черепні бруски 40x40 бруски 40x40

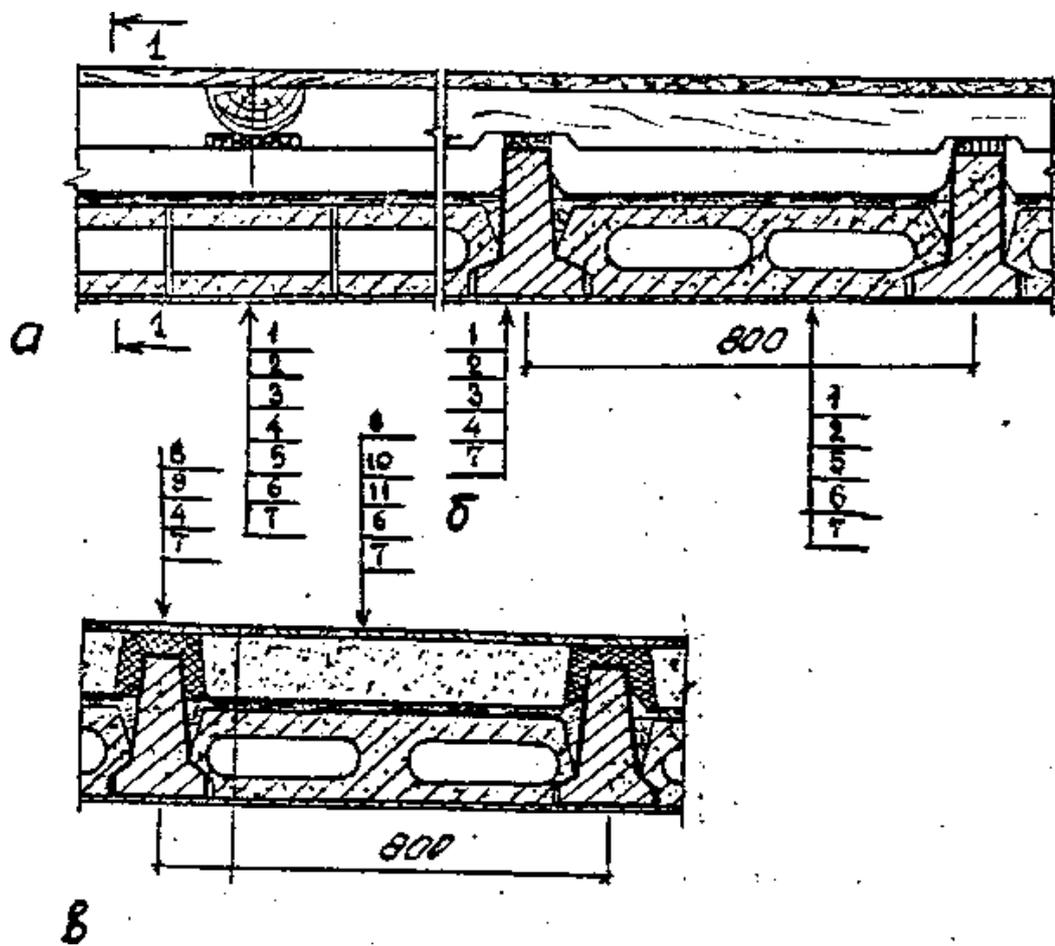


Рис. Д.2. Приклад конструктивного вирішення перекриття по залізобетонних балках із заповненням пустотними вкладишами: а - міжповерхове перекриття; б - переріз 1-І; в - переріз горищного перекриття; 1 - дошки - 37; 2 - лага 140/2; 3 - пружна прокладка - 35; 4 - залізобетонна балка; 5 - промазка глиною; 6 - залізобетонний пустотний вкладиш - 140; 7 - тиньк -25; 8.- цементно-піщана стяжка - 25; 9 - утеплювач балки - мінеральна повсть; .10 - засипка керамзитовим гравієм - 100; 11 - пароізоляція – шар руберойду

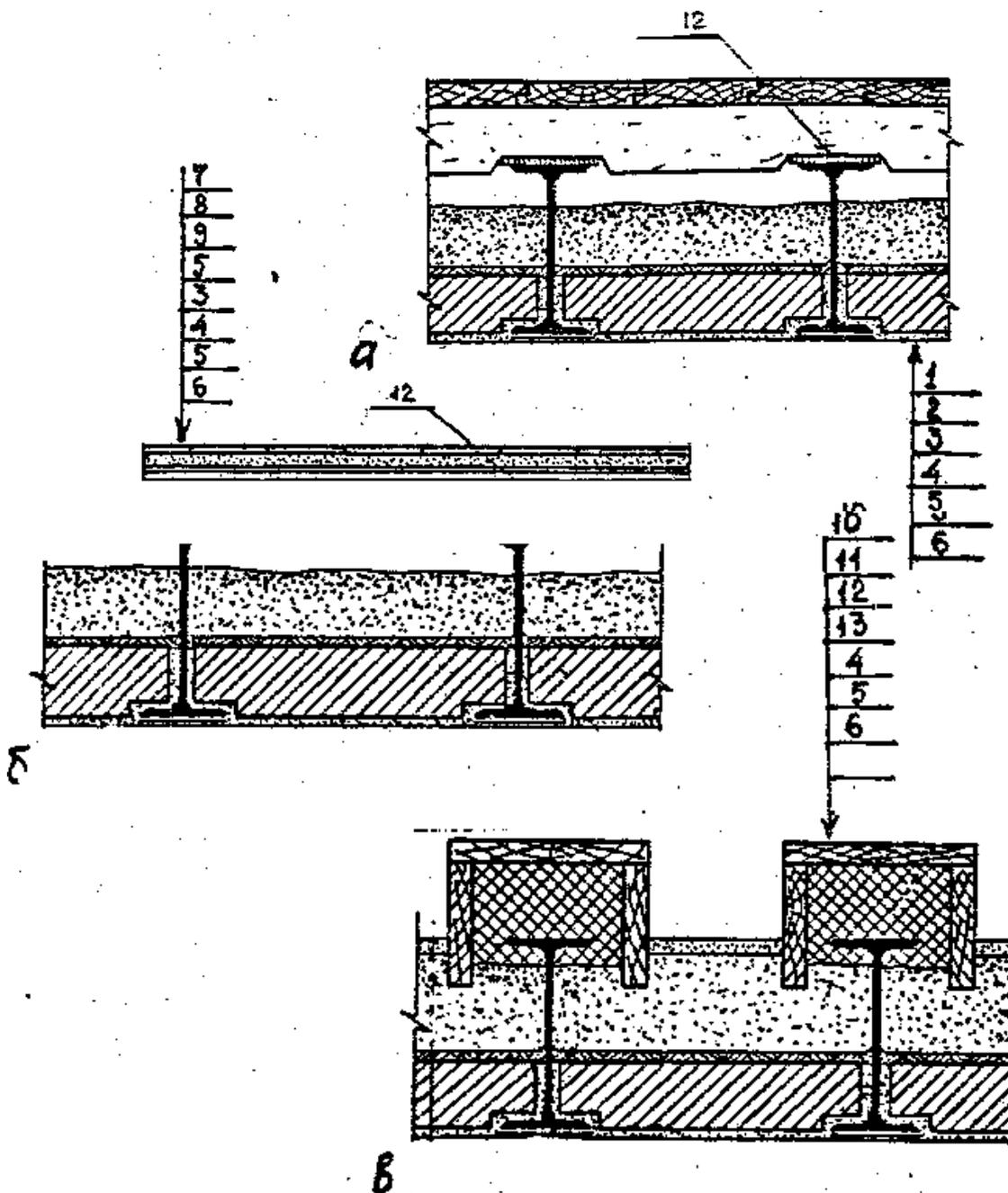


Рис. Д.3. Приклади конструктивного вирішення перекриття по сталевих балках: а - міжповерхове перекриття в житловому приміщенні; б - міжповерхове перекриття в санвузлі; в - горищне перекриття; 1 - дошки - 37; 2 - лага - 70; 3 - пісок - 100; 4 - промазка швів глиною; 5 - залізобетонна плита - 60; 6 - тиньк - 25; 7 - керамічна плитка на розчині - 35; 8 - руберойд на мастиці - два шари; 9 - цементно-піщана стяжка - І5; 10 - дерев'яний короб - 25; 11 - мінеральна повсть - І00; 12 - керамзитовий гравій - 100; І3 - пароізоляція - шар руберойду.

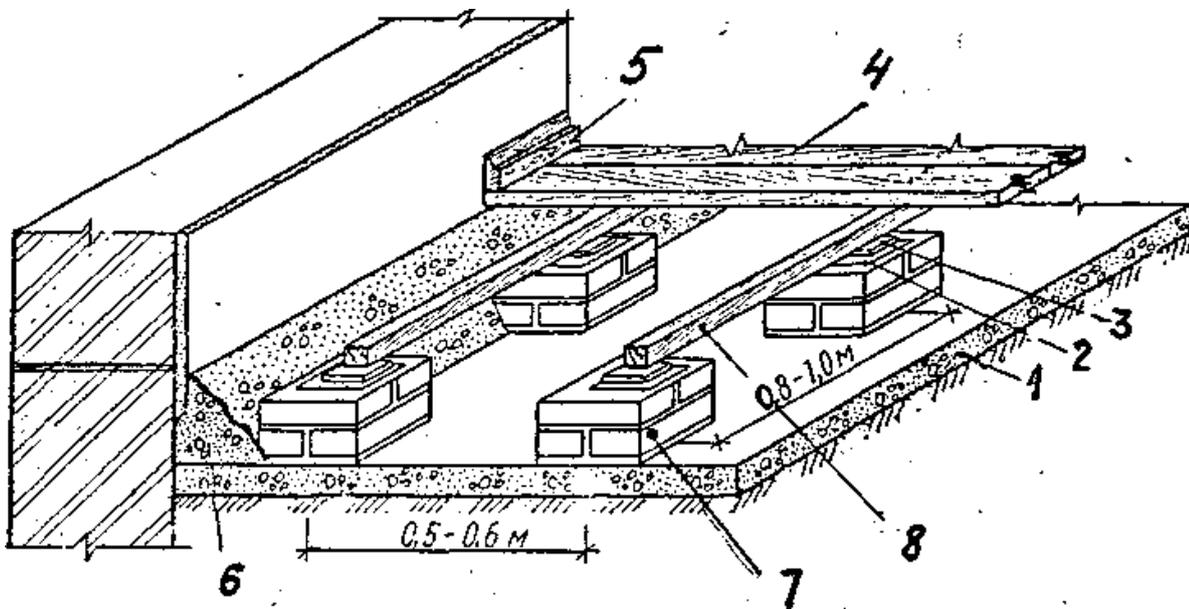


Рис. Д.4. Підлога по ґрунту на цегляних стовпчиках:

1 – підготовка з вапняного бетону; 2 – два шари руберойду; 3 – просмалена підкладка; 4 – дошки підлоги; 5 – плінтус; 6 – відсіпка; 7 – цегляний стовпчик; 8 – лага

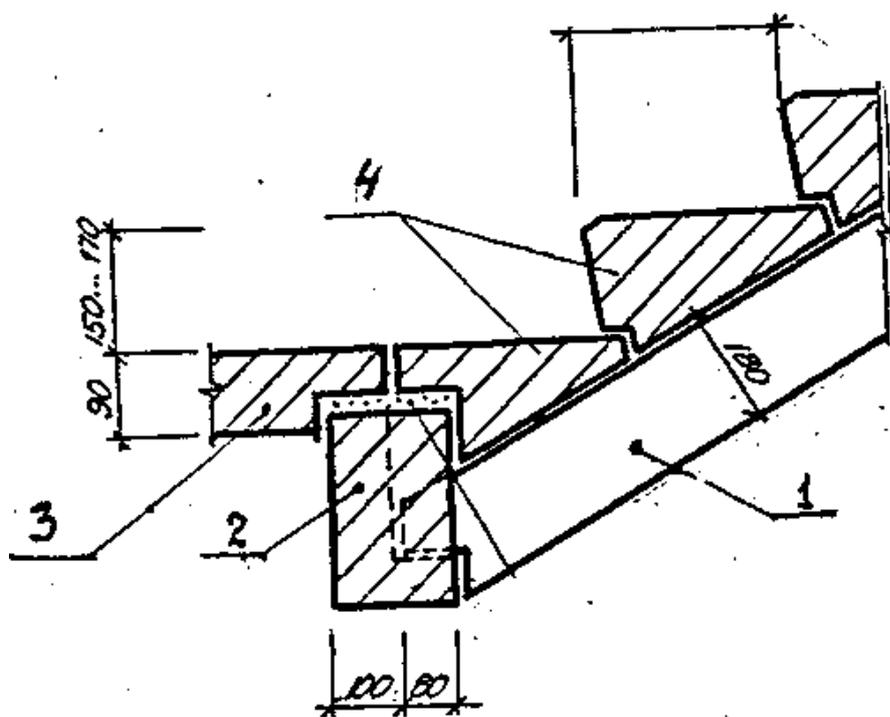


Рис. Д.5. Конструкція сходів по залізобетонних косоурах: 1 – косоур 180x100; 2 – поперечна балка 300x180; 3 – сходовая площинка – 90; 4 – залізобетонні сходинок.

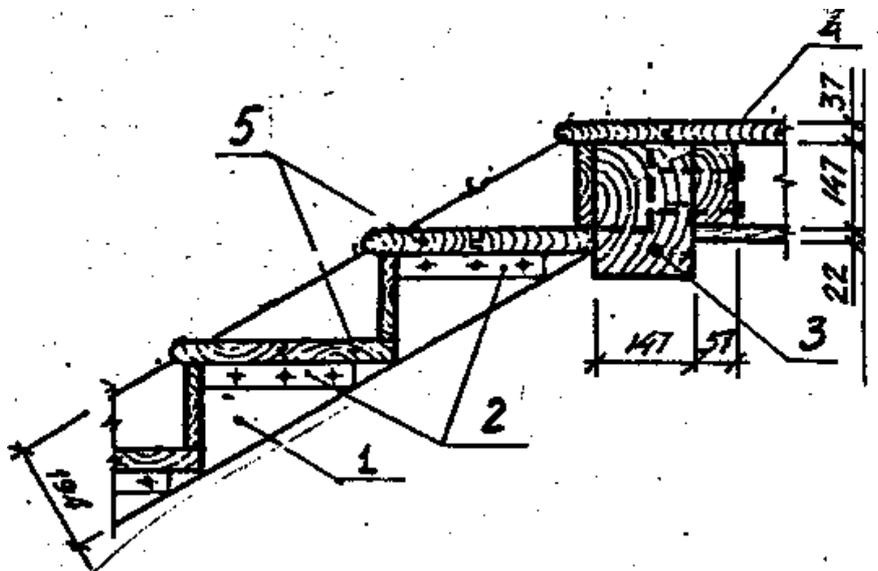


Рис. Д.6. Конструкція сходів по дерев'яних тягивах: 1 - тягива 194x94; 2 - опорні бруски; 3 - поперечна балка 297x147; 4 - сходові площинки з підшивкою; 5 - дерев'яні сходинокки - 37

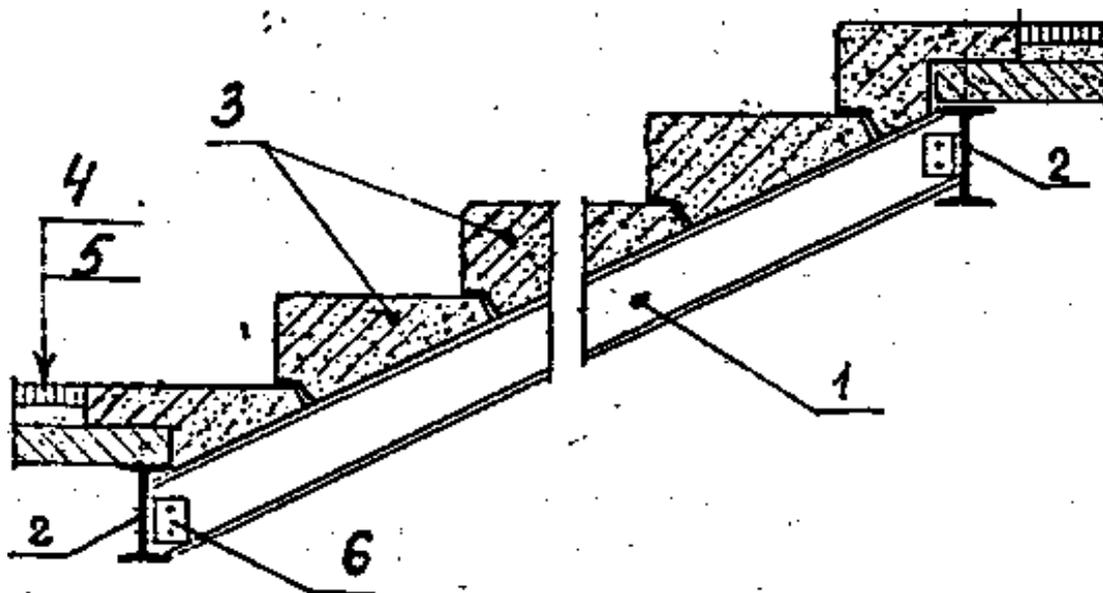


Рис. Д.7. Конструкція сходів по сталевих косоурах: 1 - сталевий косоур - двотавр № 16; 2 - поперечна балка - двотавр № 20; 3 - залізобетонні сходинокки; 4 - керамічна плитка на розчині; 5 - залізобетонна плита площинки - 80; 6 - з'єднання кутиками.

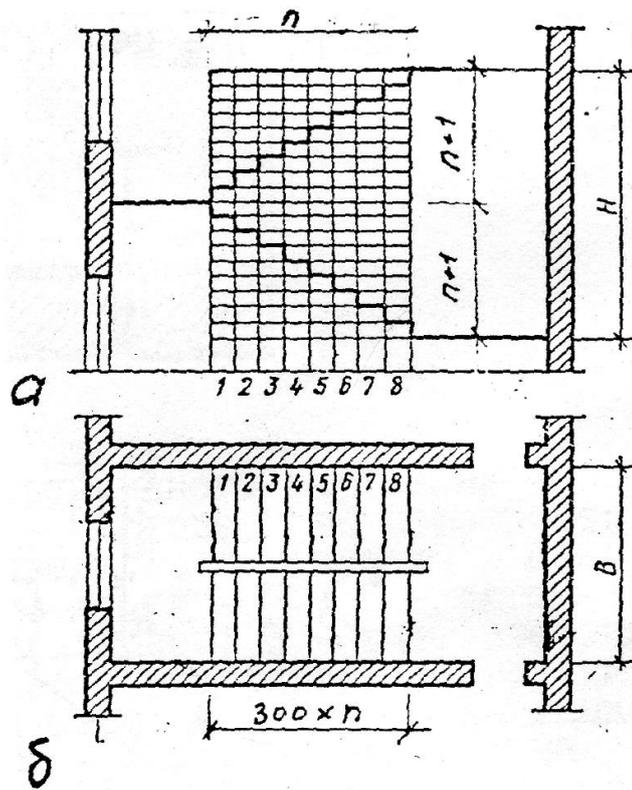


Рис. Д.8. Схема будови сходової клітини:  
 а – розріз; б - план;  $H$  – висота поверху;  $n$  – кількість сходинок в плані

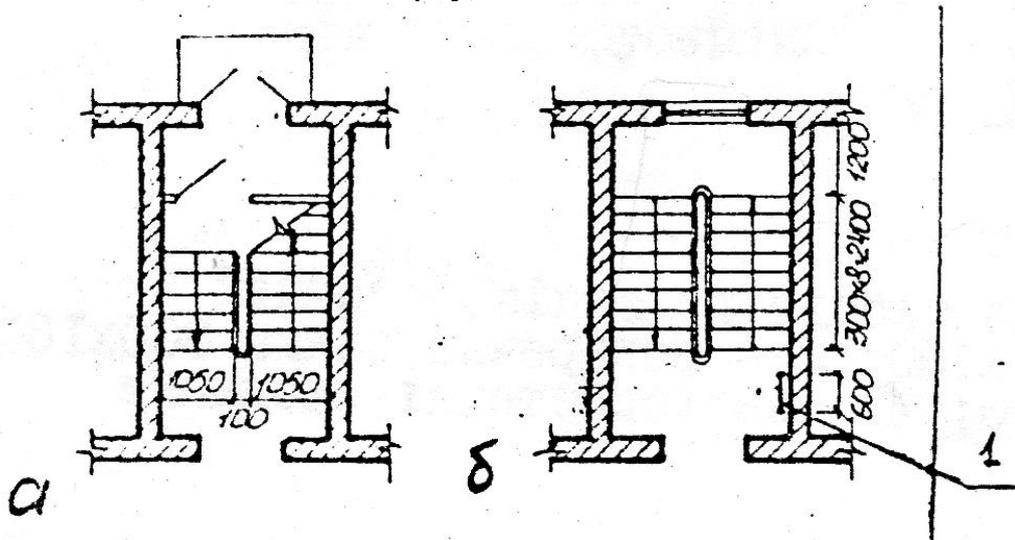


Рис. Д.9. Сходова клітина: а – на плані першого поверху;  
 б – на плані другого поверху;  
 1 – драбина на горище

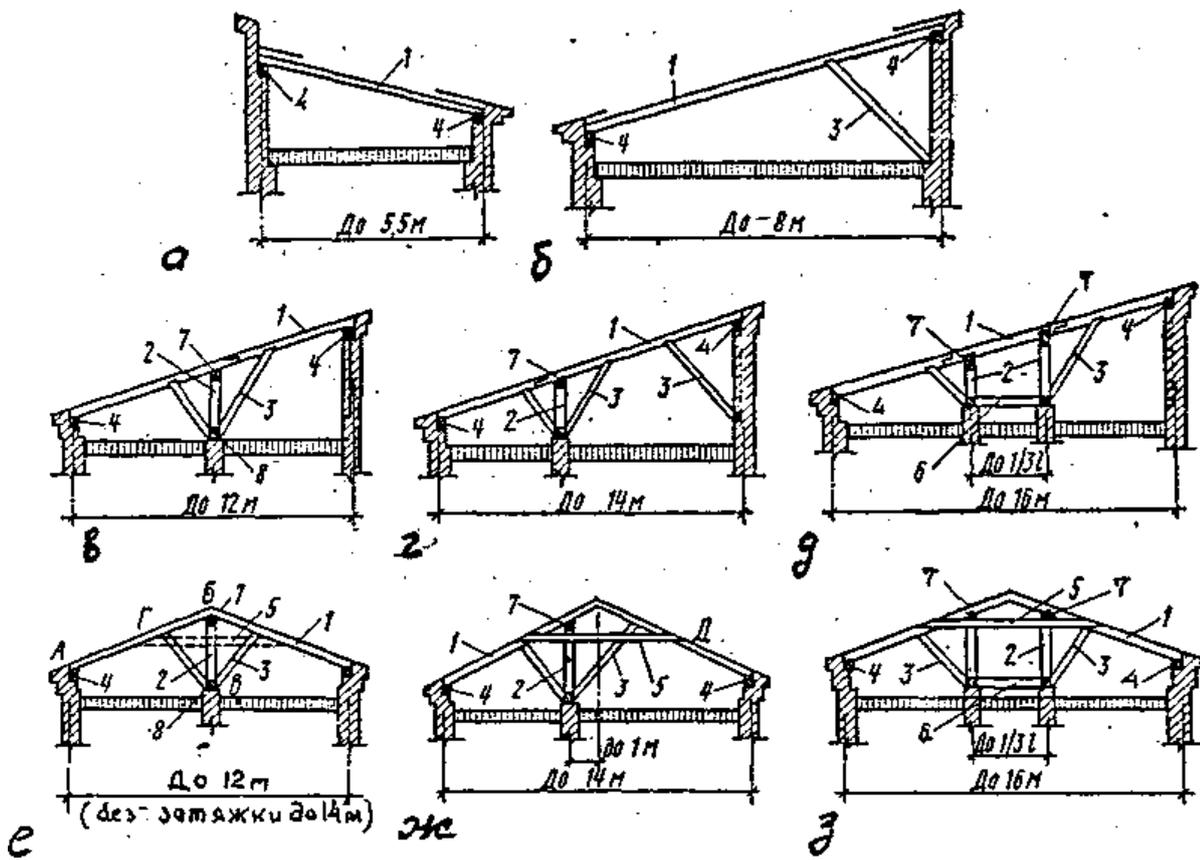


Рис. Д.10. Конструктивні схеми наслонних крокв: 1 - кроквина; 2 - стояк; 3 - підкіс; 4 - мауерлат; 5 - затяжка; 6 - розпорка; 7 - прогін підкроквяний; 8 - лежень.

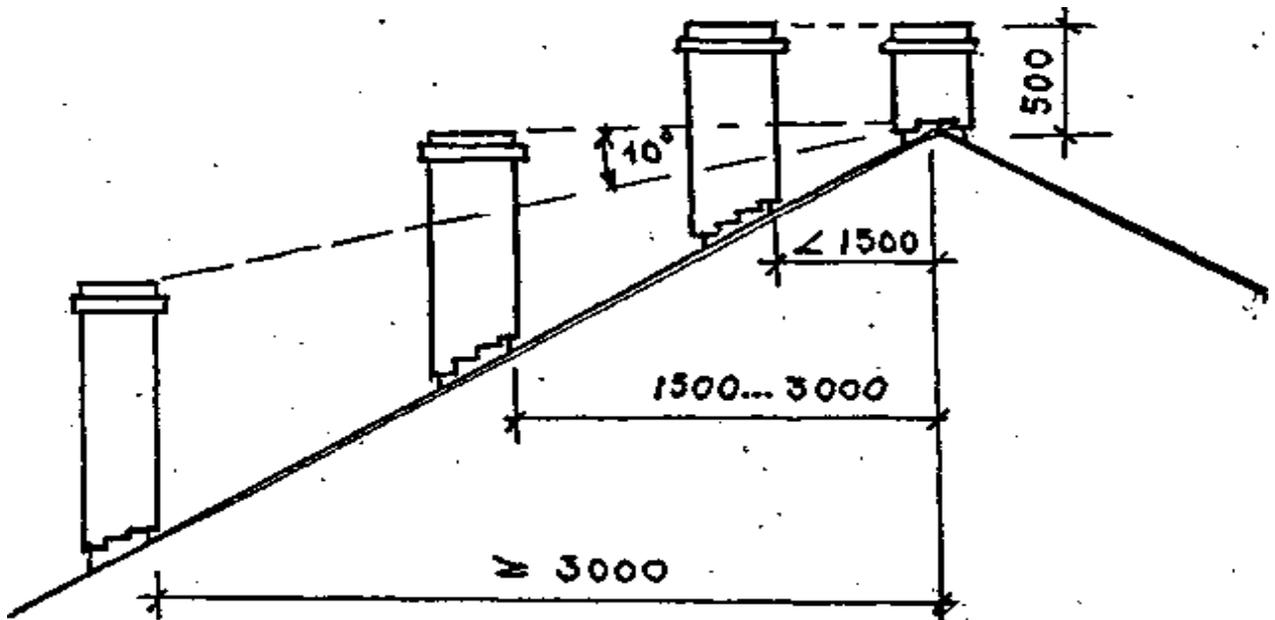


Рис. Д.11. Залежність висоти труби від відстані до гребеня даху

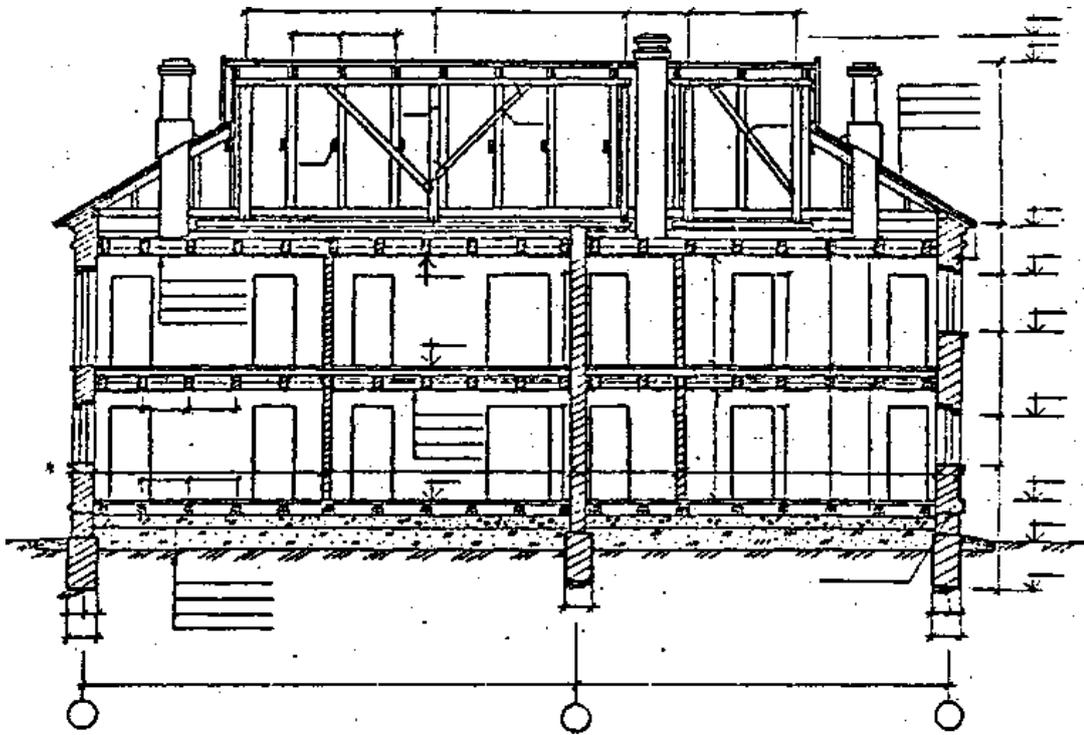


Рис. Д.12. Приклад оформлення поздовжнього розрізу

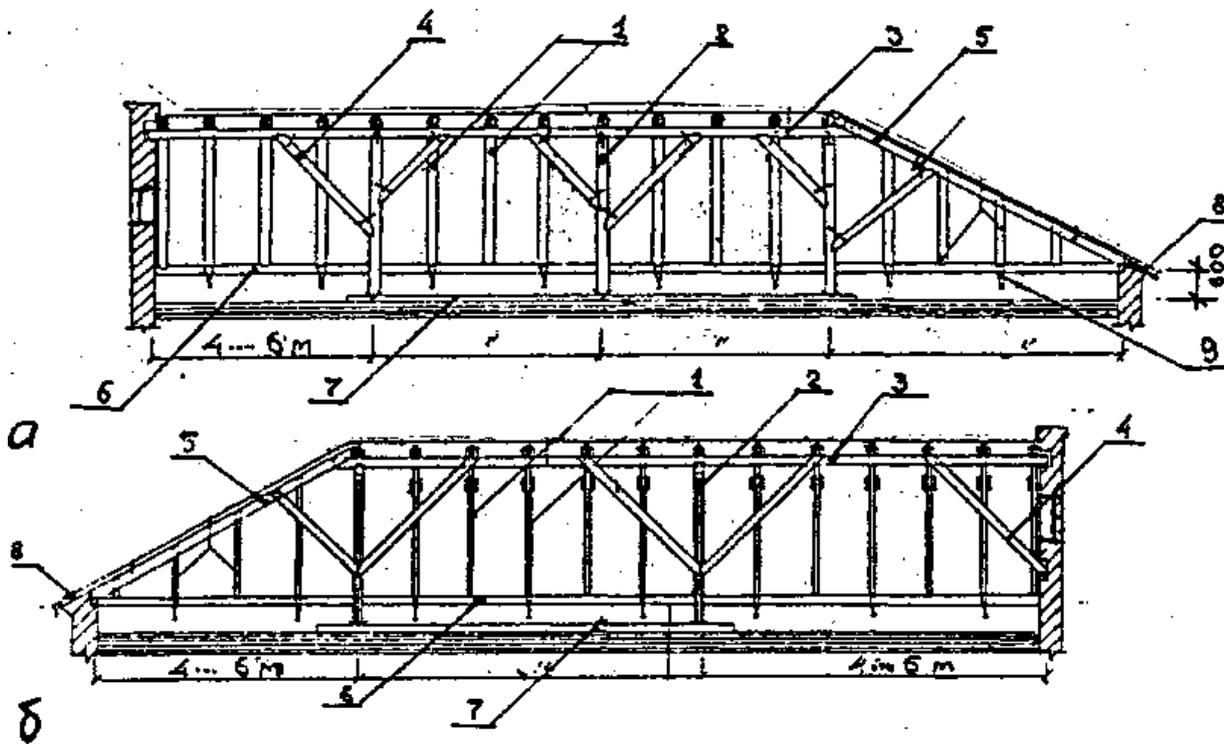


Рис. Д.13. Поздовжні розрізи наслонних крокв: а - крокви з брусів; б - крокви з дошок; 1 - кроквини; 2 - стояки; 3 – підкроквяні бруси; 4 – підкоси; 5 – наріжні кроквини; 6 - маурлати; 7 - лежні; 8 - коники; с – дротяні скрутки, які кріплять кроквини (через одну) до мурування.

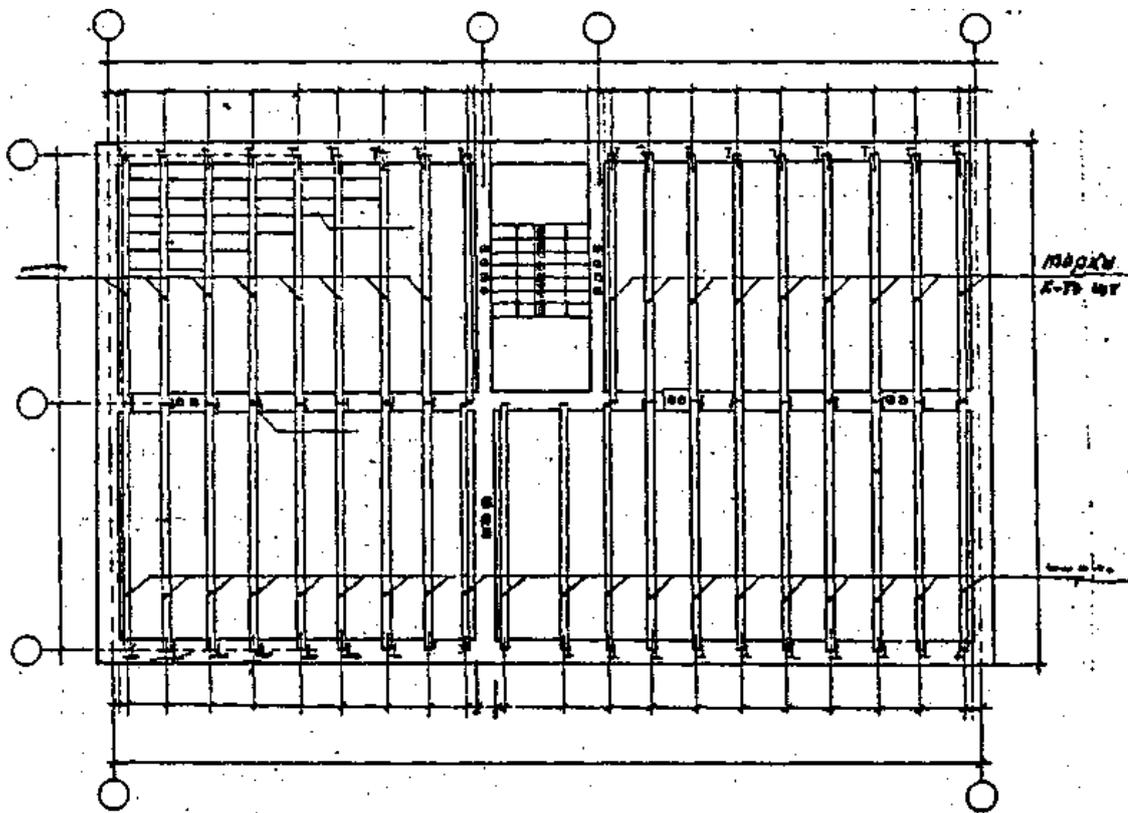


Рис. Д.14. Пример оформления плана перекрытия

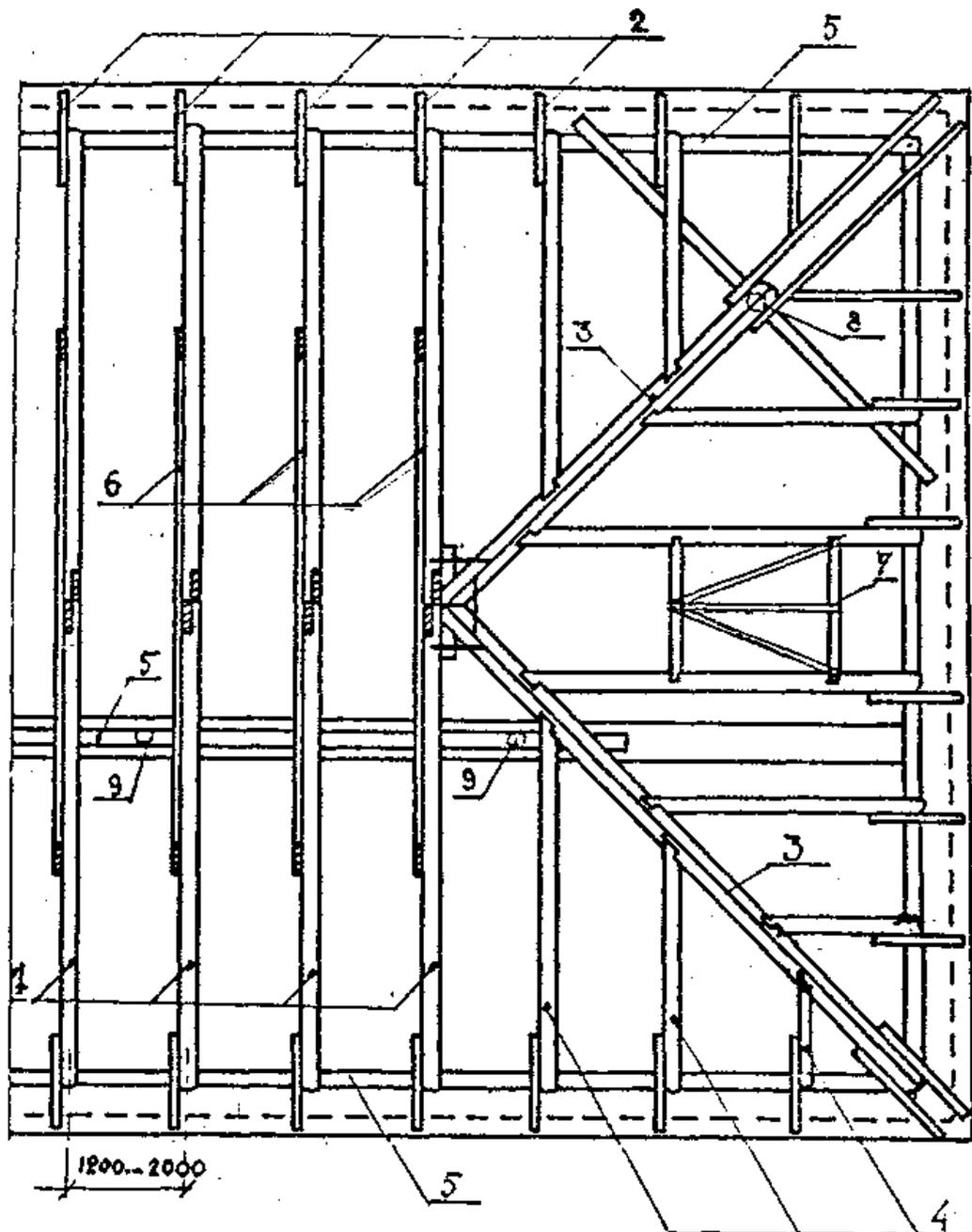


Рис. Д.15. План крокв даху на чотири схили з несиметричним розміщенням середньої стіни: 1 - крокви через 1200...2000 мм; 2 – коник; 3 – наружні кроквини; 4 – наріжники; 5 – прогін підкрокв'яний; 6 – зтяжки; 7 – слухове вікно; 8 – наріжний шпренгель; 9 – стояки.

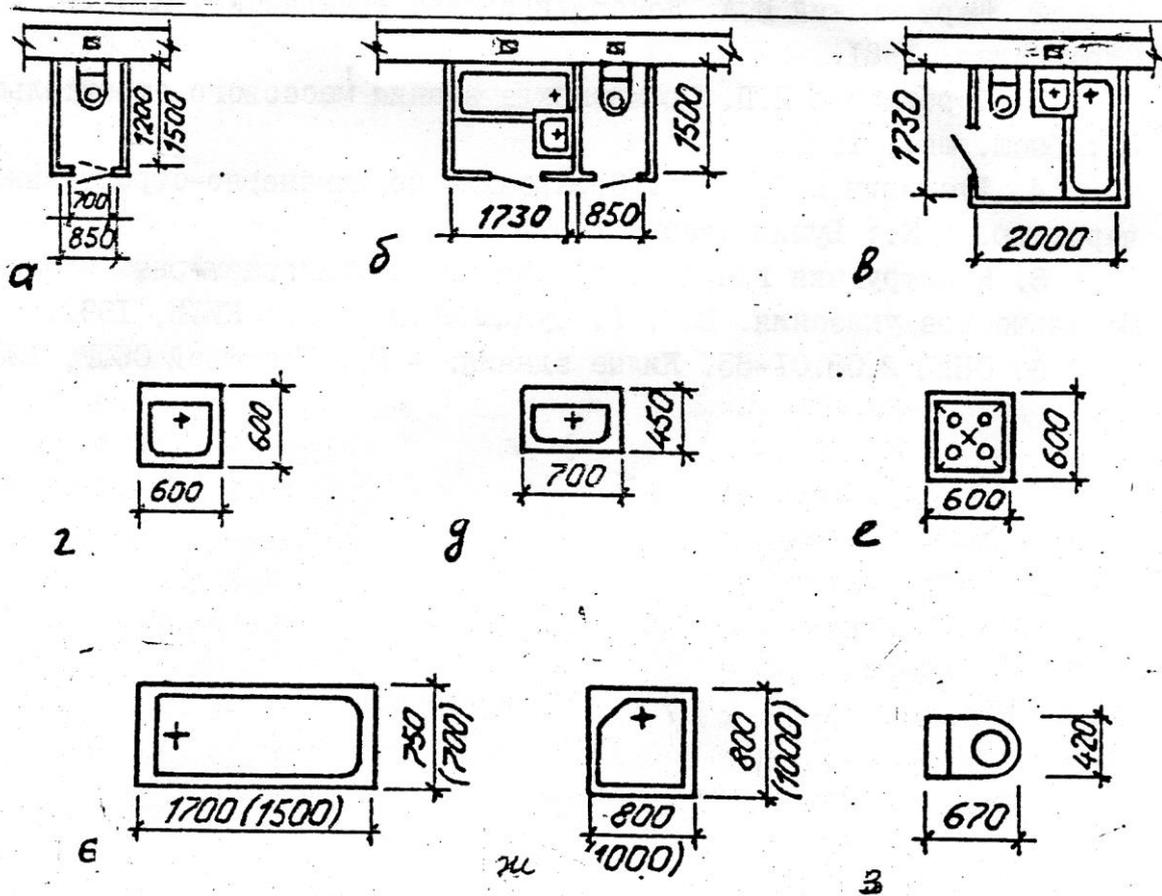


Рис. Д.16. Планувальні вирішення санітарно-технічних вузлів і розміри сантехнічного обладнання: а – вбиральня; б – ванна кімната і вбиральня; в – суміщений санвузол; г – умивальник; д – мийниця для посуду; е – газова плита; є – ванна; ж – сидяча ванна; з – унітаз.

## Критерії оцінки (виконання і захисту курсового проекту)

Підсумки захисту курсового проекту визначаються оцінками згідно з критеріями, які відповідають засобам діагности якості освіти.

КП є самостійною-практичною роботою. До нього ставиться комплекс вимог, тому оцінювання якості курсових проектів є багатокритеріальною задачею. При визначенні оцінки за курсовий проект враховується якість його виконання, рівень захисту, а також досягнення студента протягом навчання.

Рівні компетентності	Бали	Критерії оцінювання якості проекту	Критерії оцінювання рівня захисту
1	2	3	4
Високий (творчий)	5	Курсовий проект містить усі необхідні розділи і елементи, які відповідають завданню. Оформлення графічної частини і пояснювальної записки повністю відповідає чинним нормативним вимогам. Студент користувався додатковою літературою та проявив творчу здібність при виконанні курсового проекту	При захисті виявлено глибокі систематизовані знання, використано набуті знання і вміння, знання нормативних документів з проектування. У лаконічній формі викладено основні ідеї і проектні рішення, вільно висловлено власні думки, аргументовано надана відповідь на запитання членів комісії.
Достатній (конструктивно-варіативний)	4	Курсовий проект містить усі необхідні розділи і елементи, які відповідають завданню. Дизайнерсько – технологічний розділ виконаний на основі власного творчого задуму. Оформлення графічної частини і пояснювальної записки повністю відповідає чинним нормативним вимогам.	При захисті виявлено повні знання з рішення, знання нормативних документів з проектування, при захисті допущено несуттєві помилки та неточності, надано відповідь не на усі запитання членів комісії.

<p>Середній (репродуктивний)</p>	<p><b>3</b></p>	<p>Проект виконаний на основі реального або типового проекту. Представлені варіанти основного рішення є однотипними. Курсовий проект містить усі необхідні розділи і елементи, які відповідають завданню. Оформлення графічної частини і пояснювальної записки має відхилення від вимог.</p>	<p>При захисті виявлено задовільні знання програмового матеріалу на рівні, вищому за початковий, у студента виникають труднощі при відповіді на запитання.</p>
<p>Низький (рецептивно-продуктивний)</p>	<p><b>2</b></p>	<p>Представлені варіанти основного рішення є однотипними. Курсовий проект містить усі необхідні розділи і елементи, які відповідають завданню. Оформлення графічної частини і пояснювальної записки не зовсім відповідає вимогам.</p>	<p>Робота над проектом неритмічна, володіння теоретичним матеріалом на елементарному рівні або на рівні окремих фрагментів, при захисті викладено матеріал уривчастими реченнями. На запитання членів комісії надано неправильні відповіді до 70%.</p>

## Література

1. Герасимик-Чернова Т.П., Конструкції будівель і споруд їх захист і опорядження, конспект лекцій, ЛТК ЛНТУ, 2017.
2. Герасимик-Чернова Т.П., Масюк В.П. Конструкції будівель і споруд, методичні вказівки до виконання практичних завдань, ВСП «ЛТФК ЛНТУ», 2022.
3. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення - Чинний 01.01.1996. – К.; Державний Комітет України по стандартизації, метрології та сертифікації, 1996. – 56с.
4. ДСТУ Б.А.2.4-7:2009 «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень».
5. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 «Основні вимоги до проектної та робочої документації.»
6. ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»
7. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій»
8. ДБН Б.2.2 -5:2011 «Благоустрій територій »
9. ДБН В.2.2 -15:2019 «Житлові будинки. Основні положення
10. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди»
11. ДБН В.1.2-8-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя та здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища».
12. ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».
13. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»
14. ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд»
15. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення»
16. ДБН А.3.2.-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».
17. ДБН В 2.6-220:2017 Конструкції будинків і споруд. Покриття будівель і споруд.
18. Архітектура. Короткий словник-довідник. За заг. ред. А.П. Мардера. К.:Будівельник, 1995. - 335 с.:іл.
19. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд. С.М. Лінда. Львів Видавництво «Львівська політехніка» 2010р.

Методичні вказівки до виконання курсового проєкту [Текст]: вказівки розроблені для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» з спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія, ОПП «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» денної форми навчання / уклад. Т.П. Герасимик-Чернова, В.П. Масюк. – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2022. – 32 с

Комп'ютерний набір і верстка:

Т.П. Герасимик-Чернова,  
В.П. Масюк

Редактор:

Т.П. Герасимик-Чернова,  
В.П. Масюк

Підп. до друку \_\_\_\_\_ 2022 р. Формат А4.  
Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. \_\_\_\_\_  
Обл. вид. арк. \_\_\_\_\_ Тираж 15 прим.