

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



БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

ЧАСТИНА I «ЦИВІЛЬНІ БУДІВЛІ»

для здобувачів освітньо-професійного ступеня **фаховий молодший бакалавр**
освітньо-професійної програми «**Будівництво та експлуатація будівель і споруд**»
галузі знань **G Інженерія, виробництво та будівництво**
спеціальності **G 19 Будівництво та цивільна інженерія**
денної форми навчання

УДК 624

С 12

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»
_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій
коледжу

Бібліотекар _____ Н.М.Корець

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»,
протокол № _____ від « ____ » _____ 2025 р.

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової (методичної) комісії
педпрацівників будівельного профілю, будівництва та цивільної інженерії ВСП
«Любешівський ТФК Луцького НТУ»,

протокол № _____ від « ____ » _____ 2025 р.

Голова випускної циклової (методичної) комісії _____ Данилік С.М

Укладач: _____ Савчук С.М., викладач

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Т. П. Кузьмич, методист коледжу

Будівельні конструкції [Текст]: конспект лекцій Частина I «Цивільні будівлі» для
здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр,
галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G 19
Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою
«Будівництво та експлуатація будівель і споруд» денної форми навчання/ уклад. С.
М. Савчук – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2025. – 97с.

Зміст

Вступ.....	5
Розділ 1. Цивільні будівлі.....	6
Основи конструювання будівель і споруд.....	6
1. <i>Тема 1. Будівлі та їх елементи.....</i>	<i>6</i>
1.1. Основні поняття та визначення. Вимоги до будівель. Впливи і навантаження.....	6
1.2. Конструктивні елементи будівель.....	9
1.3. Конструктивні схеми будівель.....	11
2. <i>Тема 2. Основи.....</i>	<i>14</i>
2.1. Природні основи.....	14
2.2. Види і властивості ґрунтів, які використовуються в якості основ.....	15
2.3. Штучні основи.....	17
3. <i>Тема 3. Фундаменти.....</i>	<i>19</i>
3.1. Фундаменти, їх конструктивні рішення.....	19
3.2. Конструктивні схеми фундаментів.....	20
3.3. Техніко-економічна характеристика фундаментів.....	27
3.4. Проектування підвалів. Бомбосховищ.....	30
Вертикальні конструкції будівель.....	32
4. <i>Тема 4. Стіни.....</i>	<i>32</i>
4.1. Класифікація стін і вимоги до них.....	32
4.2. Цегляні стіни.....	33
4.3. Дерев'яні стіни.....	36
4.4. Архітектурно-конструктивні елементи стін.....	39
<i>Тема 5. Перегородки.....</i>	<i>43</i>
5.1. Види перегородок і вимоги до них.....	43
5.2. Конструктивні рішення перегородок. Рухливі перегородки, що трансформуються.....	44
<i>Тема 6. Вікна і двері.....</i>	<i>45</i>
6.1. Види вікон і їх конструктивні рішення.....	45
6.2. Основні види дверей.....	53
Конструкції перекриттів.....	55
<i>Тема 7. Перекриття.....</i>	<i>55</i>
7.1. Класифікація перекриття і вимоги до них.....	55
7.2. Дерев'яні перекриття.....	57
7.3. Залізобетонні перекриття.....	58
7.4. Конструктивні рішення надпідвальних і горищних перекриттів.....	63
<i>Тема 8. Підлоги.....</i>	<i>66</i>
8.1. Підлоги і вимоги до них.....	66

8.2 Конструктивні рішення підлог.....	68
8.3 Техніко-економічні характеристики підлог.....	70
Шляхи сполучень міжповерхами та конструкції покриттів.....	72
<i>Тема 9. Сходи.....</i>	<i>72</i>
9.1 Сходи, їх види і основні елементи. Конструктивні рішення сходів.....	72
9.2 Пандуси і область їх застосування. Спеціальні евакуаційні шляхи.....	76
9.3 Ліфти. Ескалатори.....	79
<i>Тема 10. Покриття.....</i>	<i>83</i>
10.1 Види покриттів і вимоги до них.....	83
10.2 Скатні дахи. Конструкції скатних дахів. Кривлі скатних дахів.....	89
10.3 Конструкції суміщених дахів.....	93
Використана літератури.....	96

Вступ

Дисципліна «Будівельні конструкції» вивчає конструкції сучасних житлових, громадських та промислових будівель; планувальні й об'ємно-просторові схеми; основи архітектурно-конструктивного проектування; методи виконання будівельних робіт в особливих умовах; засоби архітектурної композиції та принципи формування гармонійного архітектурного середовища. Вона займає провідне місце серед спеціальних дисциплін будівельного напрямку.

Мета вивчення дисципліни «Будівельні конструкції» полягає у засвоєнні знань про конструктивні елементи будівель та набутті вмінь якісного читання робочих креслень. Оволодіння цими навичками забезпечить правильне виконання будівельно-монтажних робіт відповідно до проєктно-кошторисної документації, дозволить організувати їх у необхідній технологічній послідовності та сприятиме дотриманню вимог охорони праці.

Розділ 1. Цивільні будівлі

Основи конструювання будівель і споруд

Тема 1. Будівлі та їх елементи

1.1 Основні поняття та визначення. Вимоги до будівель. Впливи і навантаження

Терміном **споруда** називають усе, що побудовано людиною для забезпечення матеріальних і культурних потреб. Серед різних споруд особливу групу складають будівлі.

Будівля — це наземна споруда, що має внутрішній простір і призначена для того чи іншого виду людської діяльності (наприклад, житлові будинки, школи, заводські корпуси).

Всі інші наземні споруди, а також підземні та підводні споруди називають **інженерними**. До них відносять транспортні споруди (дороги, мости, підземні станції метро), технічні споруди промислових підприємств (димові труби, резервуари), гідротехнічні споруди (дамби, набережні).

Будівлі, залежно від призначення, поділяють на об'єкти цивільного призначення та об'єкти виробничого призначення.

До **об'єктів цивільного призначення** відносять житлові будинки і громадські будинки, призначені для обслуговування побутових і громадських потреб людей (адміністративні, навчальні, культурно-освітні, спортивні тощо).

Об'єкти виробничого призначення служать для розміщення різних виробництв (цех, майстерня, гараж).

Будівлю можна уявити як сукупність якихось об'ємів, обмежених будівельними конструкціями (прикладом можуть бути окремі приміщення чи об'єднання приміщень). Такі великі об'ємні частини, на які можна членувати об'єм будівлі за певними ознаками, називаються **об'ємно-планувальними елементами**.

Об'ємно-планувальним елементом є приміщення – огорожений будівельними конструкціями простір всередині будівлі, який не має підрозділів.

Приміщення, які знаходяться за висотою приблизно на одному рівні, складають **поверх**.

Залежно від розташування рівня підлоги поверху відносно тротуару або вимощення (неширокої вимощеної або асфальтованої смуги навколо будівлі) **поверхи називають:**

- *підвальними*, підлоги яких розташовані нижче вимощення або тротуару більше ніж на половину висоти приміщення;
- *цокольними* (або напівпідвальними), підлоги яких заглиблені нижче вимощення або тротуару, але не більше ніж на половину висоти приміщення;

- *наземними* — підлоги яких розташовані не нижче вимощення або тротуару;
- *мансардні* — якщо вони розташовані в просторі горища;
- *горищні* – розташовані над верхнім перекриттям будівлі безпосередньо під дахом;
- *технічні поверхи* – нежитловий поверх житлового або громадського будинку, призначений для прокладання різних технічних комунікацій (труб, вентиляційних коробів та ін.).

Систему розташування приміщень в будівлі називають об'ємно-планувальним рішенням. Форма будівлі, її розміри, поверховість та інші характерні ознаки визначаються в ході проектування з урахуванням її призначення.

Вимоги до будівель

Будівлі, споруди та їх частини повинні бути запроектовані та виконані так, щоб протягом усього життєвого циклу (під час проектування, будівництва, експлуатації, виводу із експлуатації та ліквідації) з відповідним ступенем надійності та економічності:

- витримували усі можливі дії та впливи під час їх зведення і використання;
- відповідали зазначеним вимогам до експлуатації.

За цими вимогами також можна характеризувати як проектні рішення будівель, так і існуючі будівлі. Серед таких вимог можна виділити:

- **функціональній доцільності**, тобто будівля повинна повністю відповідати тому процесові, для якого вона призначення;
- **технічній доцільності**, тобто будівля має надійно захищати людей від зовнішніх впливів (опадів, вітру, низьких або високих температур), бути міцною і стійкою, тобто витримувати різні навантаження, та довговічною, тобто зберігати нормальні експлуатаційні якості в часі;
- **архітектурно-художній виразності**, тобто будівля повинна бути привабливою за своїм зовнішнім (екстер'єром) і внутрішнім (інтер'єром) виглядом, позитивно впливати на психологічний стан і свідомість людей;
- **економічній доцільності**, що передбачає найоптимальніші для цього виду будівлі затрати праці, коштів і часу на спорудження;
- **протипожежні**, врахування яких гарантує у разі відповідного підбору конструкцій достатній ступінь вогнестійкості;

Комплекс цих вимог не можна розглядати окремо одну від одної. Під час проектування будівлі рішення, що приймаються, є результатом узгодження з урахуванням усіх вимог, які забезпечують їх наукову обґрунтованість.

Головною з перелічених вимог є функціональна, або технологічна, доцільність. Оскільки будівля є середовищем для здійснення людьми найрізноманітніших процесів, праці, побуту та відпочинку, то приміщення будівлі повинні якомога повніше відповідати тим процесам, на які це приміщення розраховане.

Впливи і навантаження

Технічна доцільність будівлі визначається вираженням її конструкції, яке має врахувати всі зовнішні впливи, що сприймаються будівлею в цілому та її окремими елементами. Ці впливи поділяють на **силові й несилові** (вплив середовища) (рис. 1.1). До **силових** відносять навантаження від власної ваги людей, устаткування, снігу, вітру.

Вони поділяються на постійні та тимчасові:

1. **Постійні навантаження** – від власної ваги конструктивних елементів будівлі і тиску ґрунту на її підземну частину. Тобто це навантаження від таких конструктивних елементів будівлі, без яких її існування стає неможливим.
2. **Тимчасові навантаження** – від навантажень і силових впливів, час дії яких менше проектного часу існування будівлі. Серед тимчасових силових навантажень розрізняють *тривалі, короточасні та особливі*:
3. – **тривалі** – від стаціонарного технологічного устаткування, перегородок та вантажів, що довгочасно зберігаються (за характером – статичні);
4. – **короточасні** – від маси рухомого устаткування, меблів, людей, снігу, вітру та ін. (за характером – статичні та динамічні);
5. – **особливі впливи** – від сейсмічних явищ, вибухів, просадок ґрунту основи будівлі (за характером – динамічні)

До **несилових** відносять температурні впливи, впливи атмосферної та ґрунтової вологи, тобто вплив середовища.

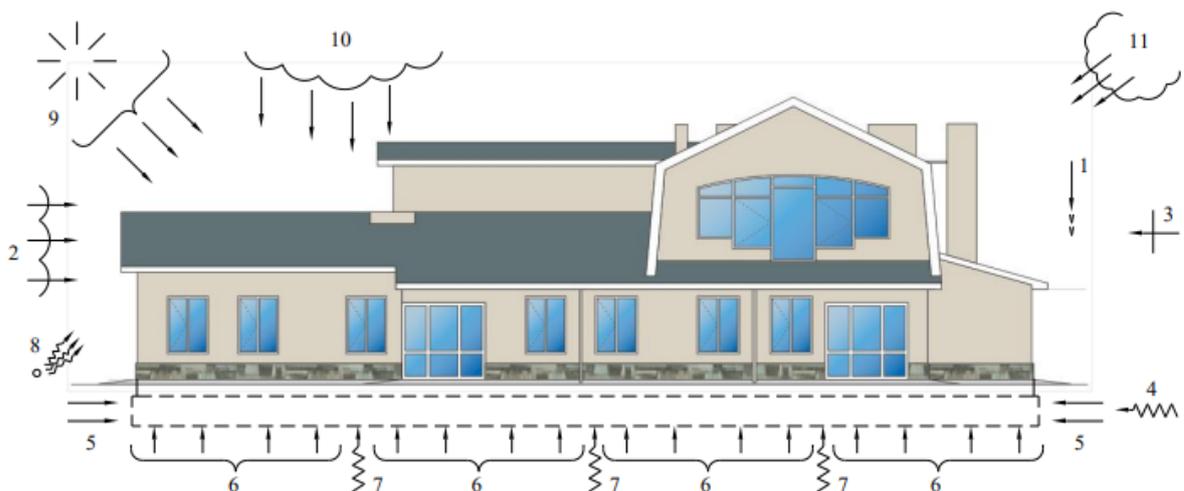


Рисунок 1.3 – Зовнішній вплив на будівлю:

- 1 – постійні й тимчасові вертикальні силові дії; 2 – вітер; 3 особливі силові дії (сейсмічні та інші); 4 – вібрації; 5 – боковий тиск ґрунту; 6 – тиск ґрунту; 7 – ґрунтова волога; 8 – шум; 9 – сонячна радіація; 10 – атмосферні опади; 11 – стан атмосфери (змінна температура і вологість, наявність хімічних домішок)

З урахуванням впливів будівля повинна задовольняти **вимоги міцності, стійкості та довговічності**.

Міцність – спроможність конструкції сприймати силові навантаження і впливи без руйнування. Вона, в основному, визначається міцністю будівельних матеріалів, тобто спроможністю чинити опір механічним впливам (статичному та динамічному навантаженню, вібрації, ударам і т.п.), що обов'язково враховується при проектуванні конструкцій. Для несучих конструкцій слід вибирати найбільш тривкі і найбільш легкі матеріали, однак не погіршуючи при цьому експлуатаційні якості. Застосування легких матеріалів особливо ефективно в зовнішніх огорожувальних конструкціях, бо зменшення теплопровідності матеріалів дозволяє зменшити розрахункову товщину огороження.

Стійкість (тривкість) – спроможність конструкції зберігати рівновагу при силових впливах. Вона забезпечується доцільним розміщенням елементів несучих конструкцій у просторі і міцністю їх з'єднання.

Довговічність – основна умова, якій підлягають вимоги до конструкцій будов і матеріалів, для зовнішніх огорожувальних конструкцій, що зазнають атмосферних впливів. Ступінь довговічності конструкцій встановлюється з урахуванням терміну їхньої служби без втрати необхідних експлуатаційних якостей у кліматичних умовах району будівництва і при дотриманні режиму експлуатації будинків даного виду.

1.2 Конструктивні елементи будівель

Конструктивні елементи будівель поділяють на **огорожуючі**, які відокремлюють приміщення від зовнішнього середовища або одне від одного; **несучі**, що приймають навантаження, які діють у будівлі; і елементи, які суміщають огорожуючі та несучі функції.

Основні конструктивні елементи будівель - це фундаменти, стіни, окремі опори, перекриття, перегородки, сходи, дахи (рис. 1.2).

Будівлі складаються з таких конструктивних елементів (див. рис.1.2):

1, 1а – **фундаменти зовнішні та внутрішні**. Це підземна частина будівлі, яка сприймає навантаження від вищерозташованих конструктивних елементів та передає їх на ґрунт. Глибина закладання зовнішніх фундаментів залежить від властивостей ґрунтів, основи, клімату району, глибини промерзання ґрунту, наявності підвалів, ваги споруди та ін. Глибина закладання внутрішніх фундаментів не залежить від кліматичних факторів та приймається не менше 0.5...0.6 м.

2, 2а – **стіни зовнішні та внутрішні**. Це вертикальні несучі та огорожувальні конструкції. Вони відокремлюють внутрішню частину будівлі з боків від зовнішнього простору та розподіляють будівлю на приміщення. Стіни, які встановлюються на фундаменті, називають *капітальними*.

За своїм призначенням і місцем розташування у будівлі стіни поділяють на **зовнішні та внутрішні; поздовжні та поперечні**. За характером роботи стіни поділяються на: **несучі, самонесучі, ненесучі**.

Несучі стіни сприймають навантаження від перекриття, даху (іноді також

інших конструкцій) і разом з власною масою передають їх на фундамент.

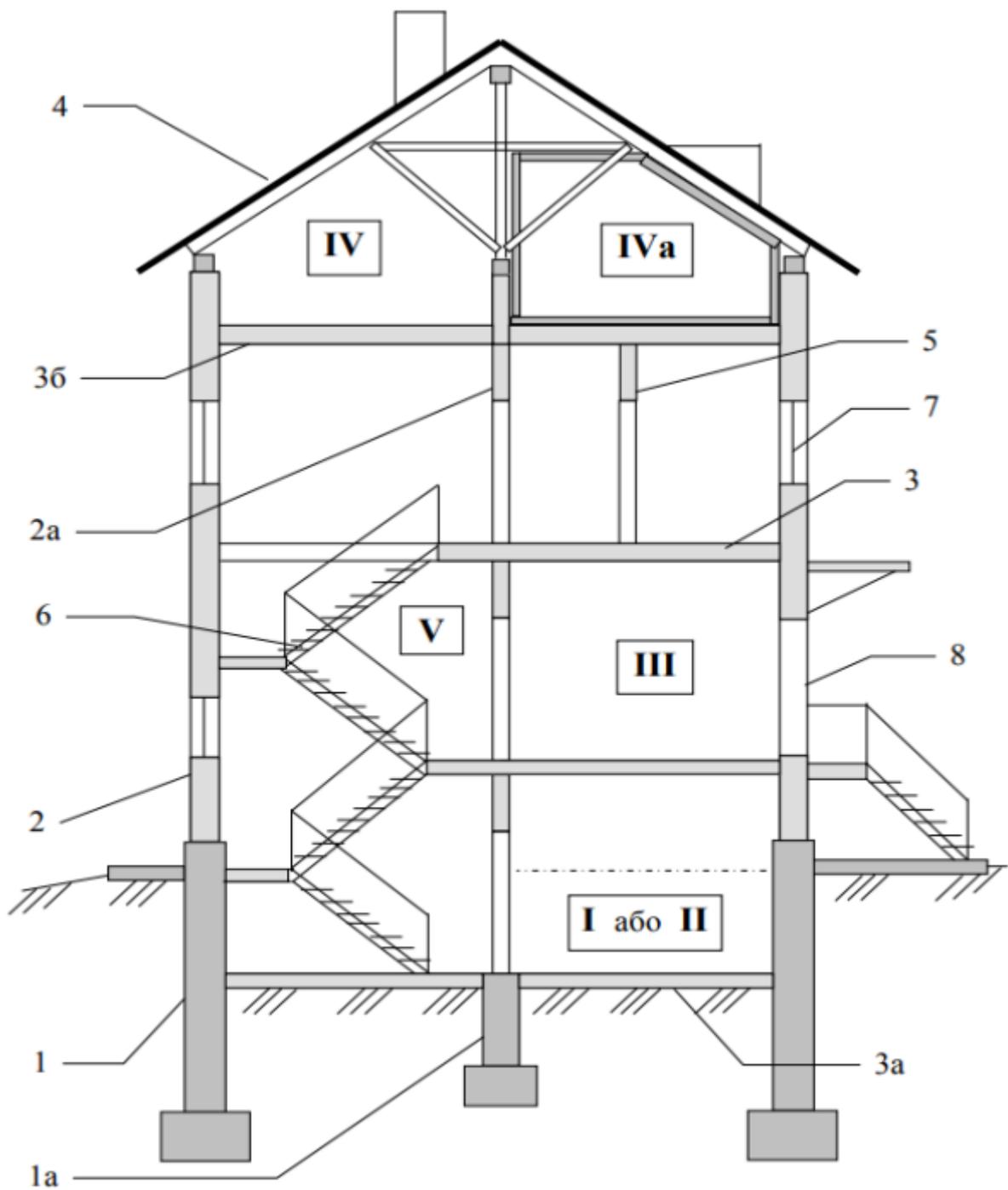


Рис. 1.2. Конструктивні та об'ємно-планувальні елементи будинку

- 1, 1а – фундаменти зовнішні та внутрішні;
- 2, 2а – стіни зовнішні та внутрішні;
- 3, 3а, 3б – перекриття (міжповерхові, підвальні, горищні);
- 4 – покриття (дах);
- 5 – перегородки;
- 6 – сходи;
- 7 – вікна;
- 8 – двері.

ОПЕ: I – підвал;
II – цокольний поверх;
III – надземний поверх;
IV – горище;
IVa – мансарда;
V – сходові клітки

Самонесучі — це стіни, які спираються на фундамент, але несуть навантаження тільки від власної маси.

Ненесучі (навісні) — це стіни, що є тільки огороженням і спираються на кожному поверсі на інші елементи будівлі. Окремі опори - несучі вертикальні елементи (колони, стовпи, стояки), що передають навантаження від перекриттів та інших елементів будівлі на фундаменти

3а, 3б – **перекриття (міжповерхові, підвальні, горищні)**. Це горизонтальні несучі та огорожувальні конструкції, які розподіляють будівлю на поверхи та забезпечують її жорсткість.

4 – **покриття (дах)**. Це зовнішня несуча та огорожувальна конструкція, яка захищає будівлю зверху від впливів зовнішнього середовища (атмосферних опадів, вітру, сонця). Площини даху, які розташовані під кутом до горизонталі (для стікання води), зветься схилами (скатами). Схили даху спираються на несучі конструкції – крокви, що розташовуються у горищному просторі. Верхня огорожувальна частина даху – покрівля.

5 – **перегородки**. Це самонесучі вертикальні огорожувальні конструкції, які поділяють поверх будівлі на приміщення. При встановленні не потребують фундаменту і можуть встановлюватися на перекритті.

6 – **сходи**. Це вертикальні комунікації будівлі. Вони служать для сполучення між поверхами та евакуації людей. Сходи можуть розташовуватися в окремих приміщеннях, які зветься сходовими клітками.

7 – **вікна**. Це прорізи або світлопрозорі огороження у стінах, які служать для освітлення, інсоляції та вентиляції приміщень та одночасно – для відокремлення будинку від несприятливих факторів зовнішнього середовища.

8 – **двері**. Це прорізи у стінах та перегородках для сполучення між приміщеннями. А також плоска рухома огорожувальна конструкція, яка одночасно закриває дверний проріз та дозволяє здійснювати комунікацію між приміщеннями.

1.3 Конструктивні схеми будівель

Основою конструктивного вирішення будівель є вибір конструктивної й будівельної системи, а потім конструктивної схеми. Основні несучі конструктивні елементи утворюють остов будівлі.

Несучим остовом будівлі називають просторову систему вертикальних і горизонтальних несучих елементів. Статична роль несучих елементів остова впливає на вибір конструктивної системи будівлі.

Конструктивна система– це сукупність взаємозв’язаних вертикальних і горизонтальних несучих елементів (конструкцій) будівлі, які забезпечують його міцність, жорсткість та стійкість.

Горизонтальні несучі конструкції– перекриття і покриття будівель, що сприймають вертикальні та горизонтальні навантаження й впливи, які на них припадають, та передають їх на вертикальні несучі конструкції. Горизонтальні несучі конструкції, як правило, відіграють роль діафрагм жорсткості.

Вертикальні несучі конструкції передають навантаження основам будівлі. Поділяються на стрижневі (опори каркаса), площинні (стіни) й об’ємно-просторові (об’ємні блоки). Для житлових і громадських малоповерхових будівель застосовують *безкаркасну, каркасну та об’ємно блокову конструктивні системи*.

Будівельна система– це комплексна характеристика конструктивного вирішення споруди за матеріалом та технологією зведення основних несучих конструкцій.

Матеріалами для виготовлення конструкцій цивільних будівель є камінь, бетон, дерево, сталь і пластмаса. Залежно від технології зведення будівельні системи бувають традиційні, монолітні та повнозбірні.

Конструктивна схема будівлі є варіантом конструктивної системи за ознаками складу й розміщення у просторі основних несучих конструкцій. Її вибирають на початковій стадії проектування з урахуванням об’ємно-планувальних, конструктивних і технологічних вимог.

У **безкаркасних** будівлях навантаження від перекриття приймається стінами, тому цей конструктивний тип будівлі ще називають з несучими стінами. Безкаркасні будівлі складаються з системи комірок, утворених стінами та перекриттями (рис. 1.5). Цей конструктивний тип будівель найбільше розповсюджений при будівництві житлових будинків, шкіл та інших громадських будівель.

Конструктивні схеми безкаркасних систем будівель бувають:

а) з **поздовжніми несучими стінами (поздовжньо-стінова)**. Застосовується у будинках до 5-ти поверхів включно. Традиційна та найпоширеніша в малоповерхових будинках;

б) із **поперечними несучими стінами (поперечно-стінова)**. Застосовують до 12-поверхових будівель включно. Дає змогу різноманітніше вирішувати планування, розміщувати нежитлові приміщення на першому поверсі;

в) **змішаного типу (перехресно-стінова)**. Поверховість не обмежується. Практично неможлива трансформація планів. Рекомендується використовувати в складних ґрунтових умовах і в сейсмічних районах.

У **каркасних будівлях** навантаження від перекриття приймається каркасом (колонами, ригелем, прогонами, фермами). Каркасний тип будівлі представляє собою багатоярусну просторову систему, яка складається з колон і міжповерхового

перекриття (рис. 1.6). Тому що несучими елементами в таких будівлях є колони, ригелі та перекриття, то стіни виконують в них огорожуючу роль. Такий тип будівель найчастіше використовують для будівель підвищеної поверховості, а також тоді, коли необхідно мати приміщення великих розмірів, вільних від внутрішніх опор.



Рисунок 1.5 – Конструктивні схеми безкаркасних будівель:

а – з поздовжнім розташуванням несучих стін; б – із поперечним; в – перехресним;
 1 – зовнішні та внутрішні стіни;
 2 – панелі міжповерхових перекриттів;
 3 – самонесучі зовнішні стіни; 4 – несуча стіна торця; 5 – несучі стіни (поздовжні та поперечні); 6 – плита перекриття, обперта по контуру

Конструктивні схеми каркасних будівель можуть бути:

1) з **неповним каркасом** (рис. 1.6):

а) із **поздовжнім розташуванням ригелів** – застосовують у громадських будівлях складної планувальної структури: навчальні заклади, торговельні заклади тощо;

б) із **поперечним розташуванням ригелів** – застосовують у будинках із регулярною планувальною структурою: гуртожитки, готелі тощо;

2) **повнокаркасні** (рис. 1.7, а-в): із розташуванням ригелів: поздовжнім, поперечним та перехресним. Гранична поверховість визначається системою вертикальних в'язей і конструктивних вузлів як елементів, що забезпечують просторову стійкість будівель;

3) **повнокаркасні безригельні** (рис. 1.7, г) останнім часом використовуються переважно для будівництва торговельних комплексів та житлових будівель.

У будівлях з **неповним каркасом** навантаження від перекриття приймається внутрішнім рядом колон і зовнішніми стінами. В цих будівлях внутрішні стіни замінюються внутрішнім каркасом, одним або декількома рядами колон, по яких укладаються ригелі. На ригелі спираються плити перекриття. Включення в несучий кістяк будівлі елементів внутрішнього каркаса дає економію стінового матеріалу і

збільшує при однакових розмірах будівлі її корисну площу.

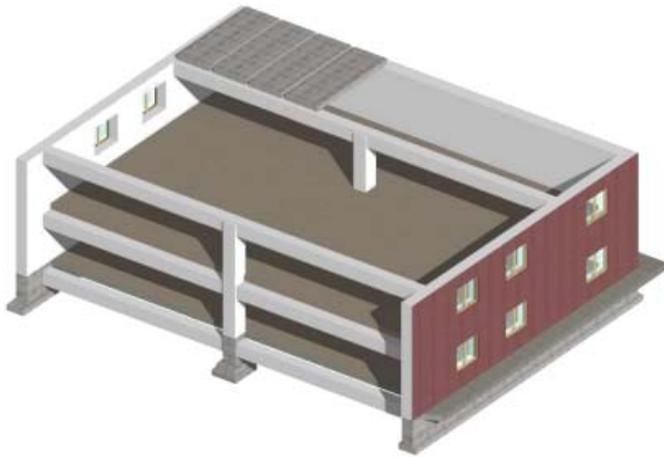


Рисунок 1.6 – Конструктивна схема будівлі з неповним каркасом при поперечному розташуванні ригелів

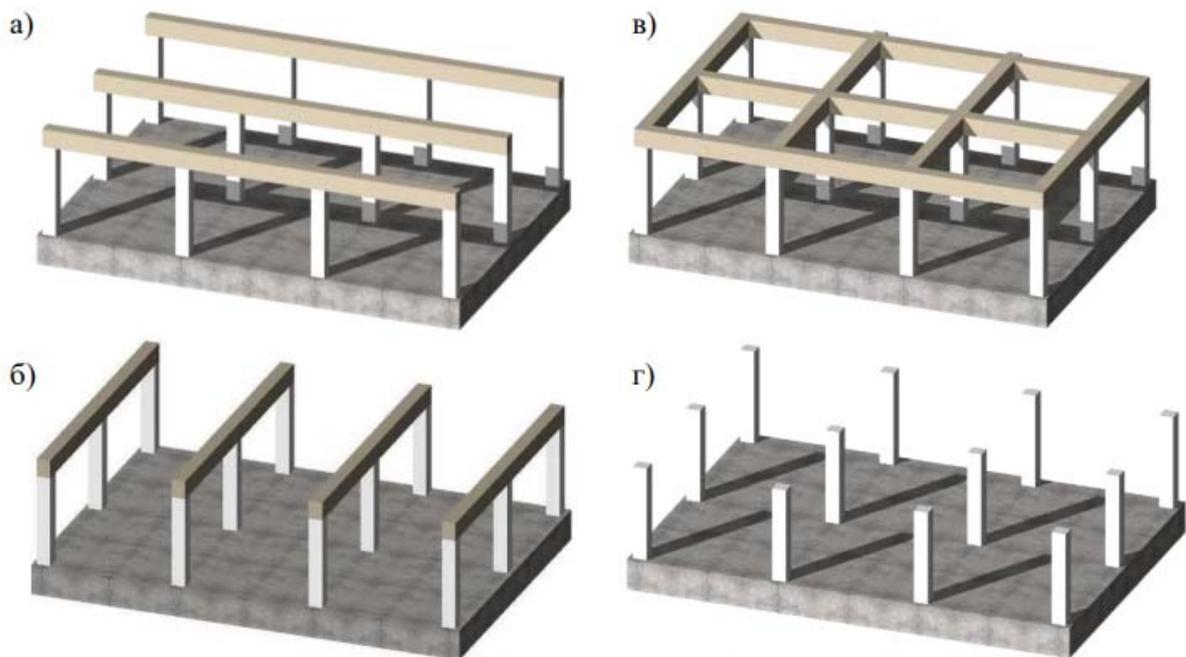


Рисунок 1.7 – Конструктивні схеми повнокаркасних будівель:
а – з поздовжнім розташуванням ригелів; б – ті ж, із поперечним; в – перехресним;
г – безригельна

Вибір конструктивної схеми впливає на об'ємно-планувальне рішення будівлі та визначає тип його основних конструкцій.

Тема 2. Основи.

2.1 Природні основи

Основою називається масив ґрунту, який сприймає навантаження від будівлі або споруди. Основи розподіляються на природні та штучні.

Природною основою називається масив ґрунту в тому стані, в якому він знаходиться у природі, штучним – масив ґрунту з штучно зміненими властивостями за рахунок ущільнювання, закріплення хімічним, електрохімічним або іншими засобами.

Головна вимога до основи відносно невелика і рівномірна її деформація під

навантаженням, а також відсутність просадок (деформацій провального характеру) при одночасній дії навантаження і зволоження.

Природні основи повинні:

- *володіти малою й рівномірною стисливістю*. В природному стані між частками ґрунту існують порожнини, які під дією навантаження зменшуються і ґрунти ущільнюються. Це явище викликає рівномірне осідання будівлі, яке не складає для неї небезпеки. Проте, великий і нерівномірний стиск ґрунту може викликати пошкодження й руйнування будівлі;
- *мати достатню несучу здатність (міцність)*, яка визначається фізико-механічними властивостями ґрунтів;
- *не здиматися*, тобто не збільшуватись в об'ємі при замерзанні та не зменшуватись при відтаненні. Таке явище, якщо воно не враховане при конструюванні будівлі, викликає нерівномірне осідання будівлі і появу тріщин в ній;
- *протистояти дії ґрунтових вод і бути нерухомими*. Рух води може розчинювати окремі породи або виносити з ґрунту найдрібніші частини. Це збільшує порожнини основи і зменшує несучу здатність.

2.2 Види і властивості ґрунтів, які використовуються в якості основ.

Класифікація ґрунтів основ служить базою при проведенні інженерно-геологічних розвідувальних робіт, а також при проектуванні, зведенні та експлуатації будівель і споруд.

Ґрунти згідно з ДСТУ Б В. Ґрунти (згідно з ДСТУ Б В. 2.1-2-96) розділяються на класи – **природні скельні, природні дисперсні, природні мерзлі та техногенні**.

В Україні нараховують понад **38** типів ґрунтів. Вони відрізняються між собою структурою, мінеральним складом, вмістом гумусу та поживних елементів, фізичними й хімічними властивостями.

Ґрунти основи ділять на два класи: **скельні і нескельні**.

До **скельних** відносять всі ґрунти з жорсткими зв'язками між частинками. Такі ґрунти водостійкі, нестисливі, є найбільш міцними та надійними основами.

Нескельними ґрунтами вважаються великоуламкові, піщані і глинисті ґрунти. Великоуламкові ґрунти (щебінь, гравій, галька) являють собою шматки, що утворилися в результаті руйнування скельних порід, з розмірами частинок більше 2 мм. Вони поступаються по міцності скельним ґрунтам. Якщо великоуламкові ґрунти не схильні до дії ґрунтових вод, вони також є надійною підставою.

Нескельні ґрунти, в яких між частинками існують рухомі водяно-колоїдні зв'язки, що різко змінюють свою міцність під впливом зволоження або висушення, називають зв'язними.

Нескельні ґрунти, які не мають зв'язків між частинками, називають

незв'язними або роздільно-зернистими.

Великоуламкові - незв'язні уламки скельних порід розміром 2 мм (понад 50%). До них належать гравій, щебінь, галька. Ці ґрунти не здимаються, мало стискаються, водостійкі, є доброю основою.

Піщані ґрунти – сипучі, і в сухому стані не мають властивостей пластичності. Залежно від розміру зерен піски поділяють на великі, середні, дрібні і порохняві (останні вміщують в собі 15-20% порохнявих частинок розміром від 0,05 до 0,005 мм). Піщана основа значної товщини дає швидко затухаючу і рівномірну осадку і не має властивості здимання.

Глинисті ґрунти мають лускувату структуру і складаються з дрібних, зв'язаних між собою частинок. Пустоти між лускою заповнені водою, зимою ця вода замерзає, що викликає здимання ґрунтів. Глинисті ґрунти поділяють на три групи: супіски з вмістом глиняних частинок 3-12 %, суглинки з вмістом глиняних частинок 12-25 % і глини з вмістом глиняних частинок більше 25 %.

Глинисті ґрунти характеризуються не тільки фізичними й механічними властивостями, але й специфічними властивостями, властивими звичайно тільки цій групі дисперсних ґрунтів: пластичністю, консистенцією, липкістю, розмоканням, корозійністю, набуханням, усадкою та ін.

Лесові ґрунти - то частинки пилюватих суглинків з порівняно постійним гранулометричним складом. Лесові ґрунти в сухому стані можуть служити надійною підставою. При зволоженні і дії навантажень лесові ґрунти сильно ущільнюються, в результаті чого утворюються значні просадки. Тому вони називаються просадними.

Пливуні - переважно піщані ґрунти, що проявляють рухомість при певних гідродинамічних умовах.

Пливуні поділяються на справжні та несправжні. Справжні пливуні, на відміну від несправжніх, містять гідрофільні колоїди, які відіграють роль мастила між мінеральними частинками. Основною причиною утворення структури пливунів є діяльність особливих мікроорганізмів, які, поглинаючи органічні та мінеральні речовини, виділяють колоїдну масу (слиз).

Відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТУ 25100 – 95 „ґрунти. Класифікація”, до органомінеральних ґрунтів відносять мули, сапропелі й заторфовані ґрунти, а до органічних – торф.

Мули – водонасичені глинисті осади морських і прісноводних водойм, що утворилися при участі мікробіологічних процесів. Залежно від їхнього походження розрізняють мули морські, лиманні, болотні, озерні й річкові. Відмінні риси мулів: висока вологість, що перевищує вологість на границі текучості, тобто $W > W_L$, коефіцієнт пористості $e > 0,9$, наявність органічної речовини у вигляді гумусу (до 10%), гнильний запах, темний колір та ін.

Сапропель – прісноводний озерний мул зі значним вмістом органічної речовини. Залежно від його вмісту розрізняють сапропелі органічні (> 70%), мінерально-органічні (50-70%), органомінеральні (30-50%) і мінеральні (10- 30%). За складом сапропелі бувають вапнякові, кремнеземисті й детритові. Для сапропелів характерно перешарування органічного матеріалу з піском і глиною. Вміст часток розміром більше 0,25 мм становить від 20 до 30%.

Торф – порода темно-бурого і чорного кольору з вмістом органічної речовини більше 50%. Утворюється при відмиранні й розкладанні болотної рослинності, яка, падаючи на дно водойми, при недостатчі кисню не згниває, а поступово накопичується. Коли потужність торфу досягає 0,5 м і більше, територію відносять до торфовищ.

2.3 Штучні основи

Штучною основою називають масив ґрунту з штучно зміненими властивостями за рахунок ущільнювання, закріплення хімічним, електрохімічним або іншими засобами. Головна вимога до основи– відносно невелика і рівномірна її деформація під навантаженням, а також відсутність просадок (деформацій провального характеру) при одночасній дії навантаження і зволоження.

Щоб визначити фізичні та механічні властивості ґрунтів, роблять геологічні та гідрогеологічні дослідження їх завглибшки від 6 до 15 м. Визначають вид і потужність окремих пластів ґрунтів. Дослідження роблять за допомогою буріння або шурфування і лабораторними аналізами зразків пластів ґрунту. Якщо в зоні фундаментів виявлено ґрунтові води, то роблять їх хімічний аналіз, бо ці води можуть бути агресивними й руйнівно впливати на матеріал фундаментів. За результатами геологічних і гідрогеологічних досліджень складають креслення вертикальних розрізів (колонок) бурових свердловин або шурфів і геологічного профілю ґрунтового масиву з зазначенням повних характеристик пластів ґрунту та положення рівня ґрунтових вод, що дає підстави для прийняття потрібних рішень. Якщо ґрунт на ділянці будівництва не відповідає поставленим вимогам, а будівлю треба споруджувати саме в цьому місці, то роблять штучні основи. Існують різні способи штучного закріплення ґрунтів, залежно від їх фізико-механічних властивостей.

Влаштування гравійних або піщаних подушок. Замінюючи частину слабого ґрунту, подушки зменшують напругу природного ґрунту при передачі навантаження від фундаменту. Товщина подушки має бути такою, щоби тиск на слабкий шар ґрунту, що лежить нижче, не перевищував його нормативного опору.

Поверхнєве ущільнення недостатньо щільних і насипних ґрунтів виконується укаткою катками, трамбуванням вібраторами або залізобетонними плитами масою від 2 до 4 тонн, що падають з висоти.

Глибинне ущільнення виконують спеціальними вібраторами з одночасним

зволоженням (гідровібрущільнення) (рис. 1.8).

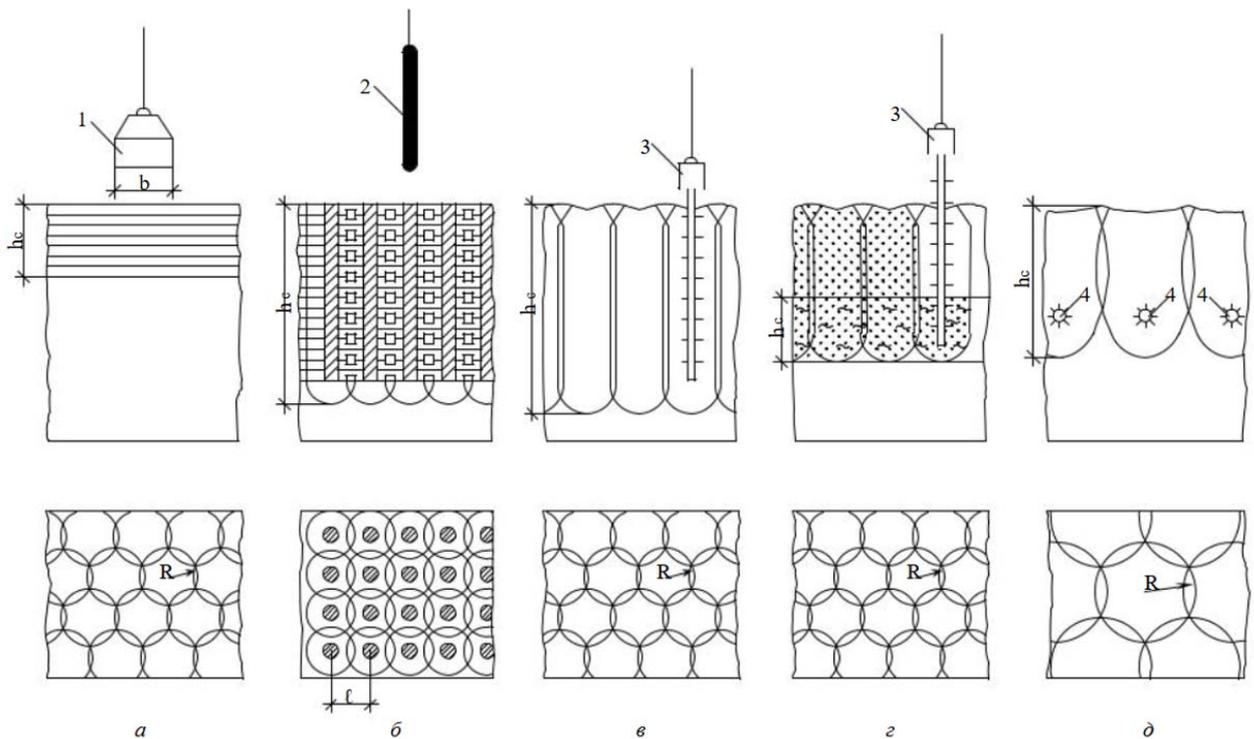


Рис. 1.8 . Схема способів ущільнення ґрунту:
 а – важкими трамбівками; б – пробитими свердловинами; в, г – глибоким вібруванням; д – вибухом;
 1 – важка трамбівка; 2 – трамбівка; 3 – снаряд; 4 – заряд вибухової речовини

Фізико-хімічні методи закріплення ґрунту засновані на нагнітанні по перфоровальних трубах у ґрунт відповідних розчинів, під час твердіння яких ґрунт кам'яніє і має значно більшу несучу здатність.

Найбільше поширення в практиці будівництва здобула **силікатизація**, тобто нагнітання в ґрунт розчинів, котрі в своєму складі містять силікат натрію (рідке скло). Якоюсь мірою силікатизація нагадує процес, що виникає у природних умовах при створенні пісковиків.

Закріплення ґрунту за допомогою силікатизації використовують для створення суцільного масиву закріпленого ґрунту під стрічкові фундаменти або плити та у вигляді поодиноких масивів, між якими є ділянки незакріпленого ґрунту, під окремими фундаментами.

Смолізація, тобто нагнітання в ґрунт карбамідної смоли з соляною або щавлевою кислотою, використовується для закріплення піщаного ґрунту різної крупності. Технологія робіт аналогічна тій, яку застосовують при силікатизації.

Для закріплення ґрунту, що має велику водопроникність (вивітрілі скельні породи, гравій, галька, гравійні та крупні піски), іноді застосовують **цементацию**. Вона полягає в нагнітанні в ґрунт суміші цементу, води і добавок у вигляді дрібного піску, кам'яного борошна, іноді бентонітової глини, а також хімічних

речовин для прискорення або, навпаки, сповільнення тужавіння розчину.

Для зниження водопроникності масиву іноді застосовують нагнітання *розплавленого бітуму або бітумної емульсії* в скельну породу.

У сучасному будівництві **термічну обробку** застосовують у товщах лесових ґрунтів, котрі віднесені до ґрунтових умов II типу, для усунення просідання перед будівництвом об'єктів або для ліквідації аварійного стану існуючих споруд.

Суть *термічного* закріплення ґрунту полягає в спалюванні рідкого, твердого або газоподібного палива, яке через форсунку під тиском подають у зазделегідь пробурені свердловини. Одночасно в свердловину за допомогою компресора через трубу подають повітря, щоб забезпечити горіння факела.

Якщо коефіцієнт фільтрації слабкого ґрунту менший за 0,2 м/добу, застосовувати силікатизацію неможливо, як і інші з розглянутих вище прийомів закріплення. Відомо, що при пропусканні через ґрунт постійного електричного струму виникає рух вільної та зв'язної води від позитивного електрода (анода) до негативного (катода). Це явище одержало назву *електроосмосу (електрохімічне закріплення ґрунтів)*.

Тема 3. Фундаменти

3.1 Фундаменти, їх конструктивні рішення.

Фундаменти є важливим конструктивним елементом будинку, що сприймають навантаження від надземних його частин і передають їх на основу.

Фундаменти повинні задовольняти вимогам *міцності, стійкості, довговічності, технологічності влаштування і економічності*.

Верхня площа фундаменту, на якій розташовуються надземні частини будинку, називається **поверхнею фундаменту чи обрізом**, а нижня його площа, що безпосередньо стикається з основою, - **підшовою фундаменту**.

Відстань від спланованої поверхні ґрунту до рівня підшови називається *глибиною закладення фундаменту*, що повинна відповідати глибині залягання шару основи. При цьому необхідно враховувати глибину промерзання ґрунту. Якщо підстава складається з вологого дрібнозернистого ґрунту (піску дрібного чи пилюватого, супіску, суглинку або глини), то підшову фундаменту потрібно розташовувати не вище рівня промерзання ґрунту.

Глибина закладання фундаментів під внутрішні стіни опалюваних будівель не залежить від глибини промерзання ґрунту і приймається не менше 0,5 м від рівня землі або підлоги підвалу.

Фундаменти класифікують за такими ознаками:

1. **Матеріалом:** із дерева, природного каменю, бутобетонні, бетонні, залізобетонні, цегляні.

2. **Характером роботи:** «жорсткі», що працюють на стиск, і «гнучкі», які працюють на стиск і згин. До гнучких фундаментів належать залізобетонні

фундаменти.

3. **Глибиною закладання:** фундаменти звичайні (до 3 м від поверхні землі) та глибокого закладання (більше 3 м).

4. **Способом влаштування:** збірні з індустріальних конструкцій заводського виготовлення; монолітні - які виготовляються в опалубці з бутобетону, бетону або викладають із бутового каменю, цегли.

5. **Конструктивною схемою:** стрічкові, розташовані по всій довжині стін або у вигляді суцільної стрічки під рядами колон; стовпчасті, що влаштовуються під окремі опори (колони, стовпи), а в ряді випадків під стіни; суцільні, що являють собою монолітну плиту під усією площею будівлі, пальові - у вигляді окремих заглиблених у ґрунт стержнів.

Вибір типу фундаменту залежить від конструктивної схеми будівлі, величини навантаження, що передається на основу, а також від несучої здатності та деформації ґрунту.

3.2 Конструктивні схеми фундаментів

Конструктивні схеми фундаментів визначаються призначенням споруди, її конструктивною системою, величиною навантажень та інженерно-геологічними умовами майданчика.

Стрічковий фундамент - це залізобетонна смуга, що йде по периметру всього будинку. Стрічку закладають під всі внутрішні і зовнішні стіни забудови, зберігаючи однакоvu форму поперечного перетину по всьому периметру фундаменту.

Стрічкові фундаменти застосовують:

- для будинків з бетонними, кам'яними, цегляними стінами (щільність яких більше 1000-1300кг / куб.м);
- для будинків з важкими перекриттями (монолітні або збірні залізобетонні, металеві);
- в разі, якщо існує загроза нерівномірних осідань фундаментів, через неоднорідність ґрунтів на ділянці (наприклад, ділянка складена в одній частині пісками, а в іншій здимистими суглинками). Стрічковий армований фундамент спрацює як одне ціле, перерозподілить зусилля і стіни будинку не дадуть тріщин і деформацій;
- якщо в будинку планується підвал або цокольний поверх, при цьому стіни стрічкового фундаменту утворюють стіну підвального приміщення.

За глибиною залягання розрізняють три види стрічкового фундаменту:

- **Незаглиблений** стрічковий фундамент
- Стрічковий фундамент **мілкового закладення**
- Стрічковий фундамент **глибокого закладення**

Незаглиблений стрічковий фундамент. Цей вид фундаменту підходить виключно для невеликих і тимчасових будівель, наприклад, хозблоков. Він робиться на поверхні – без заглиблення.

За способом влаштування стрічкові фундаменти (рис. 1.9) бувають **монолітні та збірні**. Монолітні фундаменти роблять бутові, бутобетонні, бетонні.

Бутові фундаменти укладають із бутового каменю на цементному розчині з перев'язкою вертикальних швів. Ширина бутових фундаментів приймається не меншою 0,6 м для кладки з рваного буту й 0,5 м - з бутової плити. Висота повинна бути не меншою двох рядів кладки, а відношення висоти до його виносу - не меншим 1,5-2.

Найбільш економічними з монолітних фундаментів є **бутобетонні**. Їх виконують із бетону класу В 7,5 (і вище) та бутового каменю, який добавляється в процесі зведення фундаменту. Бетонну суміш укладають шарами завтовшки 0,2 м з вібрацією кожного шару в щитовій опалубці. Розміри каменів повинні бути не більше як 1/3 ширини фундаменту.

Бетонні фундаменти виконують в опалубці з монолітного бетону класу міцності на стиск В 7,5—В 30. Влаштування таких фундаментів вимагає великих затрат цементу. Бутові та бутобетонні фундаменти трудомісткі при спорудженні й застосовуються у районах, де бутовий камінь є місцевим матеріалом. Щоби знизити трудомісткість їх зведення, застосовують багаторазову оборотну інвентарну опалубку.

В сучасному будівництві найбільш поширені стрічкові фундаменти зі **збірних елементів заводського виготовлення**.

Збірні стрічкові фундаменти під стіни складаються зі залізобетонних плит трапецієподібного перерізу й прямокутних суцільних бетонних стінових блоків. Робиться з готових залізобетонних конструкцій або ФБС. Монтується на майданчику за допомогою крана. Укладається в кілька рядів, нижній ряд блоків – трапецієподібний, розширюється до низу. Це зроблено для збільшення площі опори фундаменту.

Залізобетонні плити фундаментів укладають на вирівняну поверхню основи при піщаних ґрунтах або на піщану підготовку 100-150 мм завтовшки.

Залізобетонні фундаментні плити випускають відповідно до ДСТУ Б В.2.6-109:2010 „Плити залізобетонні стрічкових фундаментів. Технічні умови”.

Бетонні блоки для стін фундаменту укладають на розчині з обов'язковим перев'язуванням вертикальних швів. Товщина швів приймається рівною 20 мм.

Стінові фундаментні блоки виготовляють згідно ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови. Застосовують при проектуванні стрічкових фундаментів для цегляних або блочних стін. Фундаментні стіни виконуються із суцільних (ФБС) або пустотілих (ФБП) блоків.

Вертикальні колодязі, що утворюються торцям и блоків, заповнюють розчином. Зв'язок між блоками поздовжніх і поперечних стін забезпечується перев'язуванням блоків і закладанням у горизонтальні шви арматурних сіток зі сталі діаметром 6-10 мм.

Завершує фундаментну стіну армований бетонний пояс завтовшки 100-150 мм.

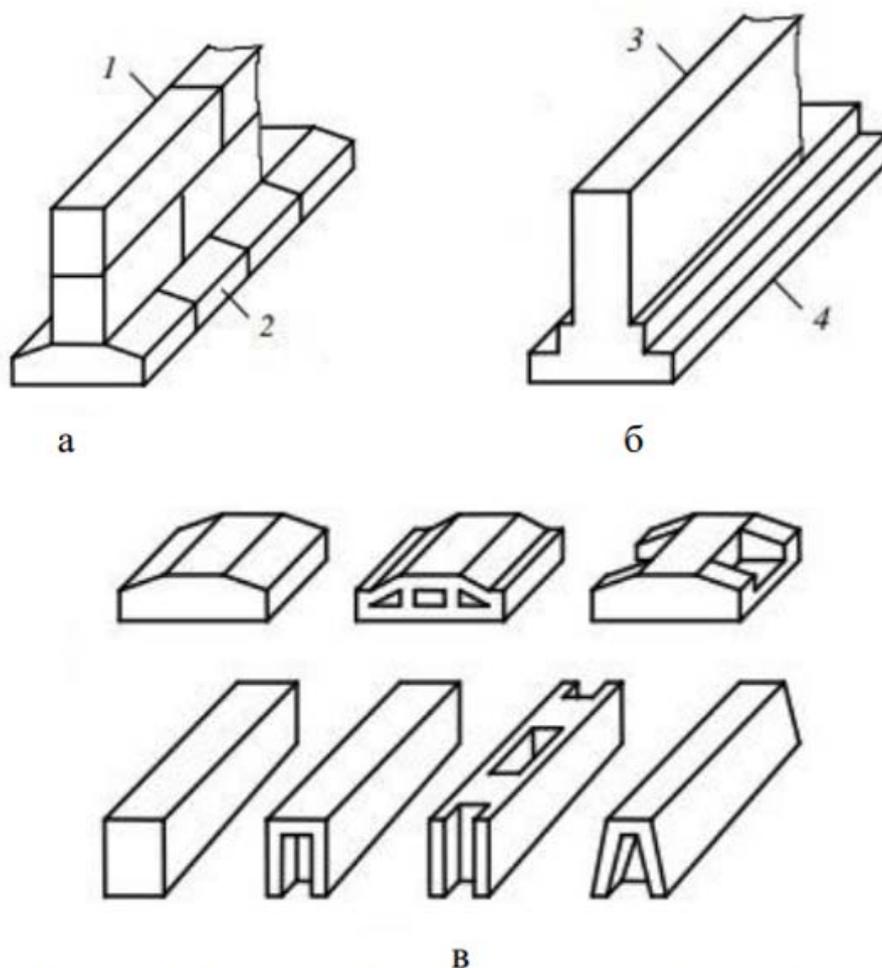


Рис.1.9. Стрічкові фундаменти: а – збірний безперевний;
 б – монолітний; в – елементи збірної конструкції фундаментів;
 1 – фундаментні блоки стін підвалу; 2 – фундаментні плити (подушка);
 3 – стіна підвалу; 4 – підошва монолітного фундаменту.

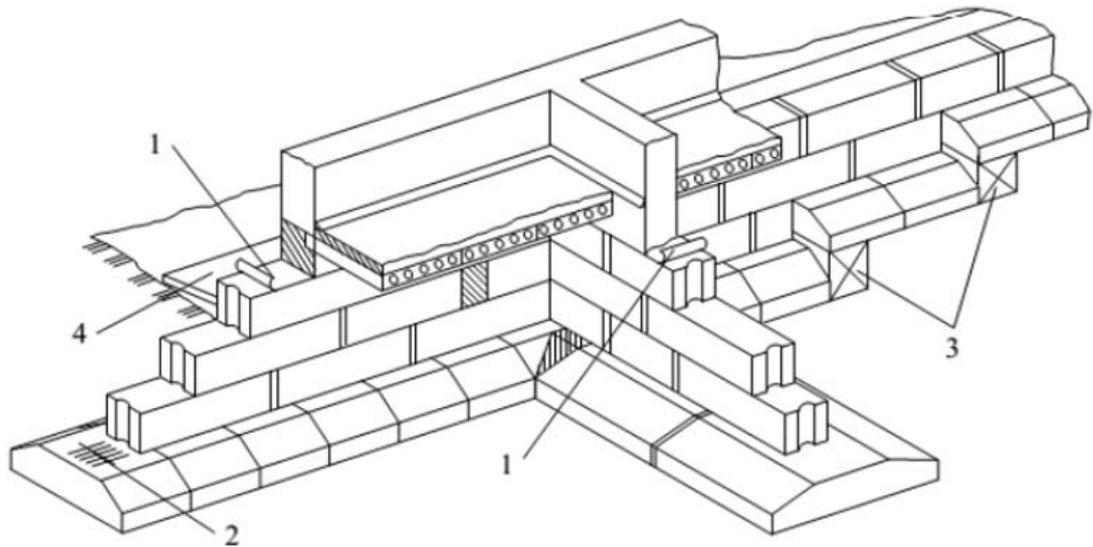


Рис.2.0. Конструкція збірної стрічкового фундаменту:
 1 – протикапілярна гідроізоляція; 2 – армований шов; 3 – перехід від однієї глибини закладання до іншої; 4 – вимощення

Стовпчасті фундаменти

Стовпчасті фундаменти влаштовують:

- під опорами каркасних будівель;
- при невеликих навантаженнях, коли тиск від будівлі на ґрунт менше нормативного;
- коли шар ґрунту основи залягає на невеликій глибині.

Залежно від особливостей рішення стовпчасті фундаменти. (рис.4.10) можуть бути монолітними і збірними:

- монолітні з бутового каменю, бутобетону, бетону, залізобетону, і зводяться на місці будівництва.

Верхня частина таких фундаментів повинна бути ширшою опор, які спираються на них не менше, ніж 200мм.

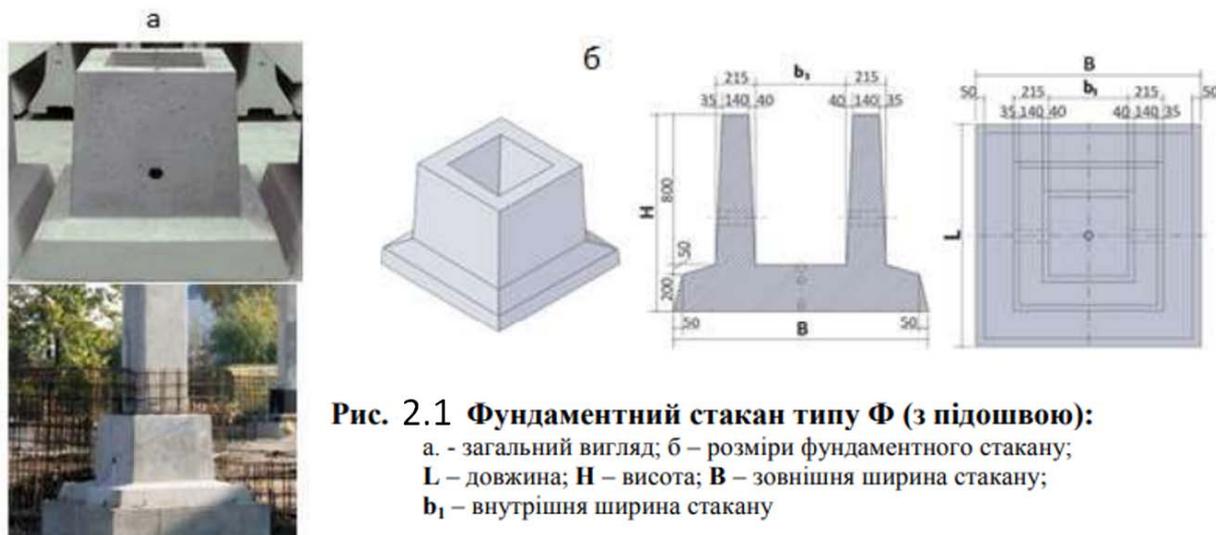
Переріз повинен бути не менше:

- бутових і бутобетонних – 600х600мм;
- бетонних – 400х400мм.
- збірні залізобетонні «стаканного» типу (під колони заводського виготовлення). Їх укладають на шар піску завтовшки 100 – 150мм.

Фундаментний стакан типу Ф (з підшвою) використовуються для монтажу колон з перерізом від 300х300 мм до 600х600 мм.

При влаштуванні фундаментів за допомогою анкерів використовуються «башмаки» колон. Навантаження від колони передається за допомогою «башмаків» та болтів на несучу конструкцію будівлі. Готова колона кріпиться за допомогою

анкерних болтів. Фіксація забезпечується за допомогою гайок та шайб, що дозволяє регулювати висотну відмітку та вертикальне положення колони. З'єднання між основою колони та нижньою конструкцією бетонується. Кількість «башмаків» в колоні залежить від її розміру, навантаження на колону, марки бетону та типу «башмаку», що використовується; розраховується індивідуально для кожного проекту.



Фундаментний стакан типу 1Ф з арматурними випусками використовується для жорсткого з'єднання з ростверком.

Плитний фундамент – це монолітна армована залізобетонна плита, укладена прямо на ґрунт. Товщина плити – від 30 до 100 см. Перед укладанням плити основу заливають бетоном В7.5 або засипають піском.

Основною перевагою плитного фундаменту є *рівномірний розподіл навантаження по всій площі основи*. Значить, такий фундамент можна застосовувати на нестабільному ґрунті – водонасиченому і пучиністому.

Використовується при будівництві будівель вище 3-х поверхів з великим

навантаженням. Якщо будівля має складну форму, плита розрізається на декілька частин.

Розрізняють два види плитного фундаменту:

- заглиблений;
- незаглиблений.

Глибина заглиблення зазвичай близько 30 см. При цьому під фундаментом влаштовується подушка з піску і гравію. Незаглиблений тип плитного фундаменту часто називають «плаваючим», глибина його закладення не більше 8 см. За рахунок невеликого заглиблення фундамент рухається разом з рухом ґрунту, ніж забезпечує високу міцність всієї конструкції.

Завдяки великій площі плити знижується навантаження на ґрунт. Використання при влаштуванні фундаменту армування оберігає всю конструкцію від переміщень і усадки ґрунту. Даний фундамент застосовується майже для всіх видів ґрунтів. Ускладнюється його застосування лише на похилих поверхнях.

Пальові фундаменти складаються із занурених в ґрунт паль, зв'язаних зверху балкою або плитою (ростверком). Ростверк забезпечує рівномірну передачі навантаження від будівлі.

Ростверк буває:

- по конструкції
- балочний (при однорядному або дворядному розташуванні паль) або плитний при кущовому розміщенні паль; **за технологією зведення** — монолітний і збірний.

Монолітні ростверки улаштовують під цегляні та блочні будівлі, збірні – під великопанельні будівлі. Ширина ростверку приймається рівною товщині стіни, але не меншою 400 мм при висоті 400-500мм. При будівництві будівель із збірних елементів іноді застосовують безростверкові фундаменти. В цьому випадку стіни будівлі спираються безпосередньо на збірно-монолітні головки паль.

1. За місцем розташування ростверка:

- з високим ростверком - в будівлях з підвалом (підшва ростверку повинна бути на рівні відмітки підлоги підвалу);
- з низьким ростверком - в будівлях без підвалу (підшва ростверку повинна бути на 0,15 м нижче планувальних відміток).

2. По характеру статичної роботи (рис.2.3):

- палі-стійки – проходять слабкі шари ґрунту і передають навантаження на міцний ґрунт.

- висячі палі – не досягають міцного ґрунту, а тільки ущільнюють товщу основи і передають навантаження на ґрунт тертям, що виникає між бічною поверхнею палі і ґрунтом.

3. За способом зведення:

- забивні палі, виготовляють на заводах і занурюють в ґрунт за допомогою механізмів;
- набивні палі, виконуваних на будівельному майданчику шляхом буріння свердловин і заповнення їх бетоном;
- гвинтові палі, загвинчуються в ґрунт.

4. За розміщенням паль під подошвою фундаменту:

- групами
- рядами в один, два або декілька рядів.

Група паль називається пал'овим кущем, а ряди паль утворюють пал'ову смугу. Під стіни розташовують в один, два ряди або в шаховому порядку. Під колони палі розміщують у вигляді куща. Мінімальна кількість паль під колону 3.

5. За глибиною закладання палі бувають:

- короткі (3-6м);
- довгі (більше 6м).

Пал'ові фундаменти знаходять широке застосування при будівництві на слабких ґрунтах; в складних геологічних умовах і при зведенні будівель підвищеної поверховості з великим навантаженням незалежно від типу ґрунту; при будівництві безпідвальних будівель. Навіть на природній основі пал'ові фундаменти, по показникам вартості, трудомісткості і витраті бетону значно ефективніше за стрічкові збірні фундаменти.

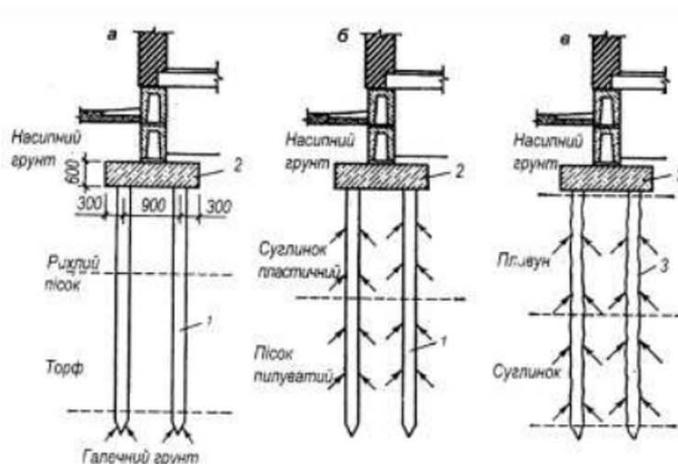


Рис. 2.3 Пал'ові фундаменти:
а – палі – стійки; б, в – висячі палі; 1 – паля забивна; 2 – ростверк; 3 – паля набивна

Монолітний фундамент — тип фундаменту, який має широке застосування в будівництві фундаментів цегляних і блокових будинків, будівель з важкими залізобетонними перекриттями. Монолітну технологію фундаментів використовують при нерівномірному ґрунті. Основна відмінність монолітного фундаменту від інших типів — бетонна плита, що становить єдине ціле разом з опалубкою.

Монолітний фундамент має велику площу опори, що дозволяє йому витримувати великі навантаження від наземної частини будівлі. Він захищає несучі конструкції будівлі від деформаційних процесів, які тягнуть за собою руйнування всієї конструкції.

Види монолітних фундаментів

Стрічковий монолітний фундамент — це стрічковий фундамент з суцільної залізобетонної смуги, що проходить по всьому периметру будівлі. При будівництві легких будинків з бруса і колоди роблять мелкозаглублений стрічковий фундамент з моноліту, що утворює жорстку горизонтальну раму. Під важкі кам'яні будинки, гаражі, будинки з підвалами укладають заглиблений стрічковий фундамент.

Стовпчастий монолітний фундамент — стовпчастий фундамент, який складається з монолітних стовпів, розташованих під кутами, перетинами стін та іншими несучими конструкціями будівлі. Такий вид фундамент найчастіше використовують для каркасних і дерев'яних будинків.

Суцільний монолітний фундамент — це плитний фундамент, що закладається під всією площею будівлі. Застосовується в умовах сильного стиснення ґрунту.

В залежності від технології виконання монолітні фундаменти бувають бетонні і залізобетонні фундаменти.

Для зведення монолітного бетонного фундаменту використовують бетон марки 50 і вище. В бетон можна додавати каміння (загальною масою 30 — 40 % від маси бетону), що скоротить витрату цементу.

Залізобетонний монолітний фундамент вважається одним з самих надійних, і застосовуються в основному для багатопверхових будинків. Являє залізний каркас залитий бетон. Для його пристрою використовують арматуру для фундаменту або спеціальні металеві сітки.

3.3 Техніко-економічна характеристика фундаментів.

Техніко - економічну оцінку фундаментів проводять із врахуванням конкретних умов будівельного майданчика, особливостей будівлі, показників вартості, трудомісткості, витрат основних будівельних матеріалів.

Необхідність захисту фундаментів від підземних вод і вогкості викликана негативною дією даних чинників на стан будівельних конструкцій (поява на внутрішній стороні стін вогкості, цвіль, відшаровування фарби, відсипання штукатурки, погіршення санітарних умов підвалу за рахунок підвищеної вологості; вогкість може по капілярах конструкцій розповсюдитися і вище, в нижні поверхи будівель, і так далі і тому подібне).

Розрізняють три основні групи способів захисту заглиблення приміщень від шкідливої дії підземних вод і вогкості:

- відведення дощових і талих вод;
- влаштування дренажів для осушення ґрунту;
- застосування гідроізоляції.

Вибір способу захисту залежить від топографічних, гідрогеологічних умов, сезонного коливання рівня підземних вод, агресивності вод, конструктивних особливостей заглиблених приміщень.

Для відведення дощових і талих вод уздовж зовнішніх стенів будівель обов'язково влаштовують відмостку з ухилом убік від споруди (рис. 2.4); здійснюють вертикальне планування території забудови (надання місцевості певних ухилів); влаштовують системи водовідливних каналів, зливної каналізації і тому подібне.

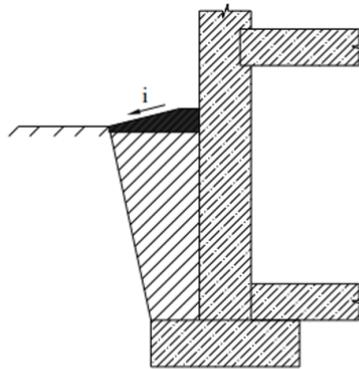


Рис. 2.4 Схема відмостки будівлі

Гідроізоляція призначена для забезпечення водонепроникності споруд (антифільтраційна гідроізоляція), а також захисту від корозії і руйнування матеріалів фундаментів при фізичній або хімічній агресивності підземних вод (антикорозійна гідроізоляція).

Залежно від способу влаштування гідроізоляцію поділяють на фарбувальну, штукатурну, обклеювальну, литу, просочувальну, засипну, монтовану; її наносять на зовнішню поверхню підземної частини будівель та споруд для того, щоб напір ґрунтової води притискував водонепроникний шар до поверхні.

Вибір типу гідроізоляції залежить від режиму приміщень, тріщиностійкості конструкцій, гідрогеологічних умов тощо. Фарбувальна гідроізоляція буває бітумною або бітумно-епоксидною. Це тонка оболонка, яку одержують після нанесення на поверхню гарячих мастик.

Штукатурну гідроізоляцію – цементно-піщану, асфальтову, цементнобітумну – використовують на поверхні жорстких споруд, які не піддаються вібрації після їх осідання.

Обклеювальна гідроізоляція призначена для захисту підземних приміщень від

грунтової води. Литу гідроізоляцію влаштовують заливанням гідроізоляційного матеріалу в проміжок між поверхнею та захисною стінкою.

Просочувальну гідроізоляцію влаштовують з попередньо оброблених способом просочування штучних матеріалів – цегли, азбестоцементу, плитки – або монтують будівельні конструкції, які раніше були оброблені просочувальними речовинами.

Засипна гідроізоляція з гідрофобного сипкого матеріалу має досить обмежене застосування, оскільки для забезпечення якості ізоляції треба, щоб напрям теплового потоку був завжди протилежним напрямові потоку зволоження.

Монтовану гідроізоляцію з листових полімерних або металевих матеріалів найчастіше роблять для захисту приміщень, які знаходяться в жорстких умовах експлуатації.

Вертикальна гідроізоляція наклеюється, як правило, із зовнішнього боку фундаменту, оскільки в цьому випадку під дією натиску підземних вод ізоляція просто притискається до ізолюваної поверхні.

Для захисту ізоляції від механічних дій (наприклад, під час зворотної засипки) зовні її захищають захисною стінкою з цегли, бетону або блоків (рис. 3.15) Зазор між стінкою і гідроізоляцією заповнюють рідким цементним розчином.

Горизонтальна гідроізоляція наклеюється на вирівнену цементним стягуванням поверхню підготовки і захищається зверху цементним або асфальтовим шаром $t=3...5$ см.

У будь-якому випадку гідроізоляція повинна влаштовуватися на висоті, що перевищує максимальну відмітку рівня підземних вод на 0,5 м.

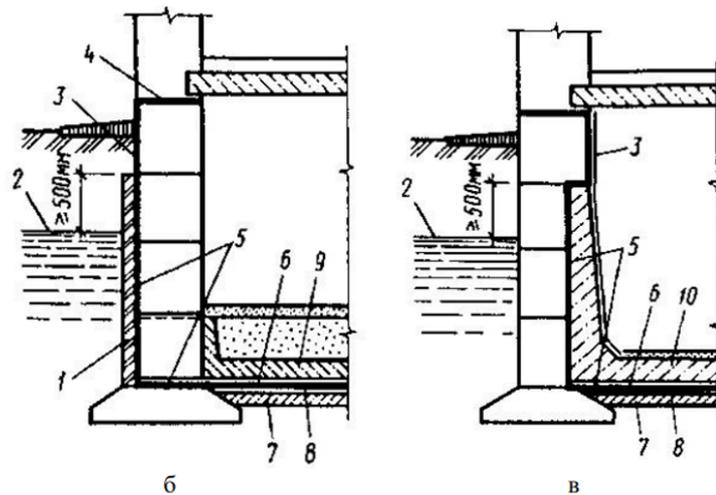


Рис. 2.5 Гідроізоляція підвальних приміщень:
 а – при невеликих тисках підземних вод; б, в – при великих тисках підземних вод; 1 – захисна стінка; 2 – рівень підземних вод; 3 – бітумна обмазка;
 4 – цементний розчин або рулонний матеріал; 5 – рулонна ізоляція;
 6 – захисний цементний шар; 7 – бетонна підготовка; 8 – цементна стяжка;
 9 – залізобетонне ребристе перекриття; 10 – залізобетонна коробчата конструкція

3.4 Проектування підвалів. Бомбосховищ.

Розрізняють три типи підземної частини цивільних будинків: з підвалом, з технічним підпіллям і без підвалу.

У підвалах розміщують різні підсобні служби, що забезпечують нормальну експлуатацію будинку. Однак сьогодні у зв'язку з центральним теплопостачанням кількість будинків з підвалами скоротилася. Для трасування інженерних мереж і комунікацій всередині будинку влаштовують технічні підпілля. Це створює не тільки зручність їхньої експлуатації, але й знижує витрати на будівництво будинку в цілому.

При зведенні будинків без підвалів вартість підземної частини зменшується. Але слід мати на увазі, що необхідно влаштовувати заглиблені приміщення для вузлів керування інженерними комунікаціями (введення електроенергії, водопроводу, тепломережі).

Захист від ґрунтової вогкості здійснюється влаштуванням горизонтальної і вертикальної гідроізоляції. Горизонтальну гідроізоляцію виконують з двох шарів толю або руберойду, склеєних відповідно дьогтьовою чи бітумною мастикою, або шару цементного розчину (склад 1:2 з добавкою церезиту) товщиною 2-3 см.

Вертикальну гідроізоляцію здійснюють ретельним пофарбуванням зовнішніх поверхонь стін фундаменту, що стикаються з ґрунтом, гарячим бітумом. При висоті рівня ґрунтових вод від 0,2 до 0,8 м застосовують обклею-вальну ізоляцію, що складається з двох шарів руберойду на бітумній мастиці.

Рекомендується також для стін підвалів додаткове влаштування глиняного замка з шару м'ятої зволоженої глини. Існують також інші способи влаштування гідроізоляції.

При наявності агресивних вод фундаменти виконують з бетону на пуцолановому портландцементі і шлакопортландцементі. Щоб попередити проникання дощових і талих вод до підземних частин будинку, роблять планування поверхні ділянки під забудову, створюючи необхідний ухил для відводу поверхневих вод від будинку. Навколо будинку уздовж зовнішніх стін влаштовують вимощення з щільних водонепроникних матеріалів (асфальт, асфальтобетон та ін.).

3.4 Проектування підвалів. Бомбосховищ

Призначення бомбосховища і укриття - це захист від військових дій, техногенних катастроф, хімічної зброї, ядерної загрози, терористичних загроз та стихійних явищ.

Вимоги до безпечних бомбосховищ - це окрема галузь проектування та вимог. Укриття мають різноманітні класи (від А-I до А-IV) та рівень протирадіаційного захисту (від П-1 до П-3).

Є різні варіанти організації бомбосховищ і укриттів. Наприклад, можна

встановити захисний каркас у вже існуючому підвалі, підсилити стіни і залити бетоном вільний простір навколо укриття. Або замовити готовий, типовий бункер, під який викопують яму, здійнять установку, всі необхідні підключення і рекультивують поверхню ділянки після проведення робіт. В другому варіанті, завдяки використанню типової споруди, досягається максимальний баланс між надійністю, комфортом та вартістю. Крім того, встановлення типового бункеру чи укриття займає значно менше часу, ніж будівництво аналогічного з нуля за допомогою складних залізобетонних конструкцій. Але в кожному випадку потрібно враховувати рівень захисту, умови, місткість укриття та бажаний рівень комфорту.

Важливо дотриматися всіх аспектів специфічного будівництва:

- рівня захисту від конкретних загроз і ступеню протидії;
- вентиляції та підтримки рівня CO₂ ;
- автономності роботи комунікацій на тривалий час;
- конфіденційності та маскуванню;
- комфортності достатньої для побутового співіснування людей.

Додатково при проектуванні може враховуватись небезпека кліматичних змін, катаклізмів, витоку хімічних речовин, фосфорних і вакуумних бомб, аварій на АЕС, ядерних вибухів, що несуть пряму небезпеку для життя.

Щодо бункеру або укриття, найкраще передбачити проектування перед початком будівництва приватного будинку. Бункер під будинком забезпечує безпечний та швидкий доступ із запасним виходом та розгалуженою комунікацією. Однак можна індивідуально організувати сховище і просто на ділянці поряд із будинком із окремим замаскованим сполученням.

Основні проектні та інжинірингові етапи будівництва бункера, укриття чи бомбосховища:

1. Збір інформації, обстеження ділянки, опитування, складання ТЗ замовника, вибір моделі з урахуванням всіх особливостей;
2. Перед початком будівництва здійснення геології та геодезії земельної ділянки, виконання проектувальних робіт із погодженням, щодо магістральних і локальних комунікацій;
3. В залежності від моделі та технології, саме бункер чи укриття можуть створюватись у виробничих умовах підприємства, або будуватись по місцю;
4. Викопування котловану, заливка опорного фундаменту;
5. Монтаж опалубки та армування;
6. Заливка монолітної несучої стіни, або встановлювання готової конструкції бункеру чи укриття;
7. Встановлення захисного покриваючого багатошарового покриття;

8. Встановлення інженерії, комунікацій для технічного оснащення;
9. Маскування об'єкту, рекультивація ділянки робіт і ландшафтні роботи;
10. Ремонтно-оздоблювальні роботи всередині згідно дизайну інтер'єру.

Вертикальні конструкції будівель

Тема 4 .Стіни

4.1 Класифікація стін і вимоги до них

Стіни – це вертикальні несучі та огорожувальні конструкції, які відокремлюють внутрішній простір будівлі від зовнішнього середовища та розподіляють його на приміщення. Стіни базуються на фундаменті і поділяються на зовнішні та внутрішні.

Зовнішні стіни – найбільш складна конструкція будови. Вони зазнають численних та різноманітних силових та несилових впливів. Основні впливи на конструкцію зовнішніх стін:

- 1 - вертикальні силові навантаження постійні та тимчасові;
- 2 - горизонтальні силові впливи постійні та тимчасові;
- 3 - перемінні температури;
- 4 - вологість повітря;
- 5 - сонячна радіація;
- 6 - атмосферні впливи;
- 7 - шум;
- 8 - тепловий потік;
- 9 - дифузія водяної пари.

Виконуючи функцію зовнішньої огорожі, основного конструктивного та композиційного елемента фасадів, а часто і несучої конструкції, зовнішні стіни повинні витримувати навантаження і впливи, що на них діють, та відповідати вимогам:

- міцності, довговічності та вогнестійкості, що відповідають класу капітальності будови;
- забезпечувати сприятливий температурно-вологісний режим приміщень;
- захищати приміщення від несприятливих зовнішніх впливів;
- мати декоративні якості.

Класифікують стіни за багатьма ознаками, важливішими можна назвати такі:

1. *За місцем розташування стіни бувають:*
 - зовнішні;
 - внутрішні.
2. *За матеріалом стіни зводять:*
 - кам'яні (зі штучного або природного каміння);
 - дерев'яні;

- метал– скло;
- металеві;
- комбіновані (наприклад, каміння-деревина, пластик).

3. *За несучою спроможністю стіни поділяються на:*

- несучі;
- самонесучі;
- навісні.

Несучі стіни сприймають і передають на фундамент навантаження від власної ваги та конструктивних елементів, що на них спираються (перекриттів та дахів).

Самонесучі стіни сприймають та передають на фундамент тільки навантаження від власної ваги.

Ненесучі та навісні стіни не базуються безпосередньо на фундаменті, а спираються на перекриття або кріпляться до інших вертикальних несучих конструкцій.

4. *За конструктивним рішенням стіни бувають:*

- дрібноелементні (цегла, дрібні блоки);
- великоелементні (панельні, блокові, щитові);
- зрубам з колод або брусів;
- каркасні (фахверкові, каркасно-обшивні та каркасно-щитові).

5. *За структурою зовнішні стіни можуть бути:*

- одношарові;
- шаруваті

Одношарові конструкції зводять із каміння, цегли, бетонних або кам'яних блоків, панелей з монолітного бетону. Шар матеріалу, з якого побудовано стіну, має виконувати одночасно всі функції та вимоги, що пред'являються до цієї конструкції.

В шаруватих стінах використовуються різноманітні матеріали, кожний з яких є найбільш пристосованим для виконання притаманної йому функції і які тільки разом являють собою конструкцію стіни. За рахунок цього можливо зменшувати вагу та товщину стін. Наприклад, конструкція шаруватої стіни може бути виконана в ручній кладці з цегли або дрібних блоків із теплоізоляційними вкладишами, із шаруватих бетонних панелей, з зовнішнім або внутрішнім теплоізоляційним облицюванням. Товщина зовнішніх стін призначається за максимальною з величин, отриманих в результаті статичного і теплотехнічного розрахунків

4.2 Цегляні стіни

Дрібноелементні стіни (цегляні стіни)

Дрібноелементні стіни виконуються зі штучних та природних каменів, що викладаються вручну горизонтальними рядами з перев'язкою швів (рис. 2.6).

Шов – це проміжок між рядами каменів, що заповнюється розчином, товщиною 8-10 мм.

Перев'язкою зветься неспівпадіння швів по вертикалі.

Каміння, що використовують для зведення стін (мм):

- глиняна цегла суцільна та порожниста 250 120 65 (88);
- силікатна цегла суцільна 250 120 88;
- дрібнорозмірні керамічні порожнисті блоки 250 120 140;
- дрібнорозмірні легкобетонні порожнисті блоки 390 190 (90) 188;
- дрібнорозмірні легкобетонні ніздрюваті блоки 290 (190) 190 188;
- природне каміння (черепашник, туф...) 390 190 188(288).

Дрібноелементні стіни можуть бути двох видів:

- суцільні;
- полегшені (шаруваті та з повітряним прошарком).

Суцільні стіни будинків зводять звичайно з ефективною цегли (глиняної або силікатної), дрібнорозмірних шлакобетонних блоків і легких каменів за багаторядною системою кладки, а рідше, у випадках потреби у більш зручному кріпленні, лицюванні або з теплотехнічних міркувань – за двохрядною системою (див. рис. 3.7,а). **Основні види суцільних кладок:**

- цегляна кладка двохрядна (ланцюгова);
- цегляна стіна багаторядної (шестирядної) кладки;
- липецька кладка (архітектурна, не лицюється).

Цегляна кладка може виконуватися:

- в пустошовку;
- в підрізку;
- під розшивку (випукла та угнута).

Товщина цегляних стін виконується залежно від кліматичного району.

З урахуванням розмірів цегли 250 120 65(88) вона буває:

- 380 мм – 1.5 цегли;
- 510 мм – 2 цегли;
- 640 мм – 2.5 цегли.

Більша та менша цегляна кладка зовнішніх стін в сучасному будівництві не виконується. Товщина внутрішніх несучих цегляних стін – 380 мм.

Полегшені зовнішні стіни мають меншу вагу, ніж суцільні, за рахунок використання функціональних шарів матеріалів або повітряних прошарків.

Їх зводять способами:

- формування внутрішніх порожнин та закладки легких теплоізоляційних матеріалів у середину кам'яної стіни – між двома рядами суцільних стінок (рис. 2.6,б);

– з допомогою теплоізоляційного лицювання (рис. 2.6,в).

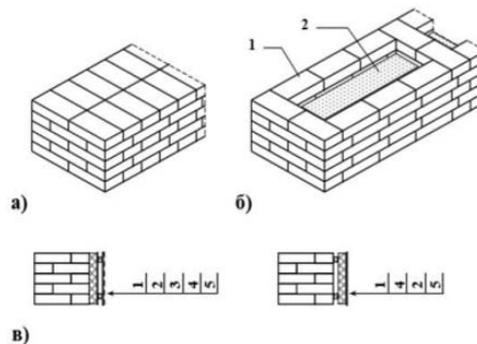


Рисунок 2.6 – Приклади конструкцій цегляних стін:

а) суцільна (дворядна кладка);

б) полегшена з внутрішніми порожнинами;

в) полегшена з зовнішнім лицюванням;

1 – цегла; 2 – утеплювач; 3 – пароізоляція;

4 – повітряний прошарок (деревний брус); 5 – фасадне облицювання

Великоелементні стіни

До великоелементних стін відносяться:

- 1) великоблочні;
- 2) великопанельні.

Великоблочні стіни – це вертикальні несучі та огорожувальні конструкції, які формуються регулярними рядами з декількох типів спеціалізованих елементів, що монтуються за допомогою підймальних механізмів.

Відповідно до призначення розрізняють блоки (рис. 3.8):

- о простіночні,
- о перемичечні,
- о поясні,
- о парпетні,
- о рядові і кутні,
- о цокольні, карнизні,
- о підвіконні,
- о вентиляційні.

Кутні блоки відрізняються від рядових наявністю двох лицевих боків, що виходять на фасад. Поясні блоки зовнішніх стін служать для перев'язки елементів кладки та спирання на них елементів перекриттів та покриття, для чого у верхній частині блоків робиться спеціальний виступ – чверть.

Поясні блоки розташовуються в одному ряді з перемичечними блоками.

Перемичечні блоки, окрім верхньої чверті, мають нижню чверть для установки віконних і дверних коробок. В підвіконних блоках часто влаштовують

нішу для приладів опалення (див. рис. 2.7).

Великоблочні стіни проектуються несучими або самонесучими з дво-, три- або чотирирядною розрізкою на блоки за висотою поверху.

Розрізкою називається система членування стіни по горизонталі на окремі блоки. **Рядність** визначається числом горизонтальних рядів блоків в межах одного поверху.

При будь-якій з розрізок дотримується принцип перев'язки кладки (неспівпадіння вертикальних швів між блоками в суміжних горизонтальних рядах) та укладання блоків на розчин. Прийнята схема визначає основні геометричні розміри блоків зовнішніх і внутрішніх стін

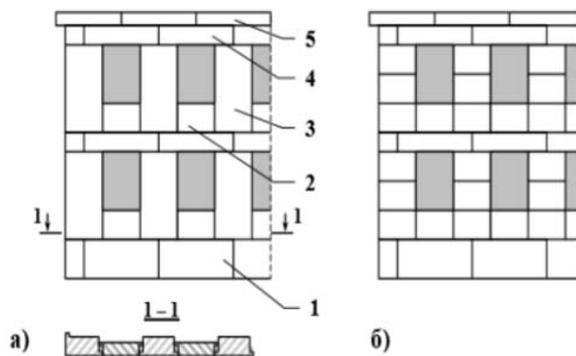


Рисунок 2.7 – Розрізка стін великоблочних будинків:

а) дворядна; б) чотирирядна

1 – цокольний блок; 2 – підвіконний блок; 3 – простіночний блок;
4 – перемичечний блок; 5 – карнизний (парапетний) блок

4.3 Дерев'яні стіни

Будівлі, в яких стіни, перекриття та інші конструктивні елементи виконані з деревини, називають дерев'яними. Такі будівлі споруджують у тих районах, де ліс є місцевим матеріалом. За вимогами пожежної безпеки дерев'яні будівлі споруджують не більш, ніж двоповерхові.

За конструктивним вирішенням стін і способом зведення ці будівлі поділяють на **рублені, брущаті, каркасні, панельні**.

Стіни рублених будинків являють собою горизонтально укладені ряди колод, зв'язаних одна з одною врубками по кутах. Кожний ряд колод називають вінцем. Разом вінці утворюють зруб.

Кожен вінець, що опирається безпосередньо на фундамент, називається окладним вінцем. Для захисту від продування у шви між колодами прокладають теплоізоляційну прокладку.

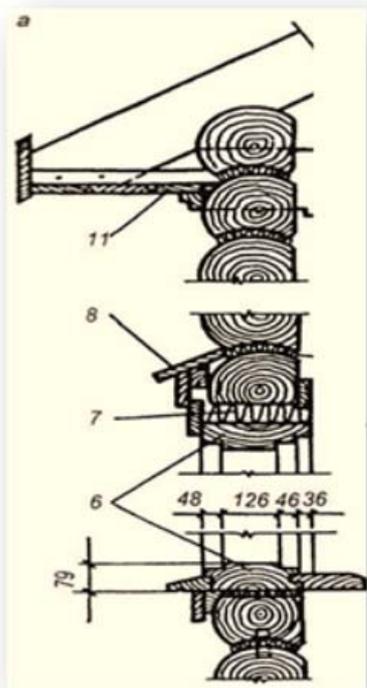
Застосовують оброблені круглі колоди діаметром 200 – 240 мм. У кожній колоді знизу витесують паз, яким колоду вкладають на круглу поверхню вінця, що

лежить нижче. Внутрішню поверхню чисто обтесують, щоб утворилася гладенька стіна.

Основними типами конструкції наріжного стику колод є врубки з залишком («ласточкин хвіст») і без залишку («в лапу»).

Рублені стіни дають значне осідання, тому їх штукатурять по дранці через 1 – 2 роки після будівництва. Над дверними та віконними коробками залишають зазор на величину розрахункового осідання стіни.

Стіни з колод трудомісткі, потребують значної витрати матеріалу й неіндустріальні у виготовленні. Рублені будинки споруджують у районах, багатих на ліс і в індивідуальному будівництві.



- а – розріз по стіні;
- б – врубка колод із залишком (ласточкин хвіст, у чашку);
- в – те саме без залишку (в лапу);
- г – стик;
- д – врубка колод перекриття стіни;

Рис. 2.8 Конструкція рублених стін

Брущаті будинки виконують із брусів (обпиляних на чотири канти колод) перерізом 180x180 і 150x150 мм для зовнішніх і 100x150 або 100x180 мм для внутрішніх стін.

Бруси з'єднують між собою на шипах, а рижки та спряження з'єднують із внутрішніми стінами в шпунт або «в лапу». Під час укладання колод між ними прокладають клоччя, а після зведення стіни пази старанно законопачують. Ці стіни теж дають значне осідання, тому через 1 – 2 роки шви остаточно законопачують і обшивають або штукатурять поверхню. Зовнішні поверхні стін обшивають струганими дошками 16 мм завтовшки по рейках, які прикріплюють до стін.

Фундаменти під стіни рублених та брущатих будинків *роблять бутові, бутобетонні, бетонні й дерев'яні*, за конструкцією стрічкові або стовпчасті. Цоколь споруджують із того самого матеріалу, що й фундаменти, або з випаленої керамічної цегли. Для захисту від загнивання окладні вінці розташовують вище від

розпланувальної позначки поверхні ґрунту на 40 см і антисептують 2% розчином фториду натрію, а також прокладають між фундаментом і колодами або брусами два шари гниlostійкого руберойду. По периметру будівлі обов'язково виконують вимощення.

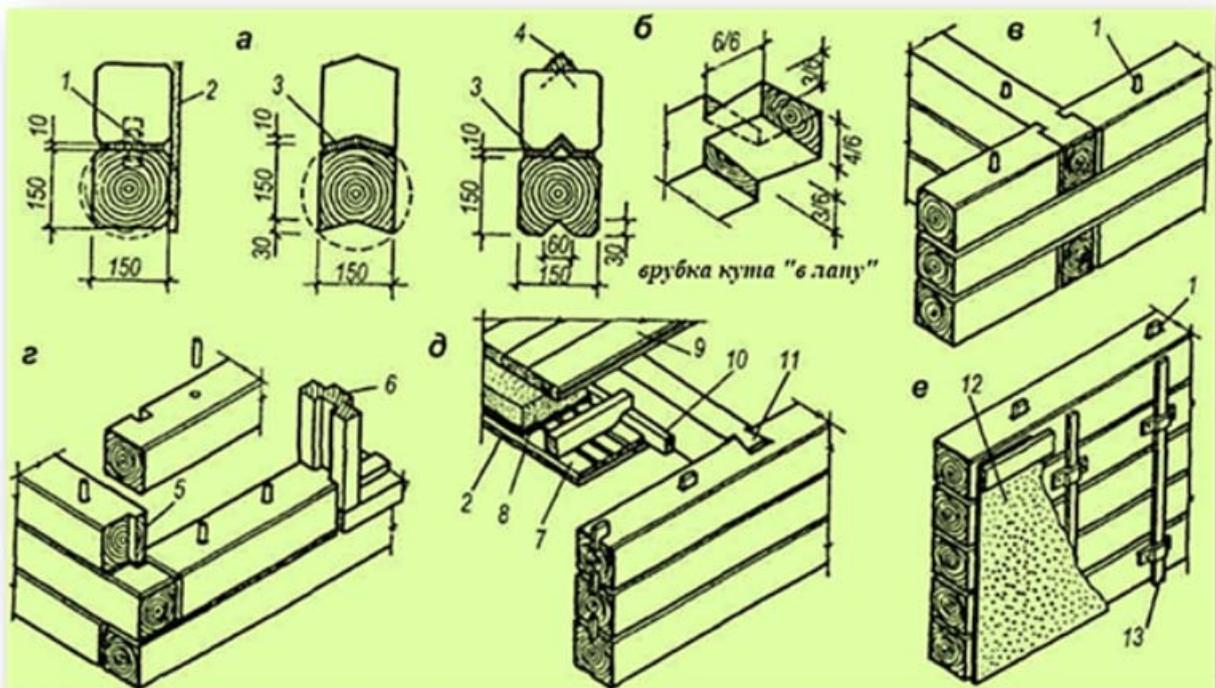


Рис. 2.9 Конструкція брусчатих стін

- | | | |
|---|---------------------------|--|
| а – деталі стін; | 1 – шип; | 8 – звукоізоляція; |
| б, в, г – з'єднання брусів стін; | 2 – штукатурка по дранці; | 9 – настил підлоги; |
| д – конструкція перекриття та його пучення зі стіною; | 3 – клоччя; | 10 – черепний брусок; |
| е – облицювання брусчатих стін ю штукатуркою по рейках; | 4 – рейка; | 11 – врубка балки «ласточкиним хвостом»; |
| | 5 – корінний шип; | 12 – обшивка стін; |
| | 6 – віконна коробка; | 13 – ковзна рейка |
| | 7 – підшивка; | |

Каркасні будинки складаються з несучого дерев'яного каркаса й конструкцій заповнення.

Каркас складається зі стояків перерізом 50x80 мм і горизонтальних елементів із брусів того самого перерізу. Крім цих елементів до рами каркаса можуть входити і розкоси, проміжні стояки та ригелі, які утворюють обрамлення віконних і дверних прорізів). Стояки розташовують з кроком 600 мм і прибивають цвяхами до нижньої та верхньої об'язок. Для двоповерхових будівель роблять платформенний стик, за якого стояки другого поверху встановлюють на верхню об'язку першого поверху. Застосовують також двоповерхові стояки каркаса, які забезпечують велику жорсткість будівлі.

Зовнішні каркасні стіни утеплюють теплоізоляційними плитами або рулонними матеріалами, переважно місцевими (мінеральною повстю), плитами на синтетичних або бітумних в'язучих, скловатними матами на пергаміні, фібролітовими плитами 50 – 70 мм завтовшки. Застосовують також легкі засипки зі шлаку, керамзиту.

Плити утеплювача встановлюють між стояками каркаса ззовні з перекриванням швів.

Для захисту від проникнення водяної пари з приміщення в тіло каркасної стіни з внутрішнього боку утеплювача укладають шар пергаміну. Потім поверхню облицьовують гіпсовою сухою штукатуркою і фарбують або обклеюють шпалерами.

Для захисту від продування або атмосферної вологи, ззовні утеплювача, укладають будівельний папір і обшивають дошками 19 мм завтовшки.

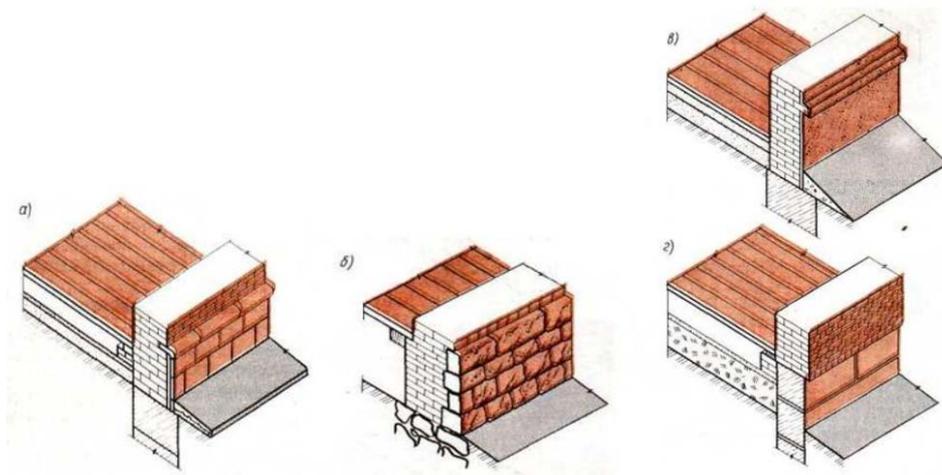
Зовнішні поверхні стін можуть бути облицьовані азбоцементними плитами розміром 300x600 мм, які прибивають до дерев'яної обшивки, або оздоблені мокрою штукатуркою. Каркас внутрішніх несучих стін і перегородок не відрізняється від конструкції зовнішніх стін. Матеріал теплоізоляції в цьому разі виконує функції звукоізоляції.

4.4 Архітектурно-конструктивні елементи стін

Поверхня стіни має вертикальні й горизонтальні членування, що є її основними елементами. Горизонтальні членування утворюють за допомогою влаштування цоколя, карнизів, вертикальні – за допомогою пілястр (потовщень стін) або пристінків у плані. Поверхня стіни має прорізи (віконні і дверні) і простінки (ділянки стіни між прорізами).

Цоколем називають нижню частину стіни, розташовану безпосередньо над фундаментом. Верхню границю цоколя називають **кордоном**; він завжди має бути чітко горизонтальним. Це має важливе архітектурне значення, тому що цоколь зорозово сприймається як підстава (постамент), на якому зведено будинок. Цоколь немовби захищає будинок від впливу опадів і випадкових механічних ушкоджень, оскільки він найбільш часто піддається їхній дії. Його виконують з міцних довговічних матеріалів, стійких проти атмосферних впливів. Верх цоколя розміщують звичайно на рівні підлоги першого поверху.

Цоколі будинків улаштовують з бетонних фундаментних блоків; цегляні – з розшивкою швів або поштукатурені цементним розчином (нерідко застосовують добавку у вигляді гранітної крихти); облицьовані природним каменем чи плитами зі штучних чи природних матеріалів.



КОНСТРУКЦІЯ ЦОКОЛЯ

а – облицьований плиткою; б – те ж, природним каменем; у – обштукатурений цементним розчином; г – "підрізний" (з бетонних блоків).

Карнизами (рис. 3.0) називають горизонтальні профільовані виступи стіни, призначені для відведення води, що потрапляє на огорожувальні конструкції будинку.

Карниз, розташований по верху стіни, називають **вінцевим** (або головним). Він додає будинку закінчений вигляд. Форма і конструкція головних карнизів залежать від архітектурно-конструктивного вирішення будинку, його розмірів. У масовому будівництві найчастіше застосовують збірні залізобетонні карнизи з консольних плит, які зміцнюють у кладці болтами.



а



б



##

а – вінцевий карниз;

в – цокольний карниз;

б – міжповерховий (поясний) карниз;

г – сандрик

Рис. 3.0 Типи конструкцій карниза

За невеликих виступів карниза за поверхню стіни (до 30 см) його влаштовують шляхом поступового випуску декількох рядів цеглин по 5 – 6 см кожний ряд. **Проміжні (міжповерхові)** карнизи, що мають менший виліт, влаштовують звичайно на рівні міжповерхових перекриттів, а іноді під віконними й дверними прорізами. В останньому випадку вони мають ще менший виліт і називаються поясними.

Іноді влаштовують окремі карнизи над прорізами вікон і дверей – **сандрики**, які виконують зі збірних блоків заводського виготовлення.

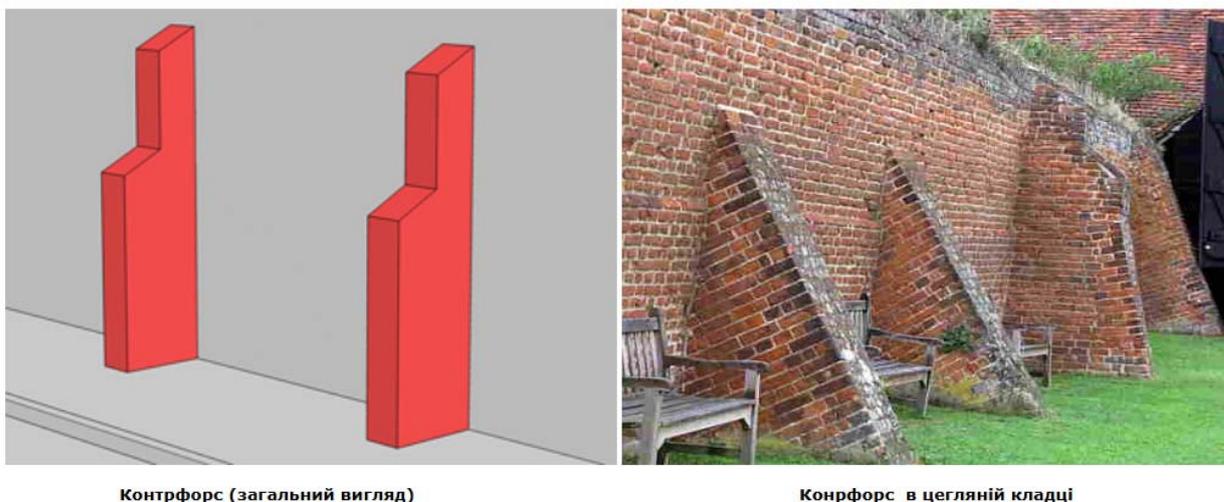
Якщо стіна будинку виводиться трохи вище **вінцевого карниза**, то ця частина

стіни називається *парапетом*. Парапет має висоту 0,5 – 1,0 м і може огороджувати дах по всьому периметру або по двох чи трьох боків. Влаштування парапету дозволяє сховати виведені на дах димарі, вентиляційні шахти, слухові вікна та інші надбудови і робить більш привабливим зовнішній вигляд будинку. Замість парапету влаштовують легкі металеві огороження на дахах, що здешевлює будівництво і дозволяє спростити водовідведення з дахів.

Трикутну стінку, що закриває простір горища за двосхилих дахів і обрамлена карнизом, називають *фронтоном*. Таку саму стінку, але без карниза називають *щипцем*.

Вертикальні потовщення (виступи) стін прямокутного перерізу, що служать для посилення стін і підвищення їх стійкості, називають *пілястрами* (рис. 5.5.5), а виступи напівкруглого перетину – *півколони*. Пілястри і півколони розташовують у плані будинку із заданим кроком (відстанню), що створює певний ритм в інтер'єрі приміщення.

Для підвищення стійкості стін від впливу горизонтальних зусиль на стіну (від ферм, арок і т. ін.) влаштовують потовщення стіни з похилою передньою гранню. Цей виступ у стіні називають *контрфорсом*.



Контрфорс (загальний вигляд)

Контрфорс в цегляній кладці

Рис. 3.1 Конструкція контрфорса

Брандмауєр - неспалима поперечна стінка без отворів, що виступає над дахом в довгих будівлях для захисту від можливої пожежі.

Стіни, збагачені архітектурно-конструктивними елементами, надають будівлі архітектурну виразність (рис. 3.2).

Виступи зі стін поіляють:

- **Еркер** - це виступ за фасад будівлі, що є продовженням кімнати.
- **Лоджія** - це виступ з трьох сторін огорожений стінами.
- **Балкон** - це виступ, який неогорожений стінами.

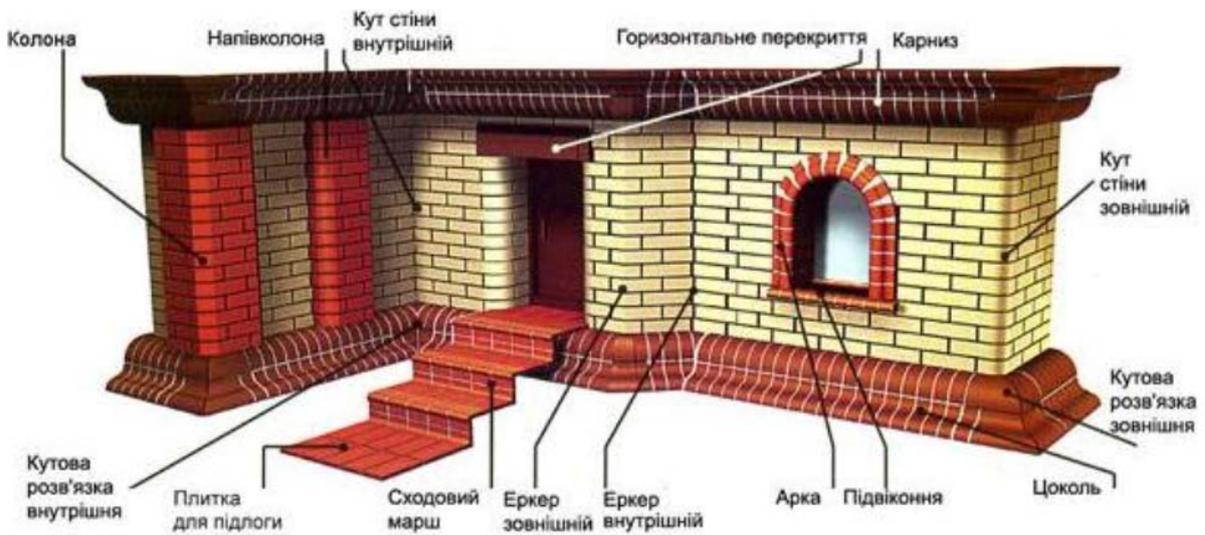


Рис. 3.2 Архітектурно-конструктивні елементи стін



Рис. 3.3 Виступи зі стін

Ніші — поглиблення в кладці стіни, кратні 1/2 цеглини (каменя). У нішах розташовують вбудовані шафи, прилади опалення, електричні й інші пристрої.

Борозенки — поглиблення в стіні для розташування трубопроводів, електричних кабелів та інших прихованих мереж. Після монтажу цих мереж борозенки закладають урівень з площиною стіни. Вертикальні борозенки з ширини та глибини виконують кратними 1/2 цеглини (каменя), горизонтальні — кратними одному ряду кладки з висоти, тобто 1/4 цеглини (каменя) та 1/2 цеглини (каменя) з глибини.

Для прокладання труб, закладень кінців конструкцій і їхнього огляду в стінах, влаштовують **гнізда**. Це малі наскрізні й ненаскрізні отвори.

Конструкція, що перекриває прорізи в стінах (віконні й дверні) і підтримує розташовану вище частину стіни, називається **перемичкою**. Перемички крім власної маси і маси розташованої вище стіни, сприймають і передають на розташовані нижче елементи стін (простінки) навантаження від елементів перекриття та інших конструкцій. Ненесучі перемички сприймають навантаження

тільки від власної маси і кладки розташованої вище стіни.

За *матеріалом і способом влаштування перемички* поділяються на залізобетонні (із брусків і балок), армоцегляні й армокам'яні, клинчасті плоскі й аркові перемички з матеріалу стіни.

Тема 5. Перегородки

5.1 Види перегородок і вимоги до них

Перегорodkaми називають внутрішні вертикальні огороження, які відокремлюють одне приміщення від іншого.

Перегорodka повинні бути:

- міцні
- стійкі
- легкі
- мати добрі звукоізоляційні властивості
- відповідати санітарно-гігієнічним вимогам (гладкі, піддаватися очищенню, не мати щілин, тріщин)
- бути індустріальними й економічними
- Відповідати **спеціальним вимогам**, наприклад: вологостійкість, водонепроникність, газонепроникність, вогнестійкість

До них можуть бути пред'явлені також спеціальні вимоги: водостійкості, вогнестійкості та інші, в залежності від особливостей огорожуваних приміщень.

Переваги перегородок:

- мають незначну вагу;
- не потрібно посилення перекриттів чи влаштування фундаменту;
- легко виготовляються;
- доступна ціна деревини;
- дозволяють використовувати практично будь-який матеріал обробки;
- нескладно виконати монтаж /демонтаж, відремонтувати;
- деревина, з якої виконується конструкція, є екологічно чистим матеріалом.

Недоліки перегородок:

- необхідність обробки деревини захисними складами (антисептиками), антипіренами;
- потребують шумоізоляції (звукоізоляції).

Перегорodka класифікують за різними ознаками, такими як:

За *матеріалом і конструкцією* перегородки поділяють на:

- великопанельні – гіпсобетонні, гіпсошлакові;
- плитні – з дрібно-розмірних гіпсових, гіпсобетонних та інших плит;
- кам'яні – з цегли, керамічного каменю або легкобетонних блоків;
- зі склоблоків, склопрофіліту;
- дерев'яні.

За місцем розташування перегородки поділяють на міжкімнатні, для зонування, та для кухонь і сантехнічних вузлів.

Види перегородок за огорожувальними властивостями

За огорожувальними властивостями перегородки поділяють на глухі, з прорізами для дверей та неповні (які не доходять до стелі).

Види перегородок за будовою

За будовою перегородки поділяють на суцільні та засклені:

Суцільні перегородки установлюються від підлоги до стелі. А **засклені** (частково та на 2/3 їх висоти) установлюються при влаштуванні стінок між неосвітленим коридором і приміщеннями, які до нього прилягають, а також при розділенні кімнат на дві.

Види перегородок за опорядженням

Перегородки можуть поділитись за видом опорядження. Таким чином, вони можуть бути під прозоре (лакування), під непрозоре (покриття фарбами) або під імітаційне опорядження (покриття декоративними складами та плівками).

За способом установки столярні перегородки поділяють на стаціонарні (положення яких незмінні), розсувні (економлять площу кімнати) та трансформовані (застосовують для тимчасового поділу приміщень).

Види перегородок за структурою

За структурою столярні перегородки поділяють на однорідні та шаруваті.

За способом влаштування, столярні перегородки поділяють на:

- **Індустріальні** (із великорозмірних елементів), які є збірними, влаштовуються шляхом монтажу готового виробу — щитів.
- **Неіндустріальні** (дрібнорозмірні) - перегородки з малорозмірних елементів влаштовують безпосередньо на місці їх установки.

Види столярних перегородок за конструкцією

За конструкцією столярні перегородки поділяють на ті, що вироблені з оброблених дощок/рейок, рамкові (фільонкові) перегородки, які збирають із щитів завширшки 0,8...1м. і мають велику індустріальність, та каркасно-обшивні.

5.2 Конструктивні рішення перегородок. Рухливі перегородки, що трансформуються

Для влаштування перегородок із дрібнорозмірних елементів застосовують плити на основі гіпсу (гіпсобетонні), цеглу, керамічні камені, склоблоки,

склопрофіліт.

Перегородки з гіпсобетонних та інших плит часто застосовують у громадському будівництві. Плити виготовляють розміром 800x400x80 мм з гладкими лицьовими поверхнями й напівкруглими пазами за контуром.

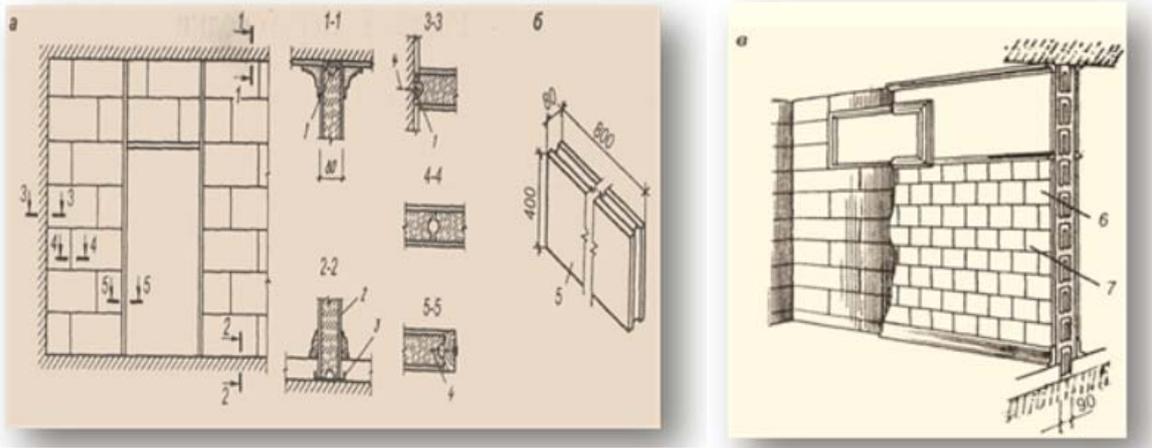


Рис. 3.3 Влаштування перегородок

а – загальний вигляд;

б – гіпсова плита;

в – загальний вигляд перегородки з порожнинних легкобетонних плит;

1 – проконопачення клоччям, змоченим у гіпсовому розчині;

2 – затирка гіпсовим розчином;

Цегляні перегородки роблять завтовшки 1/2 або 1/4 цеглини. Перегородки в 1/2 цеглини завтовшки мають мати висоту не більшу 3 м, а довжину – 5 м. Якщо висота й довжина приміщення перевищують зазначені розміри, то перегородку армують сталлю перерізом 1,5x25 мм, яку вкладають у горизонтальні шви через кожні шість рядів кладки. Кінці арматури загинають і прикріплюють до стін цвяхами. Перегородки 1/4 цеглини завтовшки застосовують для приміщень з невеликими розмірами (в санвузлах).

Перегородки зі легкобетонних каменів роблять 90 і 190 мм завтовшки, а з керамічних – 120 мм. За значної висоти та довжини їх армують.

Перегородки зі склоблоків і склопрофіліту вологостійкі, гарні на вигляд, мають велику світлопропускну здатність, що дає змогу освітлювати приміщення так званим другим світлом.

Перегородки зі склоблоків вкладають на цементному розчині складу 1:3 без перев'язки швів, з прокладенням арматури у вертикальні та горизонтальні шви.

Перегородки зі склопрофіліту складають з елементів (найчастіше коробчастого профілю), що мають висоту, яка дорівнює висоті приміщення. Ці елементи встановлюють між верхньою та нижньою дерев'яною або металевою обв'язками, шви між ними заповнюють спеціальною мастикою.

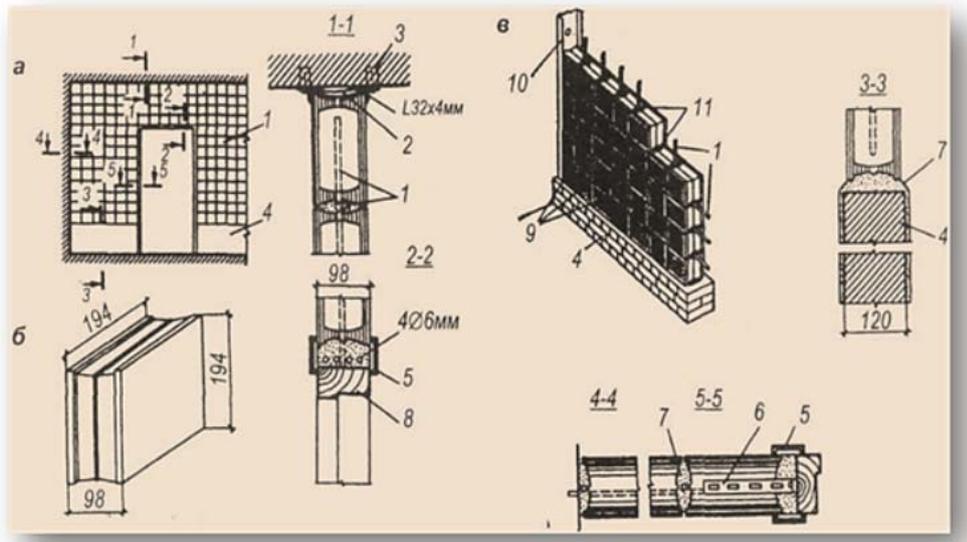


Рис. 3. 4 Влаштуванн перегородок зі склоблоків

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| а – загальний вигляд перегородки; | 5 – наличник; |
| б – склоблок; | 6 – анкер із перфорованої штабової |
| в – армування перегородки зі | склоблоків; |
| склоблоків; | 7 – цементний розчин; |
| 1 – арматура у швах між | 8 – дверна коробка; |
| склоблоками; | 9 – склоблоки, вкладені без |
| 2 – еластична прокладка; | перев'язки швів; |
| 3 – дерев'яна пробка; | 10 – стальна обв'язка; |
| 4 – цегляна кладка; | 11 – шви з розчину |

Перегородки з дрібнорозмірних елементів (цегли, плит) неіндустріальні, вимагають великих трудових затрат, тому їх застосовують під час ремонтних робіт та будівництва малоповерхових будівель там, де вони є місцевим матеріалом і зменшують вартість будівництва.

У практиці будівництва найбільшого поширення набули гіпсобетонні панелі розміром на приміщення заввишки 2,5 – 3,0 м за довжини 4 – 6 м і товщини 80 – 100 мм. Дверні прорізи в панелі облямовують по периметру парними брусками перерізом 40x40 мм, до яких потім прибивають дверну коробку. Монтажні петлі закріплені до нижнього опорного бруска. Під час улаштування міжквартирних перегородок ставлять дві панелі з проміжком 40 – 50 мм між ними.

Гіпсобетонні перегородки виготовляють прокатним касетним або стендовим способом з гіпсового розчину з місцевими заповнювачами зі щебеню, черепашнику, туфу та інших матеріалів.

У повнозбірних будівлях застосовують залізобетонні панелі, які суміщають функції внутрішніх стін і перегородок, їх виготовляють розміром на кімнату й

армують сталлю сіткою.

Склялозалізобетонні панелі складаються зі скляоблоків, обрамованих за контуром залізобетонною обв'язкою. Такі перегородки застосовують для освітлення приміщень, наприклад коридорів, «другим» світлом.

Затрати праці на влаштування великопанельних перегородок у 2,5 рази менші, ніж на влаштування перегородок дрібноштучних матеріалів.

Застосовують також перегородки-шафи та розсувні перегородки. **Перегородки-шафи** монтують зі стояків і щитів за допомогою стяжних болтів і шурупів. Ширина перегородок 500 мм, це дозволяє використовувати їх для зберігання одягу, взуття тощо. Ці перегородки переставляють, змінюючи площу суміжних кімнат.

Розсувні перегородки складаються з набору стулок, з'єднаних петлями. Коли підвішені ролики рухаються по верхній напрямній стулки, перегородки збираються в «гармошку». Установлення розсувних перегородок дає змогу трансформувати розпланування приміщень.

Всі перегородки (крім столярних і перегородки-шафи) установлюють на несучі елементи перекриття (балки, плити) на шар розчину або інші пружні прокладки. Якщо перегородки розташовують на перших поверхах безпідвальних будівель і в підвальних поверхах, то їх установлюють на цегляні та бетонні стовпчики, або на бетонну підготовку.

Якщо в перекритті є підпідлоговий простір, то по всій довжині перегородки влаштовують у ньому вертикальну діафрагму з цегли або інших матеріалів, які не допускають проникнення шуму з одного приміщення в інше. Товщина діафрагми має бути не меншою від товщини перегородки.

У місцях примикання підлоги до перегородок потрібно прокладати звукоізолюючі прокладки. Вони можуть бути з антисептованого бруса, смуги деревоволокнистої плити, повсті та інших пружних матеріалів.

Перегородки не слід доводити до стелі на 10 – 15 мм. Зазор треба старанно проконопатити лляним клоччям, змоченим у гіпсовий розчин, а потім заповнити розчином з обох боків на глибину 20 – 30 мм для того, щоб забезпечити надійну звукоізоляцію (монтажною піною) (рис. 8.2.12, д).

Перегородки з панелей і плитних матеріалів кріплять до цегляних стін за допомогою сталевих йоржів, які забивають у закладені в стіну дерев'яні антисептовані вкладиші за висотою у двох місцях.

До стелі перегородки кріплять або сталлю скобою, що закладається в шов між панелями перекриттів, або сталлю скобою з привареним анкером, або за допомогою сталевих пластин.

Кріплення дерев'яних перегородок до перекриття виконують за допомогою брусків, які прибивають до дерев'яного накату перекриття з обох боків

перегородки.

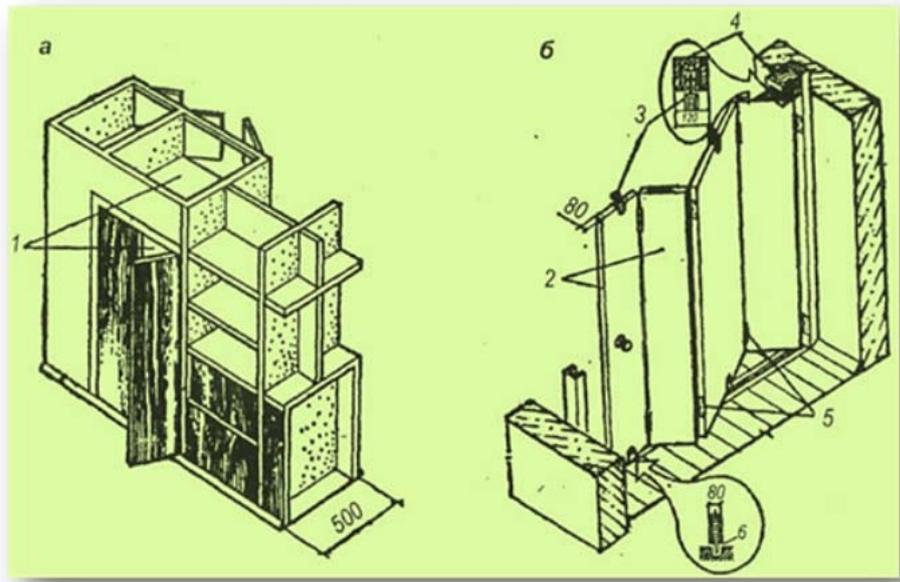


Рис. 3.5 Конструкція перегородок-шаф та розсувних перегородок
а – перегородка-шафа; б – розсувна перегородка;
1 – внутрішній простір перегородки; 2 – стулки;
3 – ролик з нижнім поворотним штирем; 4 – верхня напрямна підвіска;
5 – петлі; 6 – нижній напрямний штир

Тема 6. Вікна і двері

6.1 Види вікон і їх конструктивні рішення

За архітектурно-конструктивними ознаками та функціональним призначенням світлопрозорі огороження поділяють на:

вікна – світлопрозорі огороження, призначені для освітлення, провітрювання та влаштуванням вентиляції;

вітражі – світлопрозорі стіни або ділянки стін, які застосовують для максимального природного освітлення приміщень, а також для забезпечення достатнього зорового зв'язку внутрішнього простору приміщення з навколишнім зовнішнім середовищем;

вітрини – світлопрозорі стіни або окремі прорізи зі заповненням із прозорого великорозмірного скла, призначені для експозиції товарів, реклами.

Усі світлопрозорі огороження мають: надійно ізолювати приміщення від зовнішнього шуму; задовольняти вимоги теплозахисту; бути міцними, довговічними, зручними в експлуатації, індустріальними та економічними.

Розміри та форму вікон приймають залежно від необхідного рівня освітленості приміщень і архітектурного вирішення будівлі, оскільки конструкції скління

впливають на зовнішню композицію будівлі та її інтер'єр. Відношення площі вікон усіх кімнат і кухонь квартир житлових будівель до площі підлоги цих приміщень має бути не меншим 1:8 і не більшим 1:5. Перевищення нормативної площі скління влітку призводить до перегріву приміщень, а взимку – до їх переохолодження, тому з'являються додаткові витрати на опалення, для забезпечення цієї вимоги, громадські будівлі мають мати внутрішню температуру приміщення в межах 18 – 20°C.

Вікна громадських будівель відрізняються великою кількістю форм і складністю конструктивного рішення. Їх прийнято класифікувати за такими ознаками:

- за **призначенням**: зовнішні, внутрішні;

- за **кількістю стулок**: одно-, дво-, тристулкові

- за **способом відчиняння стулок**: з глухими рамами або з рамами, що відчиняються; з горизонтальним або вертикальним підвішенням; середньопідвісні, середньоповоротні, складні, розсувні; вузькі вертикальні стулки або фрамуги;

- за **кількістю рядів скління**: з одинарним, що застосовують у південних районах; з подвійним – у районах з помірним кліматом; потрійним – на верхніх поверхах висотних будівель;

- за **видом світлопрозорого матеріалу**: зі звичайного скла 2 – 6 мм завтовшки; зі спеціального скла (сонцезахисного, вітринного 8 – 10 мм, світлорозсіювального, декоративного); з профільованого скла, склоблоків, із двох стекол, склеєних за контуром.

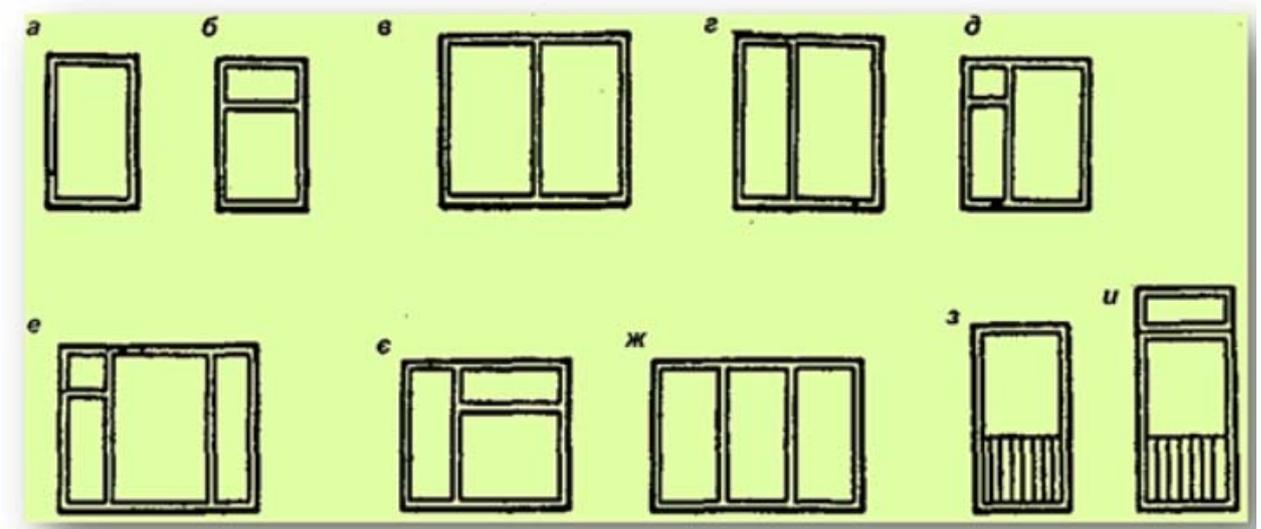


Рис. 3.6 Види вікон

а – одностулькове вікно;

б – одностулькове з фрамугою;

в – двостулькове з рівними

стулками;

е – тристулькове з нерівними

стулками і кватиркою;

є – з фрамугою;

ж – тристулькове з рівним

г – двостулкове з нерівними стулками; з – двері балконні однопількові;
 д – двостулкове з кватиркою; и – двері балконні однопількові з фрамугою

Заповнення віконного прорізу складається з віконної коробки, зашкленних рам, підвіконної дошки та зовнішнього зливу.

Коробка з рамами утворює віконний блок. Для масового будівництва промисловість випускає стандартні віконні й балконні дверні блоки за номенклатурою чинних Державних стандартів. Номінальні розміри віконних блоків для житлового будівництва складають за шириною 6М, 9М, 12М, 14М, 15М, 18М, 21М; за висотою 6М, 9М, 10М, 12М, 15М, 18М, 21М. Блоки для громадських будівель мають ширину рівну 9М, 12М, 18М, 21М, 24М, 27М і висоту 18М, 21М, 27М. Висоту вікна вибирають на 1100 – 1300 мм меншою від висоти поверху.



Рис. 3.7 Конструкція вікна

У практиці будівництва переважно використовують суцільні коробки. У коробці в місцях примикання або навішування рам на ширину бруска вибирається чверть 10 мм завглибшки. Рами навішують за допомогою шарнірних петель. Для запобігання загниванню, коробку антисептують, а під час установлення в проріз кам'яної стіни дерев'яні коробки, за периметром обкладають шаром руберойду. Коробку блоків закріплюють йоржами або шурупами, які забивають у спеціально встановлені антисептовані дерев'яні пробки під час кладки стін, або бетонування стінових панелей.

Слупики – це горизонтальні та вертикальні бруски, які розділяють стулки рам

на менші частини по фасаду з перерізом 30 мм, а за глибиною прорізу розмір ступика дорівнює розміру бруска рами.

Із зовнішнього боку по периметру контурної обв'язки та ступиків рами вибирається чверть (фальц) розміром 10x15 мм для встановлення шибок.

Шибки закріплюють цвяхами, шпильками з дроту із замазкою або дерев'яними планками – штапиками. У зовнішніх рамах нижні обв'язки стулок, фрамуг і кватирок мають відливи – виступи призначені для стікання атмосферних вод.

За формою поперечного перерізу брусків обв'язки рами є: **звичайні та з напливом**

Стулки, що мають наплив (виступи), перекривають зазор у притулі рами й забезпечують непродувність (герметичність) вікна.

Роздільне навішування рам забезпечує рівномірний стиск ущільнювальних прокладок у притулі, що підвищує герметичність. Відчинення внутрішньої рами незалежно від зовнішньої полегшує очищення шибок, дозволяє мати одинарне скління в літній період, що покращує інсоляцію та ультрафіолетове опромінення приміщень.

За роздільних рам знижується продувність віконного заповнення, внаслідок чого знижуються витрати на опалення. Такі вікна забезпечують зменшення проникнення зовнішнього шуму в приміщення.

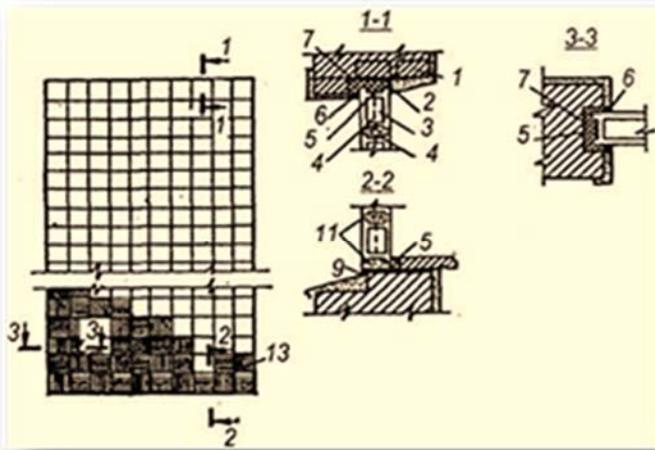
Віконний блок, в якому зовнішня і внутрішня рами зближуються до безпосереднього стикання та утворення однієї рами з двома шибками, **називають спареним**. Конструктивні елементи цього блоку такі самі, як і у блоків з роздільними рамами.

Сучасні дерев'яні євровікна випускають різних форм і розмірів та з будь-якими варіантами їх відчинення: поворотним, відкидним, поворотно-відкидним тощо. Пристосування для відведення вологи (водозливи), як правило, виконані з металу, надійно захищають деревину від гниття.

Заповнення віконних прорізів може бути зі склоблоків розміром 194x194 мм і 60 – 98 мм завтовшки. Огородження зі склоблоків міцні, довговічні, відзначаються вогнестійкістю, високою звукоізоляцією та відсутністю протягів.

Блоки вкладають без перев'язки швів на пластичному цементному розчині складу 1:3. Прорізи, що мають площу до 2 м², заповнюють склоблоками без армування швів; за площі до 4 м² – армування виконують через 2 – 3 ряди блоків арматурою Ø 4 – 6 мм; за площі більшої за 4 м² – армують кожний шов, а по периметру огороження влаштовують залізобетонну обв'язку завтовшки не менше 50 мм, в яку заводять арматуру зі швів.

Між огороженням зі склоблоків і стіною несучою конструкцією залишають зазор для температурних деформацій. Його заповнюють шлаковатою або



прокладкою з двох шарів руберойду.

Рис. 3.8 Конструкція огороження зі склоблоків і склопрофіліту

1 – перемички;	8 – дерев'яна пробка;
2 – кутик;	9 – два шари руберойду на бітумі;
3 – склоблоки;	10 – залізобетонна обв'язка панелі;
4 – арматура;	11 – цементний розчин;
5 – бітумізована скловата;	12 – залізобетонні стійки;
6 – гідроізоляційна мастика;	13 – рельєф склоблоків
7 – шар бітуму;	

Віконні прилади (рис. 3.9) призначені для навішування рам, їх відчинення і зачинення, а також для фіксації в певному положенні.

Виготовляють віконні прилади з металу, пластмаси та інших матеріалів. Петлі, залежно від місцерозміщення, поділяють на праві та ліві.

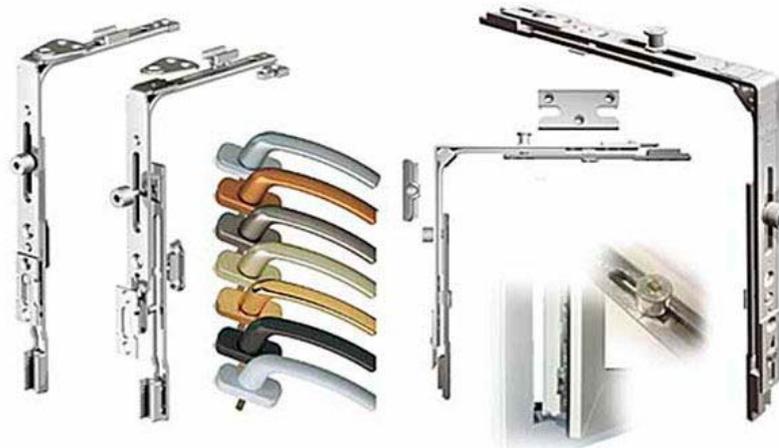


Рис. 3.9 Віконні прилади

Для засклення використовують скло завтовшки 4 – 8 мм. Скло окантовують гумовим П-подібним профілем і вставляють у рамку з кутиків.

Скло закріплюють металевими кутиками, швелерами або смугами за допомогою гвинтів. Шви між рамами ущільнюють герметиком. Зазори між стіною

та рамами вітража проконопачують просмоленим клоччям і заробляють цементним розчином.

6.2 Основні види дверей

Двері – це рухоме огороження в прорізі стіни або перегородки. Їх розташування, кількість і розміри визначають з урахуванням кількості людей, що перебувають у приміщеннях, виду будівлі та інших чинників. Двері складаються з коробок, що являють собою рами, закріплені в дверних прорізах стін або перегородках, і полотен, які навішують на дверні коробки.

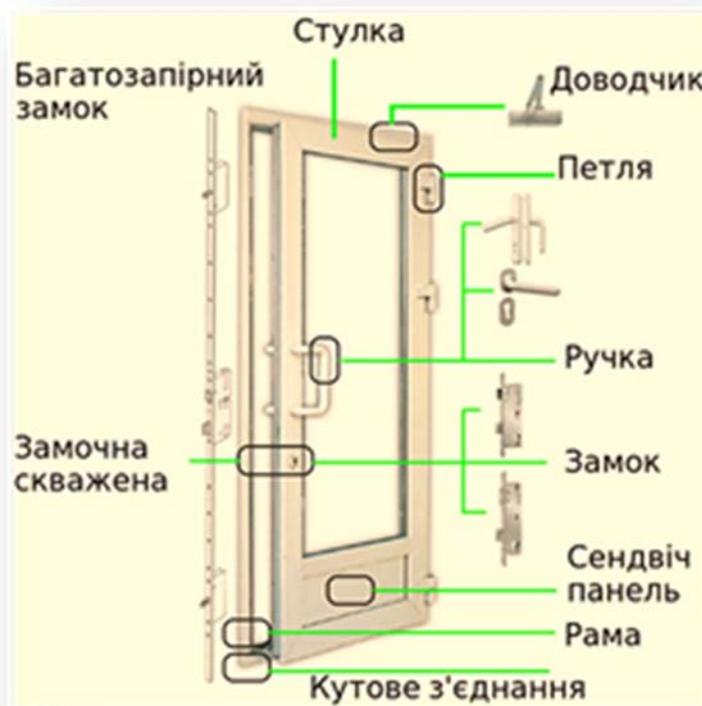


Рис. 4.0 Конструкція дверей

Двері поділяють за такими ознаками:

- за місцерозміщенням у будівлі: зовнішні (вхідні в квартиру), внутрішні (міжкімнатні, для санвузлів), балконні, шафові, службові (які ведуть у підвал, на горище), парадні (при вході в будівлю);

- за характером огороження: глухі, напівзасклені, засклені;

- за способом відчинення: двері, що відчиняються тільки в одному напрямку, в обидвох напрямках, розсувні, складчасті, обертові.

- за кількістю полотен: одно-, двопільні та полуторні (з двома полотнами різної ширини). Однопільні двері мають ширину 600, 700, 800, 900, 1100 мм, двопільні – 1200, 1300, 1400, 1500, 1800, 1900 мм. Висота дверей 2000 – 2300 мм.

Для входу в квартиру зі сходового майданчика або коридора застосовують двері 900 мм завширшки, для входу в кімнати – 800 мм, для допоміжних приміщень – 600, 700 мм. Двері з полотнами завширшки 1100 мм застосовують тільки в

лікувальних приміщеннях. Двері, призначені для евакуації людей, мають відчинятися назовні, за винятком вхідних дверей у квартиру та всередині квартири.

Дверні коробки антисептують, оббивають руберойдом і кріплять шурупами або йоржами до дерев'яних пробок, закладених у прорізи кам'яних стін.

За конструктивним вирішенням дверні полотна можуть бути: **щитові, фільончасті, теслярські, обв'язувальні, із загартованого скла.**

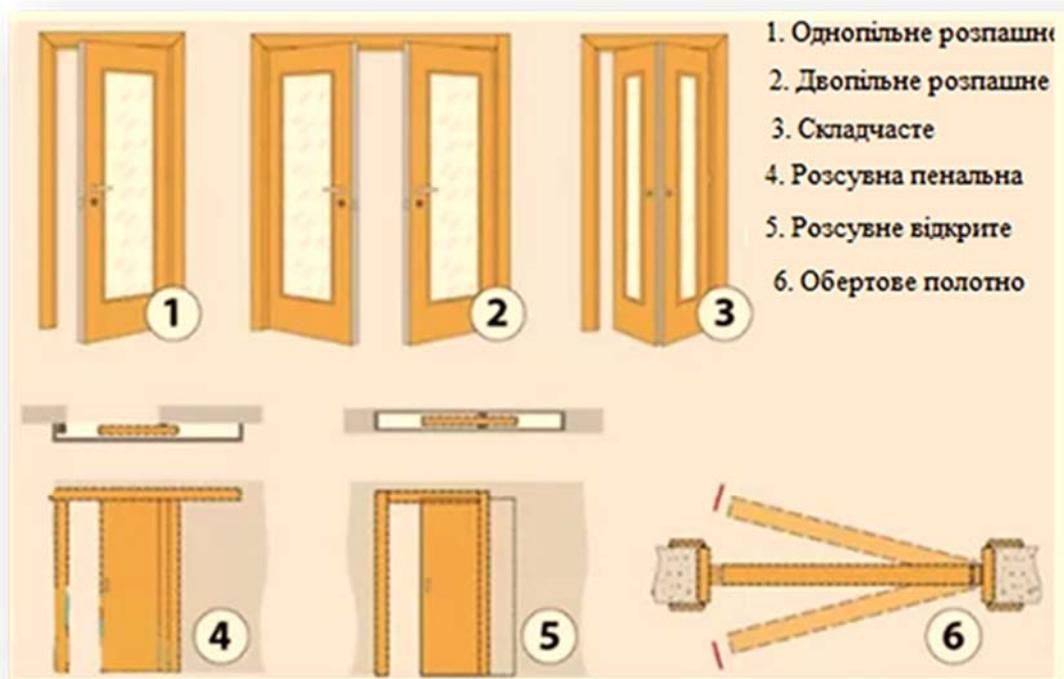


Рис. 4.1 Види дверей

Щитове дверне полотно складається з рамки, яку утворюють обв'язувальні бруски суцільного або ґратчастого щита, і облицювання з обох боків із фанери, деревоволокнистих плит або пластику.

Фільончасте дверне полотно складається з обв'язок 44 мм завтовшки і 94 мм завширшки, розташованих по периметру полотна, середників (проміжних елементів) і заповнення між ними, яке називають фільонками. Фільонки виготовляють із дощок, фанери, деревоволокнистих плит. Така конструкція полотна трудомістка під час виготовлення й вимагає якісної деревини.

Теслярські двері складаються з дощок, які збивають на планках цвяхами або з'єднують шпонками. їх застосовують у підвальних приміщеннях.

Обв'язувальні полотна виконують у вигляді дощатої рами зі скляним заповненням.

Полотна із загартованого скла можуть мати поліровану або візерункову поверхню. Такі полотна 10 – 15 мм завтовшки влаштовують у громадських будівлях .

Двері, які розташовують у підвалах, на горищах, а також люки на горище мають бути важкоспалимими. Полотна таких дверей і люків оббивають азбестом або повстю, змоченою в глиняному розчині, та покривають даховою сталлю.

Балконні двері утеплюють мінеральною ватою, повстю, яку укладають між подвійною фільонкою і захищають від конденсату пергаментом (пароізоляцією). Надійні експлуатаційні якості мають балконні двері зі спареними полотнами, верхня частина яких зашклена, як і вікна зі спареними рамами, а нижня має шарову конструкцію з термоізоляцією.

Основними дверними приладами є: навісні металеві завіси; дверні ручки (ручка-скоба; ручка-кнопка; фалові ручки); врізані замки й засувки; дверні шпінгалети; накидні ланцюжки.

Конструкції перекриттів

Тема 7. Перекриття

7.1 Класифікація перекриття і вимоги до них

Перекриття – це горизонтальний конструктивний елемент будівлі, який розділяє її на поверхи, сприймає навантаження від людей та обладнання і виконує роль горизонтальних діафрагм жорсткості. Перекриття є одним із найважливіших і трудомістких конструктивних елементів будівлі.

Основне призначення перекриття - ізолювати приміщення одне від одного, від впливу навколишнього середовища, а також сприйняти й передати на стіни або колони силові навантаження.

Перекриття мають бути:

- - міцними (не руйнуватися, витримувати навантаження);
- - жорсткими (жорсткість характеризується величиною відносного прогину f , яка залежить від прольоту перекриття L і становить для міжповерхових перекриттів $f = 1/250 L$ прогину, а для горищних – $f = 1/200 L$); (перекриття не повинне мати прогинів вище від допустимих норм);
- - звуконепроникними;
- - індустриальними (використовують великорозмірні настили, панеліщити, плитний утеплювач);
- - економічними (за рахунок використання місцевих матеріалів і зменшення висоти перекриття, що зменшує кубатуру будівлі);
- - теплоізоляційними (горищні та надпідвальні).

У деяких випадках до перекриттів ставляться спеціальні вимоги, як от: *вогнетривкість, водонепроникність (для перекриттів у санвузлах, лазнях, пральнях), повітронепроникність, газонепроникність*. тощо.

У санітарних вузлах та «мокрих» приміщеннях (лазні, пральні тощо) перекриття повинні мати гідроізоляцію. Її виконують із двох-трьох шарів рулонного матеріалу.

У місцях примикання стін наклеюють смуги гідроізоляційного матеріалу й піднімають ізоляційний килим на 150-200 мм догори. Зверху вкладену гідроізоляцію захищають вирівнюючою стяжкою з цементного розчину.

Перекриття за розташуванням у будівлі бувають:

- *надпідвальні,*
- *міжповерхові*
- *горищні;*

За матеріалом несучих конструкцій:

- *дерев'яні,*
- *металеві*
- *залізобетонні.*

У залежності від конструктивного рішення перекриття бувають:

балкові, в яких основним несучим елементом є балки, на які укладають настили, накати та інші елементи покриття;

плитні, що складаються з несучих плит або настилів, що спираються на вертикальні несучі опори будівлі або на ригелі й прогони;

безбалкові, що складаються з плити, зв'язаної з вертикальною опорою несучою капітеллю.

Як балкові, так і безбалкові залізобетонні перекриття за способом виготовлення можуть бути монолітними, збірними або збірно-монолітними. Тому за **конструктивними ознаками** *плоскі залізобетонні* перекриття класифікуються на:

- ребристі (балкові) монолітні з балковими плитами;
- ребристі (балкові) монолітні з плитами, опертими по контуру;
- балкові збірні;
- балкові збірно-монолітні;
- безбалкові монолітні;
- безбалкові збірні;
- безбалкові збірно-монолітні

за родом матеріалу несучої частини

- дерев'яні, металеві або залізобетонні балки, балки з керамічними вкладишами, монолітні;

За способом виконання робіт – *збірні, збірно-монолітні та монолітні;*

За ступенем займистості: *вогнетривкі, важкоспалювані, спалювані.*

7.2 Дерев'яні перекриття

Перекриття по **дерев'яних балках** застосовують переважно в малоповерхових будинках із стінами з дерева і в кам'яних будинках III ступеня вогнестійкості. Цей вид перекриття має невелику масу, простий у виконанні, порівняно невисокої вартості, але може загнитися, недостатньо вогнестійкий і довговічний та вимагає великих затрат праці.

Балки виготовляють із деревини хвойних порід у вигляді брусів або товстих дощок і вкладають в гнізда стін по короткому прольоту. Балки з брусів укладають із кроком 600...1100 мм, а дощати 500...600 мм.

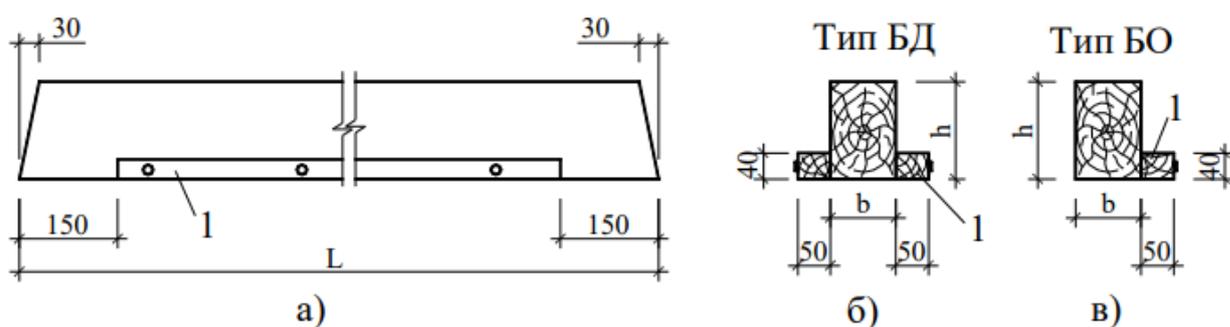


Рисунок Дерев'яні балки з черепними брусами:

а – загальний вигляд; б, в – поперечні перерізи балок; 1 – черепний брусок

Висота балок для міжповерхових і горищних перекриттів орієнтовно визначається як $1/20 \dots 1/24$ прольоту, що перекривається. Співвідношення боків бруса 7:5 або 10:7, а товщина дошки 80 мм.

Крайні балки не повинні щільно прилягати до стінок. Проміжок між гранями стіни й балки (20...40 мм) затуляють дерев'яною рейкою з прокладкою толлю між стіною та рейкою.

Щоб забезпечити стійкість стін, балки анкерують (через одну) в зовнішніх стінах і зв'язують між собою – на внутрішніх.

Простір між балками заповнюють накатом із дерев'яних щитів або дощок по черепних брусах. Глиняне змазування із жирної глини або глинопіщаної суміші закриває тріщини та щілини в накаті й разом із засипкою є звукоізоляцією.

Глибина опертя кінців балок у гніздах кам'яних стін дорівнює 180 мм. Опирання кінців дерев'яних балок на кам'яні стіни може бути з глухим або відкритим закладанням. Простір між балками заповнюють міжбалковим накатом, який спирається на черепні бруски. Застосовують накати із одинарних або подвійних щитів, гіпсових або легкобетонних блоків, фібролітових плит. По накату виконують змащення глинопіщаним розчином 20 - 30 мм завтовшки, або кладуть шар рулонного матеріалу, який одночасно служить пароізоляцією. Для покращення звукоізоляції (в міжповерхових перекриттях) і теплоізоляції (в горищних і напівпідвальних перекриттях) укладають шар ізоляційного матеріалу (із шлаку,

сухого піску, керамзиту) завтовшки 60 - 80 мм для міжповерхових і 220...260 мм для горіщних перекриттів.

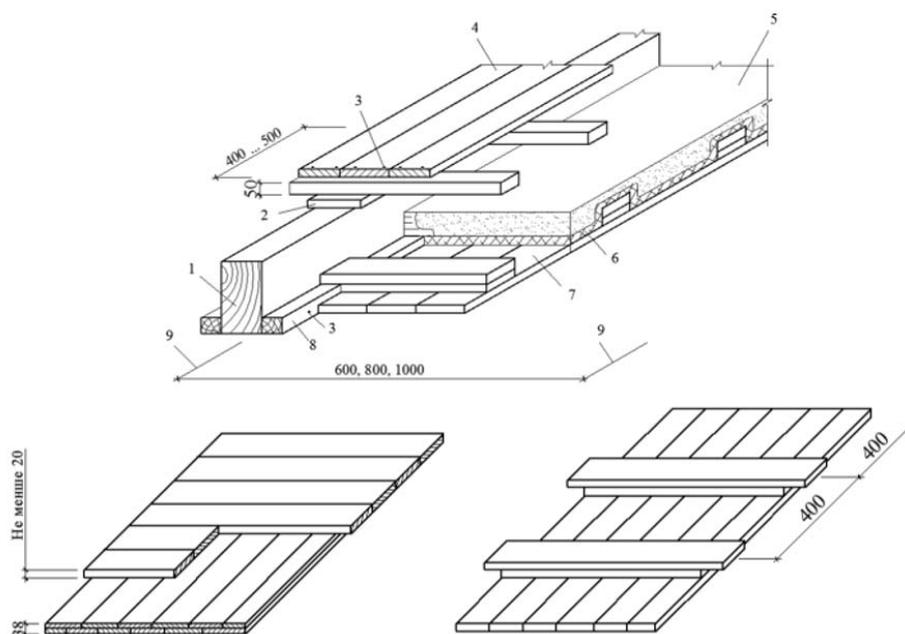


Рисунок 4.3 – Конструктивна схема перекриття по дерев'яних балках:
 а – загальний вигляд; б – суцільний щитовий накат; в – накат на планках; 1 – дерев'яна брускова балка одинарна із суцільної деревини; 2 – пружна прокладка; 3 – цвях; 4 – дощата підлога по лагах; 5 – прожарений пісок 60...80 мм; 6 – глиняне змазування 20...30 мм; 7 – дерев'яний щитовий накат; 8 – черепний брусок; 9 – вісь балки

Якщо під час розкладання балок із вибраним кроком балка попадає на димовий або вентиляційний канал, то необхідно змінити крок балок чи обперти балку на ригель, пам'ятаючи, що дерев'яні балки, ригелі можуть установлюватися від стінки димового каналу не ближче ніж на 380 чи 250 мм. В окремих випадках доцільніше змінити положення каналу, щоб не змінювати крок балок і не передбачати ригелі.

7.3 Залізобетонні перекриття

Найпростішим видом монолітного залізобетонного перекриття є гладка однопротітна плита. Таке перекриття, що має товщину 60 - 100 мм залежно від навантаження і величини прольоту.

При великих прольотах влаштовують балкові перекриття, які можуть бути збірними і монолітними. Ребристе перекриття (рис. 6.2 б), влаштовують із балок: головних так званих другорядних балок. По верху укладають плиту товщиною 60 - 100 мм. Таким чином конструкція перекриття виходить ребристою. Висота головної балки орієнтовно може бути прийнята 1/12 - 1/16 прольоту, а ширина – 1/8 - 1/12 відстані між осями.

Якщо висота головної і другорядних балок прийнята однаковою, то такий вид перекриття називають кесонним. Застосування їх пов'язане в основному вимогами рішення інтер'єра приміщення. Безбалкові монолітні залізобетонні перекриття являють собою плиту товщиною 150 - 200 мм, що спирається безпосередньо на

колони, у верхній частині яких влаштовані стовщення, що називаються капітелями. Сітка колон при безбалковому перекритті приймається квадратною або близькою до квадрата з розміром сторін 5 - 6 м. Ефективним є влаштування збірних безбалкових перекриттів.

Найбільше поширення в цивільному будівництві одержали плитні збірні перекриття. Основними несучими елементами їх є різні види залізобетонних панелей-настилів, виготовлених з бетону.

Залежно від конструктивних схем будинків вони бувають з панелей, що *спираються кінцями на поздовжні несучі стіни або на прогони*, покладені уздовж будинку; з панелей, що *спираються кінцями на поперечні стіни або прогони*, покладені впоперек будівлі; з панелей, що *спираються на несучі або стіни прогони по трьох чи чотирьох сторонах*; з панелей, що *спираються по чотирьох кутах на колони каркаса*.

Мінімальна глибина закладення настилів у цегляних стінах 120 мм, у блокових і панельних – 100 мм з кожної сторони. Збірні залізобетонні плити перекриттів у ході їхньої установки *жорстко зашпаровуються в стінах за допомогою анкерних кріплень* і скріплюються між собою зварними або арматурними зв'язками Шви між плитами замоноличують розчином. Таким чином виходять досить тверді горизонтальні диски, що збільшують загальну стійкість будинків.

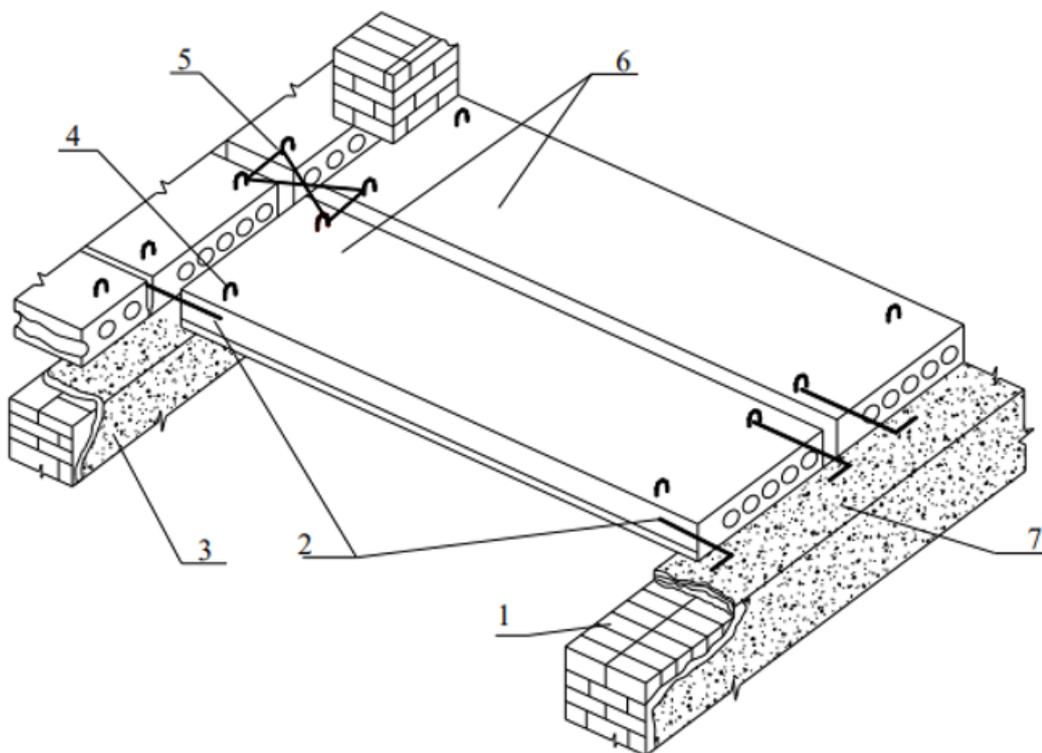


Рисунок 4.4– Міжповерхове перекриття по залізобетонних панелях:

- 1 – зовнішня стіна; 2 – сталеві анкери; 3 – внутрішня стіна; 4 – монтажні петлі;
5 – дротяна скрутка; 6 – залізобетонні панелі; 7 – розчин

Плити перекриття бувають суцільного перетину, ребристі й пустотні.

Залізобетонні панелі з круглими порожнинами щільно укладають на стіни або прогони, утворюючи гладкі стелі приміщень і рівну поверхню під основу підлоги. Збірні панелі з круглими порожнинами виготовляють із бетону класу В 15; В 20 завдовжки 2,4; 2,7; 3,0; 3,6; 4,2; 4,8; 5,1; 5,4; 5,7; 6; 6,3 м при ширині 1,2; 1,5; 1,8 м і товщині 220 мм.

Панелі прольотом 9 і 12 м, завтовшки 300 і 220 мм, завширшки 1,0 і 1,2 м використовують у громадських будівлях. Панелі кладуть на несучі стіни по шару розчину. Кінці покладених панелей спирають на цегляні стіни на величину не меншу 100 - 200 мм, а на панельні стіни – 50 - 70 мм.

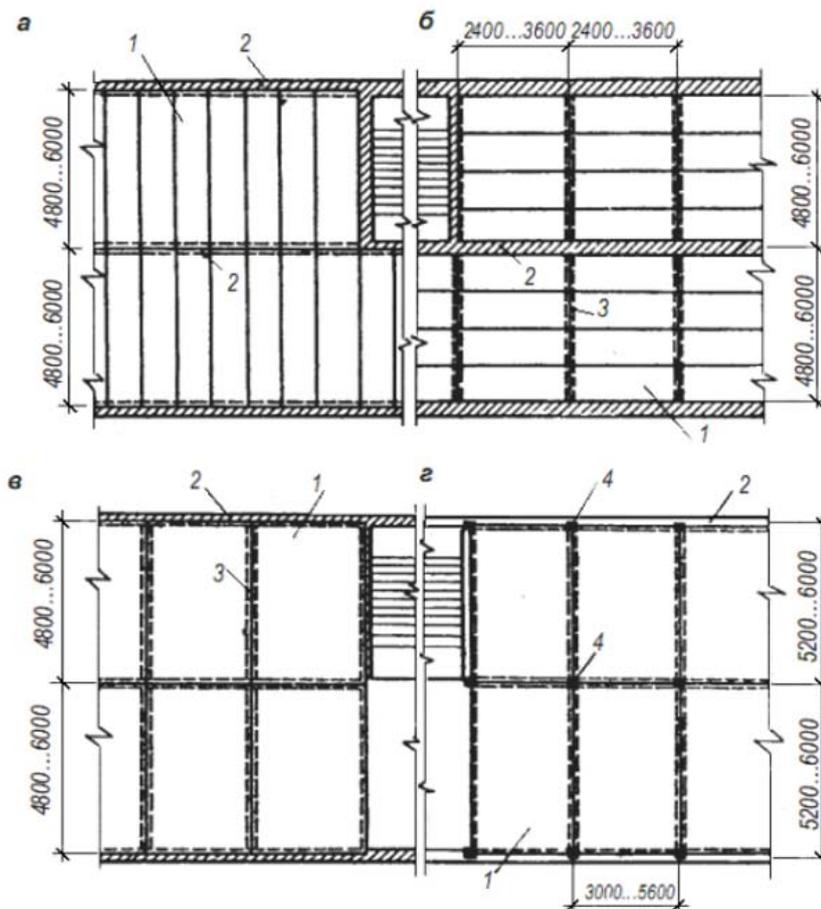


Рис. 4.5 Схеми перекриття із панелей: а – із залізобетонних панелей з опиранням на поздовжні стіни або прогони; б – теж, на поперечні стіни або прогони; в – із панелей, що спираються по контуру; г – із панелей з опиранням на колони по чотирьох кутах; 1 – панелі перекриття; 2 – поздовжні стіни; 3 – поперечні стіни або прогони; 4 – колони

Плити залежно від їх розташування в перекриттях застосовують під розрахункові рівномірно розподілені навантаження (без урахування власної ваги плит), які дорівнюють 3,0; 4,5; 6,0 і 8,0 кПа (відповідно 300, 450, 600 та 800 кгс/м²).

Плити позначають марками. Марка плити складається з буквено-цифрових груп, що розділені між собою дефісами.

У першій групі вказують позначення типу плити, довжину та ширину плити в дециметрах, значення яких округлюють до цілого числа.

У другій групі вказують розрахункове навантаження на плиту в кПа або порядковий номер плити за несучою здатністю, клас сталі напруженої арматури (для попередньо напружених плит), вид бетону (Л – легкий, С – щільний силікатний бетон, важкий бетон не позначають).

У третій групі за необхідності вказують додаткові характеристики, які відображають особливі умови застосування плит (наприклад, стійкість до впливу агресивних газоподібних середовищ, сейсмічні впливи), а також позначення конструктивних особливостей плит (наприклад, наявність додаткових закладних деталей).

Приклад умовного позначення (марки) плити типу 1ПК довжиною 6280 мм, шириною 1490 мм, розрахованої під розрахункове навантаження 6 кПа, виготовленої з легкого бетону з ненапруженою арматурою класу Ат-V:

1ПК63.15-6АТVЛ.

Та ж сама плита виготовлена з важкого бетону і призначена для застосування в будівлях із розрахунковою сейсмічністю 7 балів:

1ПК63.15-6АТV-С7.

Перекриття по залізобетонних балках довговічніші та вогнестійкіші, ніж перекриття по дерев'яних балках.

Перекриття по залізобетонних балках

За способом влаштування вони бувають **монолітними, збірними і збірно-монолітними.**

Балки таврового перерізу висотою 220 – 300 мм при довжині 4,8...6,6 м армують зварними каркасами або попередньо напруженою стрижневою арматурою. При виготовленні використовується бетон М200 і арматурний прокат, зв'язаний у вигляді сітки. Монолітне перекриття вимагає використання опалубки, яку залишають на 28 діб, до повного застигання та придбання необхідної бетонної міцності.

Укладають балки в стіни на 200 мм, розподіляючи тиск під кінцями балок за допомогою опорних залізобетонних плит товщиною 150 мм. Торці балок утеплюють, а гнізда наглухо бетонують. Простір між балками заповнюють легкобетонними, керамічними й іншими блоками з неорганічних матеріалів. При влаштуванні шаруватої підлоги доцільне використання легкобетонних вкладишів тієї ж висоти, що і балки. Крок балок залежить від типу заповнення простору між балками.

Плити балконів та лоджій

Серед залізобетонних панелей прийнято виділяти окремий тип плит балконів і лоджій. Виготовлення балконних плит та плит лоджій здійснюють згідно з ДСТУ Б В.2.6-69:2008 [45]. За *конструктивним вирішенням* плити поділяють на:

- плоскі багатопустотні (тільки плити лоджій);

- плоскі суцільні;
- ребристі.

Плити балконів: плоскі суцільні балкові (ПБ), плоскі суцільні консольні (ПБК) та ребристі консольні (ПБР).

Плити лоджій: плоскі суцільні балкові (ПЛ), плоскі суцільні консольні (ПЛК), плоскі багатопустотні балкові (ПЛП), ребристі балкові (ПЛР).

Плити балконів та лоджій можуть вготовлятися із отворами для влаштування евакуаційного люка. Координаційна довжина плит повинна бути кратна модулю 3М і призначатись у межах від 1200 мм до 7200 мм включно. Для плит балконів і лоджій, що призначені для будинків зі стінами з немодульної цегли, допускається приймати координаційну довжину, кратну 260 мм.

Координаційна ширина плит повинна бути кратною модулю М і призначатись у межах: – для плит балконів від 1200 мм до 1800 мм включно; – для плит лоджій від 900 мм до 3000 мм включно.

Огородження плит балконів та лоджій виконують згідно з ДСТУ Б В.2.6-49:2008.

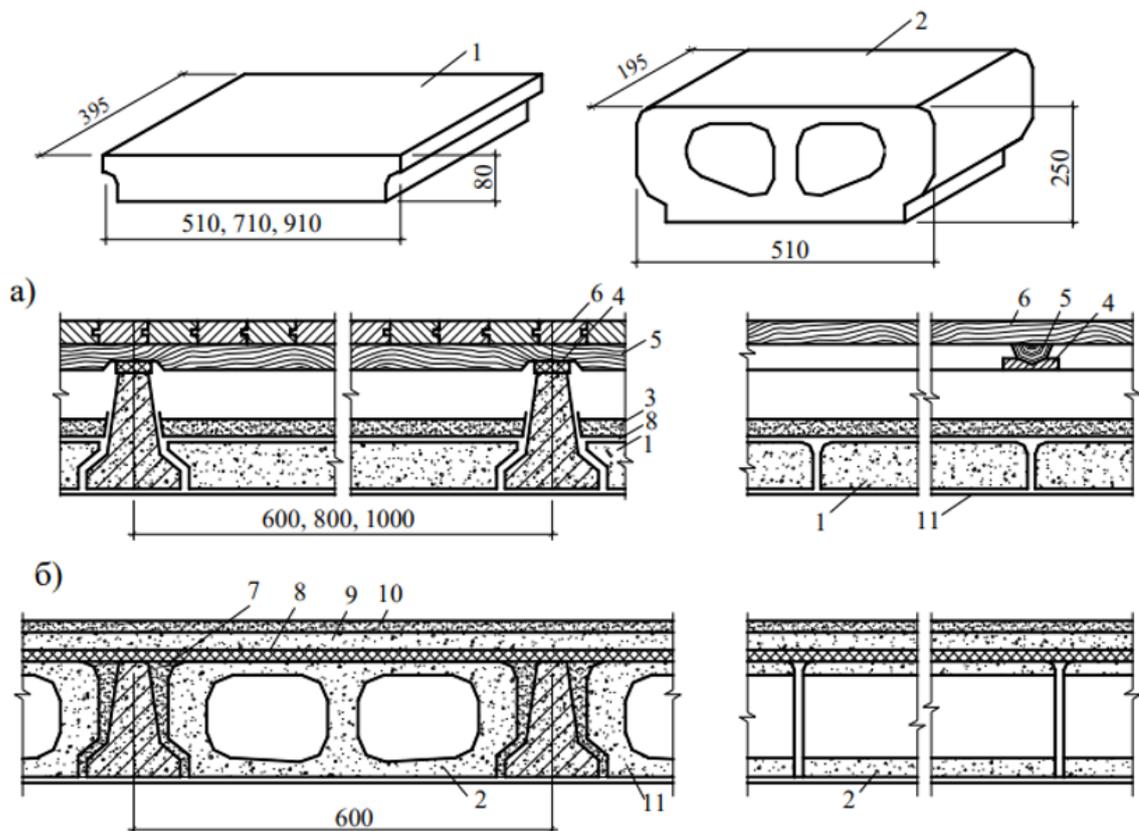


Рисунок 4.6 – Міжповерхове перекриття по залізобетонних балках:

- а – з накатом із плит; б – із заповненням із порожнистих легкобетонних вкладишів;
 1 – гіпсобетонні плити; 2 – легкобетонні вкладиші; 3 – шлак, пісок; 4 – пружна прокладка; 5 – лага; 6 – дощата підлога; 7 – пісок (оргаліт); 8 – толь; 9 – легкий бетон; 10 – підлога (мінеральна); 11 – затирання

Монолітні залізобетонні перекриття виготовляють шляхом бетонування в опалубці на місці будівництва. Це – неіндустріальний тип перекриття, виправданий

при спорудженні унікальних будівель зі складною конфігурацією плану, коли недоцільне улаштування перекриття зі збірних елементів заводського виготовлення (потрібно багато металоформ на заводі й немає їх оборотності).

Види і улаштування бетонного перекриття можуть бути реалізовані в кількох варіантах, а саме:

- о монолітне перекриття;
- о збірно-монолітне (часторебристе) перекриття;
- о збірно-залізобетонне перекриття.

У всіх видів перекриттів є свої особливості, але різновиди бетонних перекриттів особливо відрізняються своєю міцністю, невеликою товщиною конструкції, довговічністю і легкістю в монтажі щодо людської сили.

7.4 Конструктивні рішення надпідвальних і горищних перекриттів

На відміну від міжповерхових перекриттів, ці перекриття повинні мати достатньо добрі теплоізоляційні властивості, оскільки вони відділяють опалювані приміщення від неопалюваних «холодних» горищ, підвалів або технічного підпілля.

Для утеплення перекриття над підвалами, проїздами та верхніми поверхами житлових і громадських будинків використовують ефективні теплоізоляційні матеріали. Утеплення перекриття верхнього поверху виконується вкладанням утеплювача із мінераловатних (скловолокнистих) плит, засипок або комплексної конструкції із двох матеріалів. Для утеплення перекриття над підвалами або проїздами використовують два варіанти проектних рішень:

- утеплення плит перекриття (тепла підлога);
- утеплення плит перекриття знизу.

У першому варіанті утеплювач із жорстких плит укладають зверху по конструкції перекриття і по ньому виконують розчинову або легкобетонну стяжку.

У другому варіанті утеплювач із плит за допомогою анкерних в'язей (металевих або пластмасових) закріплюють знизу до конструкції перекриття. Захисний шар утеплювача виконують із:

- штукатурки по металевій або полімерній сітці;
- штучних матеріалів – азбестоцементних металевих, полівінілхлоридних листів, цементностружкових плит і т.п.

Анкерні в'язі закріплюються в плитах перекриття або в швах між ними. Товщина утеплювачазначається відповідно до результатів теплотехнічних розрахунків для конкретної температурної зони. До складу перекриттів також входить пароізоляція. Призначення пароізоляції – захистити утеплювач від водяної пари, яка проникає з опалюваного приміщення через товщу горищного або через підлогу надпідвального перекриття.

утеплюють у вигляді дерев'яних коробок або вкладок із малотеплопровідних матеріалів. Кінці балок (плит) анкерують у стінах. Для цього використовують сталеві анкери, які одним кінцем прикріплюють до балки чи до петлі плити, а другим замурують у кладку. Вважається достатнім анкерування через одну балку (плиту).

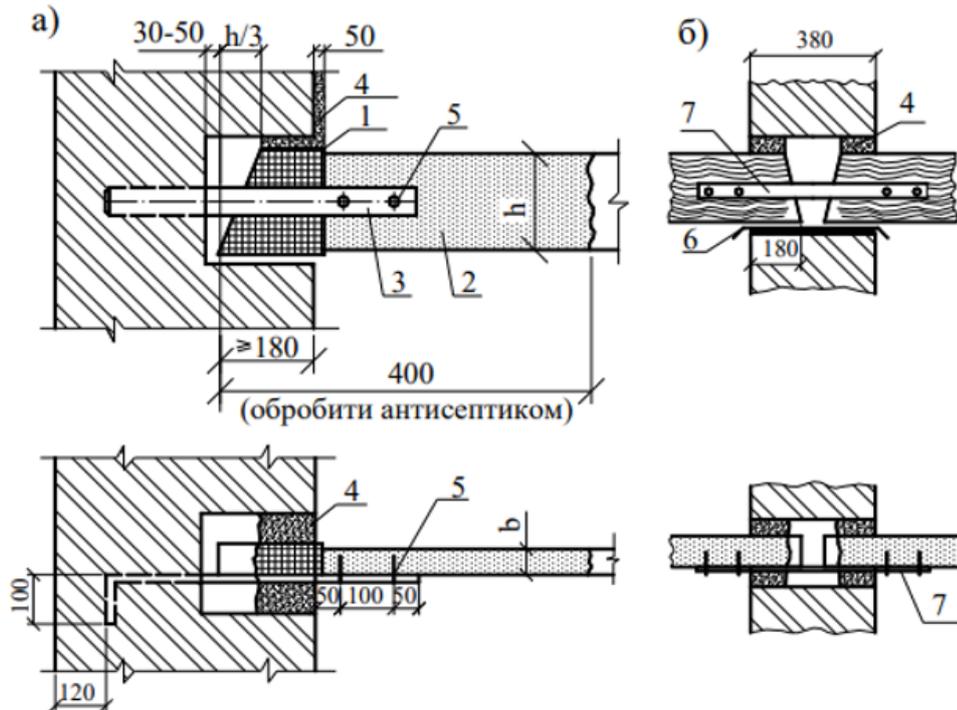


Рисунок 4.8 – Опорні вузли дерев'яних балок:

а – на зовнішні стіни; б – на внутрішні стіни; 1 – два шари толю на смолі;
 2 – антисептування; 3 – анкер 50×50 мм; 4 – забивання розчину; 5 – цвях Ø5-6 мм;
 6 – два шари толю; 7 – сталеві накладки 50×6 мм

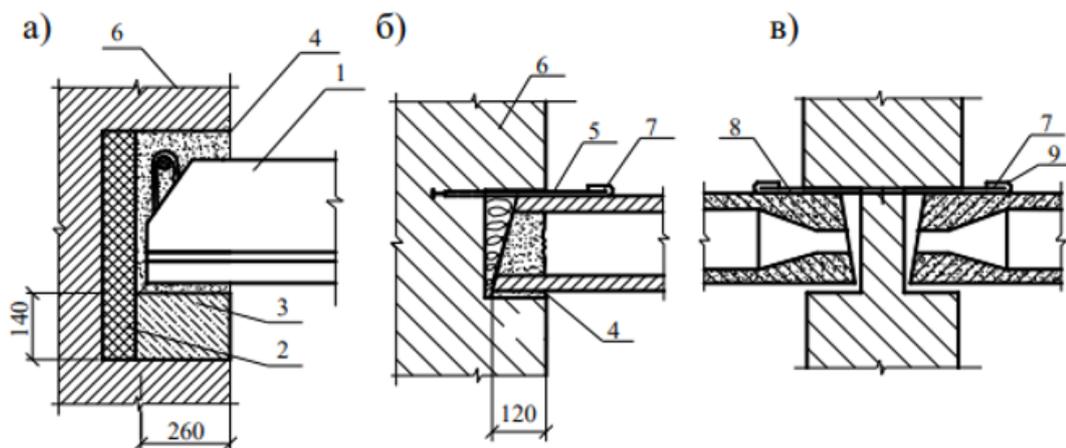


Рисунок 4.9 – Опорні вузли залізобетонних балок та плит перекриття:

а – балка на зовнішній стіні; б – плита перекриття на зовнішній стіні; в – те ж, на внутрішній;
 1 – залізобетонна балка; 2 – термовкладка; 3 – опорна залізобетонна плита;
 4 – розчин; 5 – анкер; 6 – стіна; 7 – зварювання; 8 – сталевий в'язь; 9 – монтажні петлі

Тема 8. Підлоги

8.1 Підлоги і вимоги до них

Підлога – це верхня горизонтальна огорожувальна конструкція перекриттів.

Чиста підлога – верхня частина підлоги, що безпосередньо експлуатується.

На підлоги діють впливи :

- силові тимчасові (маса людей, меблів, обладнання, ударні навантаження);
- несилові (тепловий потік, волога, шум, інсоляція тощо).

Враховуючи впливи, що діють на підлоги в житлових і громадських будинках, вони повинні задовольняти таким вимогам:

- міцності;
- опору зносу;
- достатньої еластичності;
- безгучності;
- вологостійкості;
- зручності прибирання.

Додаткові вимоги: мала теплозасвоюваність, водонепроникність, вогнетривкість тощо.

Конструкція підлоги складається з ряду послідовно розташованих шарів:

Основа для підлоги – це перекриття балочне, або плитне залізобетонне, або шар ґрунту (рис. 5.0), які сприймають усі навантаження, що діють на підлогу.

Конструктивно до основи підлягають:

Стяжка – шар, що служить для вирівнювання поверхні підстилаючого шару або підстави. Матеріалом для стяжки служить бетон, шлакобетон, гіпсобетон, цементно-піщаний розчин, асфальт.

Прошарок – це проміжний єднальний (клеювий) шар між покриттям і стяжкою.

Гідроізоляція виконується у випадках захисту покриття підлоги від ґрунтових вод або підстави від води, що знаходиться у приміщенні (душові, ванни).

Тепло- і звукоізоляційні шари встановлюють в підлогах на ґрунті та в міжповерхових перекриттях з пружних плитних матеріалів, таких як: деревоволокнисті, азбестоцементні, мінераловатні плити, або з сипких матеріалів - шлак, пісок і т. д.

Підстилаючий шар (підготовка) застосовується в підлогах, що улаштовуються на ґрунті, і служить для розподілу навантаження на підставу. Підготовка може виконуватися з вапняно-піщаного розчину, асфальтобетонної суміші товщиною не менше 60 мм, шлакового, рінистого, вапняно-щебіночного і глинобитного - не менше 80 мм. Бетонну підготовку улаштовують при слабо- і середньоущільненому ґрунті

Покриття підлоги (чиста підлога, одежа) – верхній шар підлоги, що

безпосередньо експлуатується, тобто чинить опір зносу й іншим експлуатаційним впливам.

За способом укладання покриття підлог буває:

- з листових матеріалів;
- зі штучних матеріалів;
- суцільні.

Найменування підлог встановлюють за найменуванням покриття. В житлових будинках, гуртожитках, готелях застосовують чисті підлоги з матеріалів з малим показником теплотозасвоєння, так звані теплі підлоги. В лазнях, пральнях, душових, санітарних вузлах і в інших приміщеннях з великим зволоженням підлоги повинні бути водонепроникними, вологостійкими.

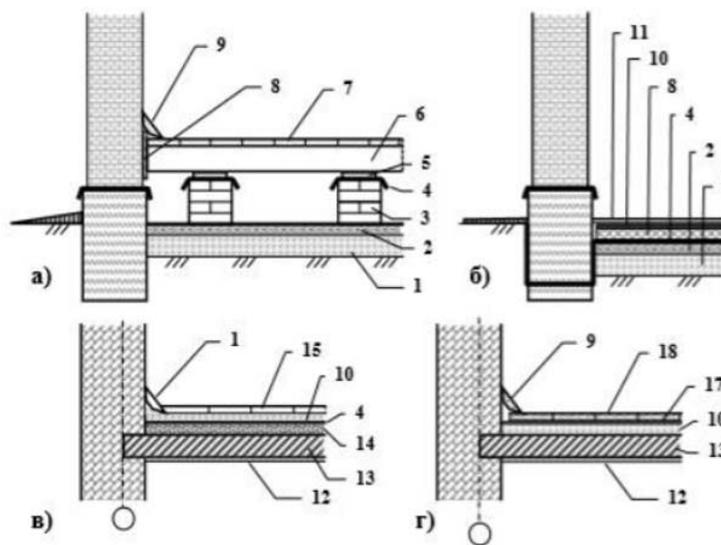


Рисунок 5.0 – Приклади влаштування підлог:

- а) дощата підлога на ґрунті (на цегляних стовпчиках);**
- б) підлога на ґрунті;**
- в) підлога з метласької плитки на перекритті;**
- г) паркетна підлога на перекритті**

1 – підсипка піщана; 2 – бетонне підготування; 3 – цегляний стовпчик; 4 – гідроізоляція; 5 – антисептована прокладка; 6 – лага; 7 – дощата підлога; 8 – теплоізоляція; 9 – плінтус; 10 – цементна стяжка; 11 – підлога; 12 – штукатурка; 13 – плита перекриття; 14 – шлакобетонна стяжка; 15 – метласька плитка; 16 – керамічний плінтус; 17 – кліюча мастика; 18 – паркет

Плаваюча основа підлоги, на відміну від регульованої основи підлоги, монтується на монолітну основу, яка не зв'язана з бетонним перекриттям.

Така основа має певні конструктивні особливості, так як відсутній зв'язок з перекриттям.

Для того, щоб забезпечити міцність основи від точкового навантаження, товщина бетонної стяжки в житлових приміщеннях повинна бути не меншою

35 мм(на сходах, в прихожих, в господарських спорудах товщина збільшується).

Регульована конструкція основи підлоги по лагах.

Переважно використовується при влаштуванні паркетних підлог.

Для монтажу застосовують дерев'яні або пластикові лаги з наскрізними різьбовими отворами. Лаги виконують з брусків різного поперечного перерізу: 45*45, 70*45, 120*45 мм. Висота січення залежить від перепаду, який потрібно вирівняти і на яку висоту потрібно підняти підлогу.

8.2 Конструктивні рішення підлог

Підлоги складають з основних та додаткових шарів. В узагальненому вигляді вони мають: покриття (чиста підлога) – верхній шар, що безпосередньо сприймає експлуатаційні навантаження і дії; прошарок – проміжний шар, що зв'язує покриття з нижче розташованим шаром підлоги; гідроізоляцію – шар, що перешкоджає проникненню через підлогу води і іншої рідини; стяжка – шар, що служить для вирівнювання підлоги чи перекриття; підстилаючий шар, що розподіляє навантаження на основу.

Для різних за призначенням будівель застосовують різні підлоги, що мають у своєму складі ті чи інші шари. Наприклад, гідроізоляцію використовують в санвузлах і на кухнях будівель житлових, гуртожитків і ін., а утеплювач і пароізоляцію – у їх горіщних перекриттях, перекриттях над проїздами.

Підлоги **за видом основи** можуть бути: по ґрунту і по перекриттю. У підлогах по ґрунту (на перших поверхах громадських будівель, у підвалах житлових будівель) підстилаючим є шар бетону в 100 - 150 мм, а в підлогах по перекриттю ним служить його несуча конструкція, наприклад, залізобетонна плита.

За видом покриття підлоги підрозділяють на такі типи: штучні, рулонні, суцільні (безшовні).

Підлоги **за матеріалом основного покриття** класифікуються на: дерев'яні, з лінолеуму, керамічної плитки, бетонні, асфальтові, глинобитні, цементні і т.д.

За характером теплозасвоювання підлоги бувають «теплі» (у приміщенні тривалого перебування людей) і «холодні».

Дощані підлоги виконують із шпунтованих дощок шириною 100 – 200 мм при товщині 22–37 мм, які прибивають до лаг з укладанням їх «за світлом» (тобто перпендикулярно світловим прорізам). Чим більша товщина дощок, тим більша відстань може бути визначена між лагами.

Лага – це брусок перерізом 80*40 мм або пластина з підтоварника 140/2, що вкладають уперек балок із кроком 400 – 700 мм. Використання лаг дозволяє: створити під конструкцію підлоги вентиляований повітряний прошарок, котрий поліпшує вологісний режим огороженню, полегшити вирівнювання підлоги під час її вкладання, настилати дощату підлогу «за світлом», що робить менш

примітним жолоблення дощок при їх усушці; поліпшити ізоляцію від ударного шуму (шляхом укладання під лаги пружних прокладок, наприклад із напівтвердої ДВП).

При влаштуванні підлоги по ґрунту (рис. 7.14, а) лаги спирають (через антисептовані прокладки з дощок і шар руберойду) на цегляні стовпчики перерізом 250'250 мм та висотою 150 мм. Через стовпчики навантаження від підлоги передається на жорсткий підстилаючий шар, а через нього – на основу. Наявність у підлогах по ґрунту підсипок значної товщини (більше ніж 0,5 м) підвищує ймовірність їх деформування з часом

Паркетні підлоги настиляють із штучного паркету завтовшки 12...17 мм, шириною 35 – 90 мм і довжиною 150 – 500 мм, із паркетних дощок, із щитового та мозаїчного паркету.

Штучний паркет вкладають по суцільному дощатому настилові або стяжці. При влаштуванні підлоги по настилу використовують шпунтовану клепку (з пазом і гребенем), яку закріплюють до настилу цвяхами. Для запобігання скрипінню паркетної підлоги між клепками і настилем вкладають шар картону або кілька шарів паперу.

Паркетні дошки виготовляють заводським способом. На основу, виконану із рейок, за допомогою синтетичного клею наклеюють паркетні клепки. Рейки основи товщиною 20 мм і шириною 25 – 30 мм одержують з відходів виробництва; при ширині більше ніж 30 мм у них виконують поздовжні пропили для запобігання жолобленню при усушуванні. Паркетні дошки мають паз і гребінь (для складання) й випускаються шириною 150 мм та довжиною до 3 м. Дошки монтують по лагах; крок лаг – 300 – 400 мм

Щитовий паркет також виготовляють на заводі. Основою є дерев'яний щит, на який наклеюють паркетну клепку. Заздалегідь клепку наклеюють на листи цупкого паперу з вирізами, які забезпечують надійне зчеплення клепок із дерев'яним щитом. Паркетні щити укладають по лагах, які втоплені в шар сухого піску («плаваюча» основа) або обперті на плити перекриття через пружні прокладки. Щити виготовляють розміром 400*400 мм і до лаг прибивають цвяхами. Матеріалом для клепки служать дуб, бук, клен, береза і модрина.

Підлогу з лінолеуму настиляють по рівній, жорсткій і сухій основі. Безосновні лінолеуми прикріплюють синтетичними мастиками КН-2 та КН-3, а при тканинній підоснові холодною бітумною мастикою

У громадських будівлях часто використовують **підлоги з керамічної плитки та мозаїчні підлоги** «холодні» підлоги із полівінілхлоридних плиток та цементні підлоги.

Керамічна плитка вкладається на вирівняний шар цементного розчину товщиною 10 – 15 мм.

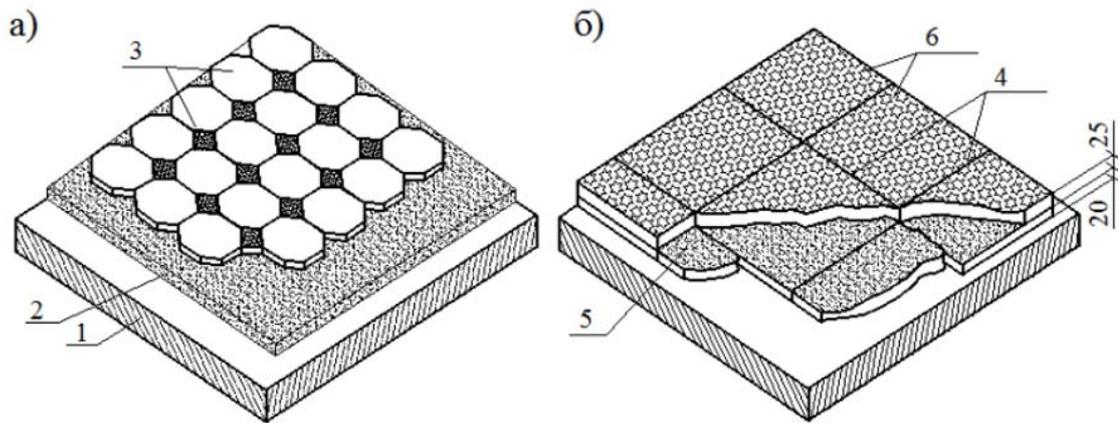


Рисунок 5.1 – Підлоги із керамічної плитки (а) і мозаїчні (б):
 1 – бетонна підготовка; 2 – прошарок розчину; 3 – керамічна плитка;
 4 – полоси скла або латуні; 5 – нижній шар – цементна стяжка;
 6 – опоряджувальний (різнокольоровий) шар

Монолітні або безшовні підлоги. Для підвальних приміщень використовують цементні або асфальтові підлоги шаром 20 мм по бетонній підготовці. У вестибюлях, на сходових площадках часто виконують терацові підлоги. Терацо – двошарова підлога: нижній шар товщиною 15 – 20 мм із цементно-піщаного розчину по бетонній основі, верхній – із того ж розчину, тієї ж товщини, але з включенням мармурової крихти. Поверхню такої підлоги шліфують.

8.3 Техніко-економічні характеристики підлог.

Техніко-економічні характеристики (ТЕХ) підлог — це показники, що описують їхню ефективність, вартість та функціональність, включаючи витрати на укладання, довговічність, тепло- та звукоізоляцію, міцність, витрати на експлуатацію та строк служби. При виборі матеріалів та типів підлогових покриттів враховуються як технічні властивості (наприклад, стійкість до стирання, вологостійкість), так і економічні аспекти (вартість матеріалів, робіт, експлуатаційні витрати та окупність).

Основні техніко-економічні характеристики підлог:

Витрати:

- **Вартість матеріалів:** ціна самого покриття (бетон, плитка, ламінат тощо), а також супутніх матеріалів (клей, стяжка, ізоляційні шари).
- **Вартість робіт:** розцінки на підготовку основи, укладання, монтаж та оздоблення підлоги.
- **Експлуатаційні витрати:** витрати на очищення, догляд, ремонт та можливу заміну елементів підлоги протягом її терміну служби.

Технічні характеристики:

- **Міцність:** здатність підлоги витримувати механічні навантаження, тиск, удари та стирання, що визначає її довговічність.

- **Стійкість до впливів:** показники стійкості до вологи, хімічних речовин, перепадів температур та УФ-випромінювання.
- **Тепло- та звукоізоляція:** здатність підлоги зберігати тепло та поглинати звуки, що впливає на комфорт приміщення та витрати на опалення/охолодження.
- **Екологічність:** безпечність матеріалів для здоров'я людей та навколишнього середовища.
- **Естетичні властивості:** зовнішній вигляд, дизайн, колір, текстура, що відповідають інтер'єру приміщення.

Економічна доцільність:

- **Строк служби:** очікуваний час до першого капітального ремонту або повної заміни підлоги.
- **Окупність:** термін, протягом якого інвестиції в підлогу окупаються завдяки економії на експлуатаційних витратах або підвищенні вартості об'єкта.
- **Енергоефективність:** як підлога впливає на енергоспоживання будівлі (наприклад, через теплоізоляційні властивості).

Таблиця 1. Техніко-економічні показники підлог

Варіант	Матеріал покриття	Вартість, %	Трудомісткість, людино-дні	Трок служби, років
Дерев'яні				
1.	Дошки	100	0,29	40-50
2.	Штучний паркет (дубовий)	215	0,30	50
3.	Паркетні дошки	150	0,21	40
4.	Паркетні щити	145	0,28	40
Синтетичні				
1.	Лінолеум на тканинній основі (теплий)	88	0,17	15
2.	Лінолеум на тепло-звукоізоляційній основі	93	0,12	15
3.	Полівінілхлоридні плитки	96	0,20	15
4.	Мастика	81	0,18	10-15

Приклади для порівняння:

- **Бетонна підлога**

може мати низьку початкову вартість, але високі витрати на утримання та низьку теплоізоляцію, тоді як паркетна підлога потребує значних інвестицій на старті, але може забезпечити довгий термін служби та приємний мікроклімат.

- **Ламінат**

є компромісним рішенням з відносно невисокою ціною, але обмеженим строком служби та чутливістю до вологи порівняно з плиткою або керамогранітом.

Правильний аналіз цих характеристик дозволяє зробити вибір підлогового покриття, що буде оптимальним з точки зору витрат та функціональності для конкретного об'єкта.

Шляхи сполучень міжповерхами та конструкції покриттів

Тема 9. Сходи

9.1 Сходи, їх види і основні елементи. Конструктивні рішення сходів

Сходи призначені для забезпечення вертикального зв'язку між приміщеннями, що знаходяться на різних рівнях, і як аварійні шляхи евакуації.

Сходи класифікують за такими ознаками: **а) за призначенням:**

- основні

- для сполучення між поверхами й евакуації людей,

- допоміжні

- для службового сполучення між поверхами, пожежні, зовнішні евакуаційні сходи, сходи для виходу на горище або дах та інше,

- вхідні;

б) за кількістю маршів у межах поверху

- одномаршеві,

- двомаршеві,

- тримаршеві,

- двомаршеві із забіжними східцями;

За конструкцією залежно від конструктивної схеми будівлі:

- із дрібнорозмірних елементів

- складаються з площадок, косоурів, балок та східців;

- з окремих залізобетонних маршів і площадок.

При цьому площадки спираються на поперечні стіни, а марші – на площадки.

- у каркасних будівлях сходи складають із залізобетонних маршів із напівплощадками. Такий елемент спирають напівплощадками на ригелі;

г) за матеріалом: - дерев'яні; - металеві; - залізобетонні;

д) за умовами пожежної безпеки:

- не захищені від вогню та диму;

- захищені від вогню і диму, тобто розміщені в ізольованих сходових

клітках;

- сходи, що не задимляються; вони зв'язуються з приміщеннями багатоповерхових будівель через лоджію або балкон;

е) за способом виготовлення:

- збірні;

- монолітні

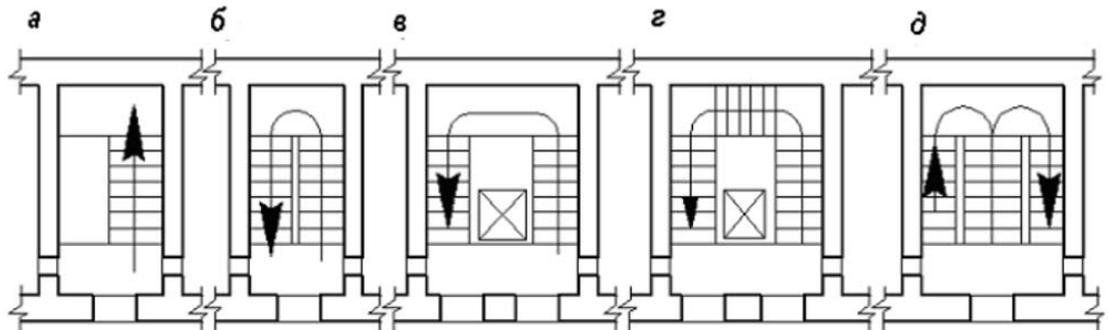


Рис. 5.2 Планувальні рішення сходів: а – одномаршові; б – двомаршові; в – двомаршові з просвітом для ліфта; г – тримаршові; д – тримаршові з двома паралельними маршами

Сходи повинні задовольняти *вимоги міцності, довговічності, пропускної здатності, зручності та безпеки під час руху людей, пожежної безпеки, гарантувати малу стомлюваність людей при підніманні по них.*

Найвищі вимоги ставляться до основних сходів. Як правило, такі сходи виділяють в окрему об'ємно-планувальну структуру будівлі – сходову клітку.

Сходові клітки багатоквартирних житлових будівель повинні розташовуватись усередині будинку біля капітальних стін. Стіни її повинні бути капітальними і забезпечувати вогнестійкість, яка відповідає класові будівлі.

Ширина площадок повинна бути не менше від ширини маршу, але не менше ніж 1,2 м, а перед входами в ліфт не менше – 1,6 м.

Шириною маршу називають відстань від стіни до огорожі (поручнів) сходів або відстань між двома огорожами.

Ширина маршу повинна забезпечити розрахункову пропускну здатність сходів при евакуації людей.

Найменша ширина маршу в секційних, коридорних і галерейних будинках повинна бути не менше ніж 1,2 - 1,35 м. Найбільший похил маршів у секційних двоповерхових житлових будинках становить 1 : 1,5. У триповерхових і більше, а також коридорних і галерейних житлових будинках – 1 : 1,75.

Марші сходів, що ведуть до підвальних та цокольних поверхів, які використовуються з технічною метою, допускається проектувати шириною 0,9 м,

а їх похил – не більше ніж 1 : 1,25. Між маршами сходової клітки необхідно передбачувати проміжок шириною не менше ніж 50 мм.

Кількість підйомів в одному марші повинна бути не менше ніж 3 і не більше від 18. Висота проходу під виступаючою частиною міжповерхової площадки при виході із сходової клітки назовні повинна бути не меншою ніж 2,1 м.

Віконні прорізи, які заповнюються склоблоками або склопрофілітом, повинні мати на кожному поверсі квартирки площею не менше ніж 1,2 м², освітлення через застосування дверей або вхідні тамбури фрамуг.

Сходова клітка в плані має бути огорожена стінами товщиною не менше ніж 1,5 цеглини, а її розміри, як і цокольний марш та прив'язка, визначаються розрахунком. У будинках I і II ступенів вогнетривкості можна передбачати внутрішні відкриті (без огорожуючих стін) сходи з вестибюлів до другого поверху, якщо вестибюль вигороджено від коридорів й інших приміщень протипожежними перегородками зі звичайними дверима і протипожежними перекриттями.

Сходи складаються з похилих ступінчастих елементів (маршів) і горизонтальних елементів - сходових площадок, поверхових та міжповерхових. Марш складається зі східців, косоурів або тятив, що їх підтримують. Вертикальну грань східців називають присхідцем, а горизонтальну - проступом.

Вертикальна площина зверху закінчується валиком, який виступає від неї на 20–30 мм, або виконується похилою з утворенням такого ж виступу для зручності ходьби. Розміри східців для цього ж повинні відповідати нормальному крокові людини (600...630 мм). Оскільки при підйомі крок зменшується, то звичайно дотримуються правила: ширина і висота східця у сумі =450 мм (висота 150...180 мм, ширина 300...270 мм). Співвідношення ширини й висоти східців визначають нахил маршу. Найчастіше застосовують східці розмірами 150*300 мм (при нахилі сходових маршів 1:2 або $\alpha=26040^\circ$), 165*290 мм (при 1:1,75 або $\alpha=29045^\circ$), 180*270 мм (при 1:1,5 або $\alpha=33045^\circ$).

Дерев'яні сходи. Конструктивна схема дерев'яних сходів: несучу основу маршів утворюють похилі балки - тятиви, або косоури, які врізають у площадкові або в спеціальні підкосоурні балки. Проступи та присхідці виконують із окремих сполучених дощок або дерев'яних щитів.

У дерев'яних сходах на тятивах для з'єднання проступів та присхідців з тятивами в їх бокових гранях виконують пази (пропили) глибиною 15*25 мм. Ширина пропилів залежить від товщини дощок, узятих для проступів та присхідців. З'єднання виконують на клею або додатково торці елементів закріплюють цвяхами чи шурупами. Після встановлення тятиви таких сходів додатково стягуються двома або трьома металевими тяжами діаметром 8*12 мм. Можливе закріплення сходинок до тятив на сталевих або алюмінієвих кутиках.

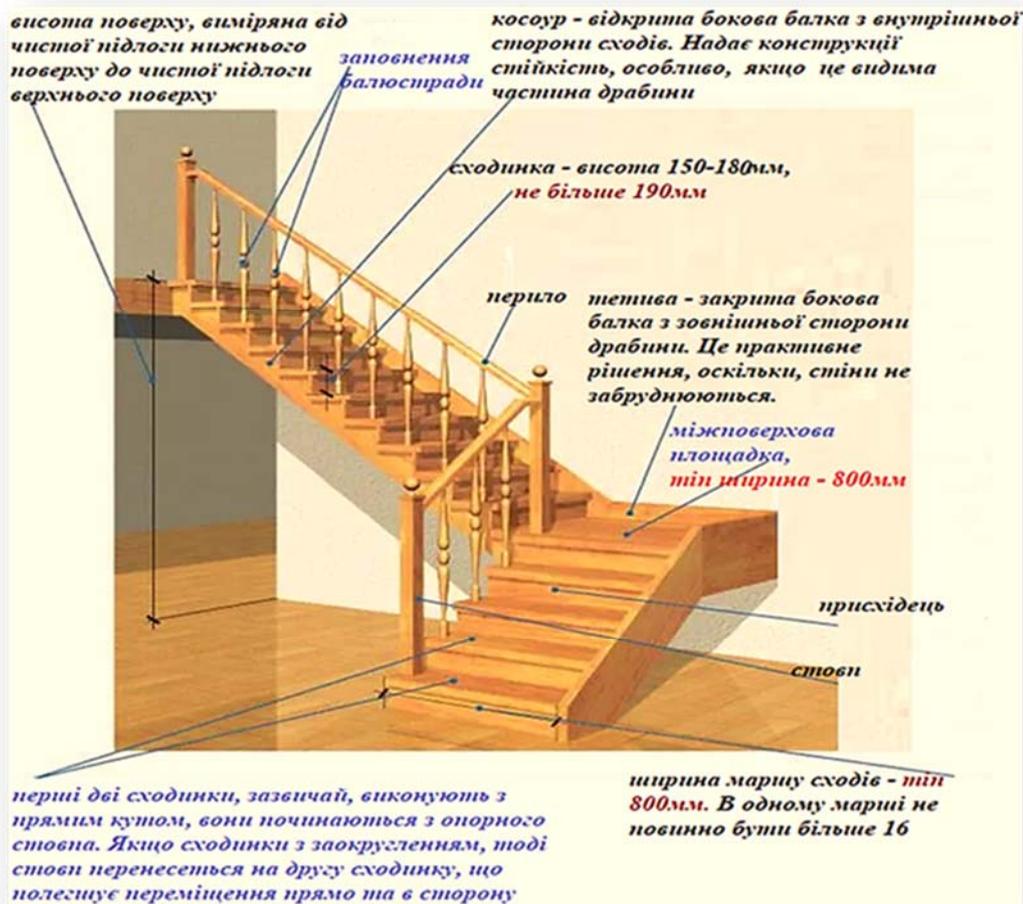


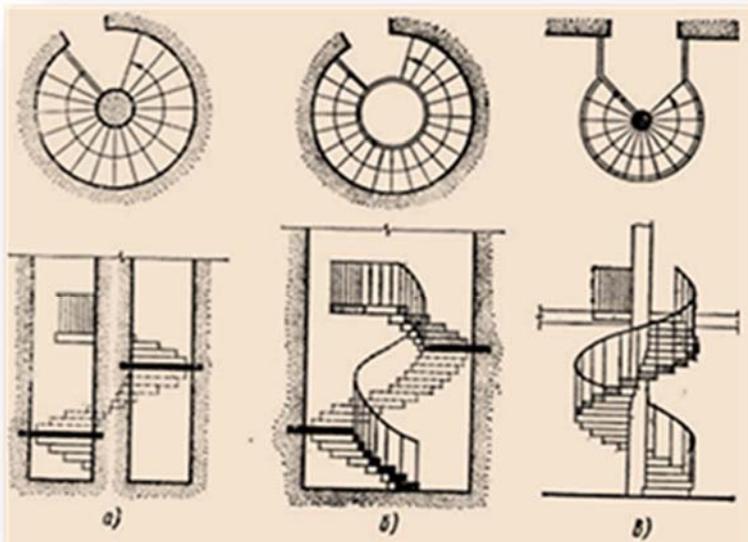
Рис. 5.3 Конструкція сходів

Гвинтові сходи. Гвинтові сходи складні у виготовленні, однак естетичні переваги та можливість використання в будь-якому інтер'єрі виправдовує їх застосування (рис. 5.4).

Основою сходів слугує центральна стійка із сталеві труби, яка за допомогою фланців закріплена до підлоги та перекриття другого поверху.

Дерев'яні ступені зі шпунтованих дощок закріплені одним кінцем за допомогою шурупів до відрізків сталевих кутиків, приварених до центральної стійки. Інші кінці сходинок за допомогою дерев'яних планок або сталевих кутиків кріпляться безпосередньо до стін чи стійок огороження. Поручні виконують із сталеві труби або сталеві полоси. Огородження сходів виконується індивідуально.

Найбільш зручними в експлуатації є сходи з діаметром 220 см. Висота сходинок гвинтових сходів звичайно не менша за 18 см та частіше всього знаходиться в межах 18–20 см. Вона регулюється вибором висоти проміжних втулок. Ширина сходинок не повинна бути меншою за 20 см.



а – з опиранням сходів на стіни і центральний стовп;
 б – з консольним опиранням на стіни сходової клітки;
 в – з консольним опиранням на центральний стовп

Рис. 5.4 Гвинтові сходи

Сходи з великих елементів. Великоелементні конструктивні вирішення сходових кліток більш ефективні з точки зору терміну монтажу та економіки.

Сходи з великорозмірних елементів найбільш індустріальні, але якщо сходи з архітектурно-розпланувальних міркувань мають нетипове вирішення та складну форму, то застосовують залізобетонні монолітні сходи. Найчастіше їх влаштовують в унікальних будівлях або під час виконання робіт за індивідуальним проектом.

Монолітні сходи міцні, але потребують складної опалубки й великих затрат праці для здійснення всіх робіт на будівельному майданчику; сходи застосовують рідко, переважно в унікальних будинках, якщо сходам з архітектурно-планувальних міркувань дається нетипове рішення.

Вони можуть мати різноманітну конфігурацію та конструкцію, зокрема і з несучою конструкцією у вигляді залізобетонної плити або у вигляді косоура.

9.2 Пандуси і область їх застосування. Спеціальні евакуаційні шляхи.

Інклюзивність будівель і споруд комплекс архітектурно-планувальних, інженернотехнічних, ергономічних, конструкційних і організаційних заходів для забезпечення доступності будівель і споруд, у яких кожна особа, незалежно від віку, статі, інвалідності, функціональних порушень, рівня комунікативних можливостей або обставин, може відчувати себе безпечно і комфортно без сторонньої допомоги і відповідно до своїх можливостей та потреб.

Пандус — це суцільна похила площина, завдяки якій маломобільні групи населення можуть самостійно подолати перепади висот на своєму шляху. Тож будь-які сходи (або інші бар'єри) мають дублюватися пандусом.

Ширина пандусу між виступаючими елементами: ● 1.2 м для одностороннього руху, ● 1.8 м для двостороннього руху.

Висота одного підйому пандусу max 0.8м. Довжину пандусу розраховувати згідно табл.1. Довжина одного підйому max 8м.

Після кожного підйому, необхідно влаштовувати горизонтальний майданчик глибиною min 1.5м. Конфігурацію пандусу визначати згідно характеристик прилеглої території.

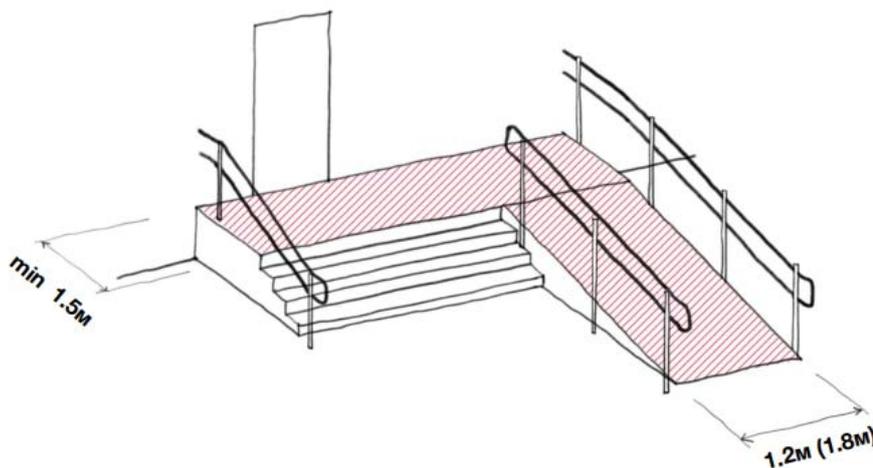


Рис. 5.5 Пандус

Кут нахилу пандусу має бути 3-5 градусів. Якщо кут набагато більший, то цей пандус може нести небезпеку для життя. Наприклад, для людини, яка пересувається кріслом колісним.

Ширина пандусу від 1,2-2 м. Вужче пандуси краще не робити, адже люди не зможуть ним скористатися.

Співвідношення висоти перепаду до довжини пандусу — 1:20 (допускається 1:12 — 8% (менше 5 градусів)). А якщо висота не вища 20 см, тоді допускається 1:10.

По всій довжині пандус мають супроводжувати поручні з обох боків на висоті 0,7 і 0,9 м. Поручні роблять заокругленими на кінці. Вони виступають за початок і кінець пандусу (на 30 см).

Після кожного підйому на 0,8 метра необхідно продумати горизонтальні площадки глибиною не менше 1,5 м.

Пандус роблять із шорсткої та не слизької поверхні. Початок та кінець пандусу візуально контрастують з іншими поверхнями.

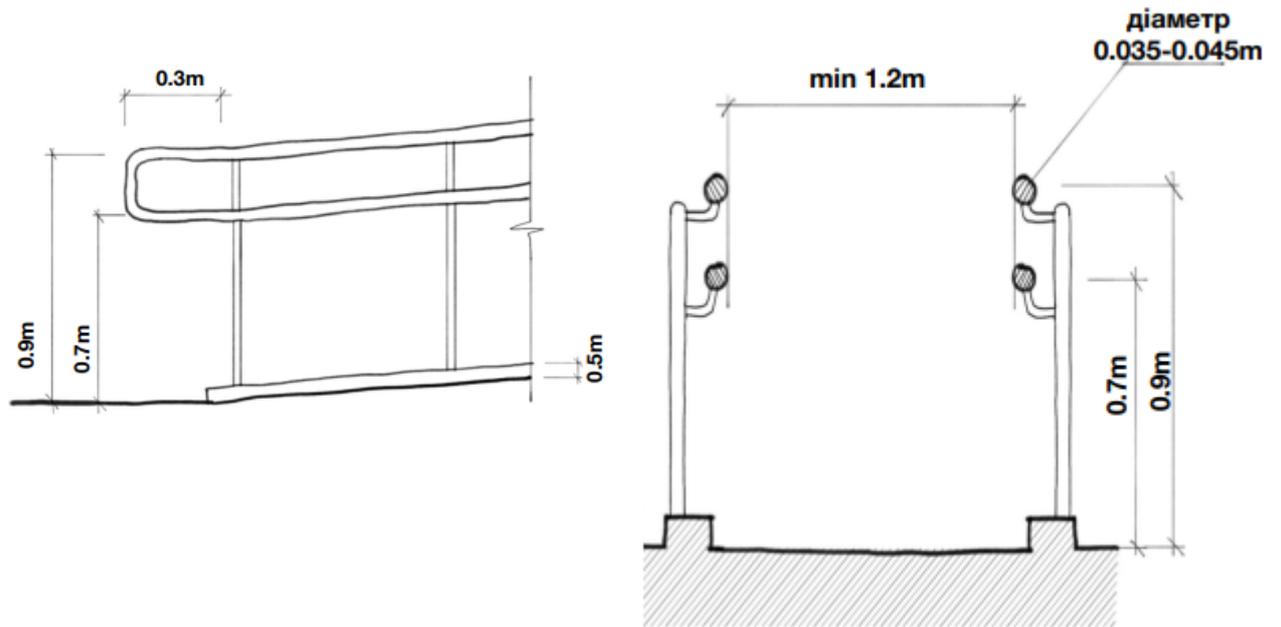


Рис. 5.9 Розміри пандусу

Вимоги безпеки

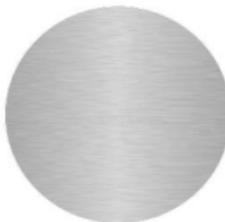


Усі видимі конструктивні елементи та кріплення поручнів повинні мати заокруглені завершення. Необхідно уникати кріпильних елементів, до яких можна травмуватися.

Вимоги до матеріалів



Сталь з порошковим темно-графітовим покриттям по універсальному колірнику **RAL 7022**. Відхилення від типового кольорового вирішення погоди в Департаменті архітектури та просторового розвитку в комплексі з паспортом фасаду.



Нержавіюча сталь



Оцинкований метал

9.3 Ліфти. Ескалатори.

Ліфт (англ. Lift - підйом, піднімати) - широко використовуваний вид вантажопідіймальних машин, призначених для підйому/спуску вантажів і людей. До основних особливостей, що відрізняє ліфт від інших вантажопідіймних пристроїв, відносяться стаціонарність і наявність прямих напрямних, розташованих під кутом до вертикалі не більше ніж на 15. По режиму роботи ліфт є машиною періодичної дії.

Ліфти класифікуються по безлічі ознак: за типом приводу, по виду вантажу для транспортування, по швидкості руху механізму, по виду дверного приводу і за багатьма іншими критеріями. Сьогодні вже неможливо уявити багатоповерхову споруду без даного механізму, наприклад, недороге житло або громадські та промислові будівлі, лікарні та установи. Конструкція і механізми ліфтів за певними критеріями відрізняються один від одного, що дозволяє їх використання для різних цілей.

Пасажирські:

- для житлових будинків ;
- громадських будівель;
- будівель промислових підприємств .

У пасажирському ліфті допускається перевезення легких вантажів і предметів домашнього ужитку за умови, що їх загальна маса разом з пасажиром не перевищує вантажопідйомності ліфта. Перевезення вибухонебезпечних і легко – займистих предметів заборонено.

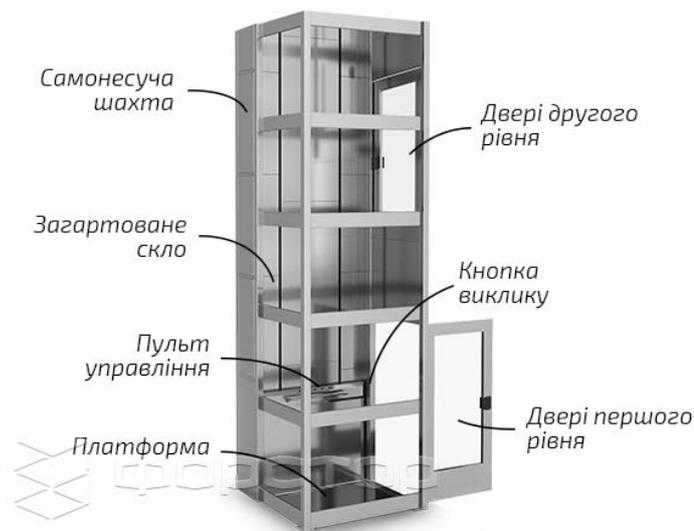


Рис. 6.0 Конструкція ліфта

Ліфти для медичних закладів – це ліфти, які відрізняються плавністю та підвищеною точністю зупинки, наявністю опцій екстреного виклику, пріоритетної поїздки та можливості роботи від системи аварійного

енергопостачання.Ці ліфти призначеня для транспортування хворих, в тому числі на транспортних засобах і з супроводжуючим персоналом, цими ліфтами управляє ліфтер.

Інвалідні, що представляють собою пасажирські ліфти самостійного користування, службовці для підйому і спуску пасажирів з порушенням функцій опорно -рухового апарату на інвалідних колясках.

Ліфти для замських будинків, котеджів.

За швидкістю руху кабіни ліфти підрозділяють на:

- тихохідні (до 1,0 м/с);
- швидкохідні (від 1,0 до 2,0 м / с);
- швидкісні (від 2,0 до 4,0 м / с);
- високошвидкісні (понад 4,0 м / с).

Відповідно до типу приводу підйомного механізму ліфти можуть бути *електричними і гідравлічними*.

Електричні ліфти

Електричний ліфт – один з найбільш популярних в нашій країні видів підйомного обладнання. Перший електричний ліфт був запатентований Отісом (Otis засновником фірми) в 1861 році, році а в 1889 вже був змонтований в одному з хмарочосів Нью-Йорка. Можна сказати, що факт винаходу такого ліфта вплинув на розвиток індустрії будівництва: адже з цього моменту зростання поверховості будівель не стримувала проблема підйому. І вже до початку ХХ століття електричні ліфти завоювали таку популярність, що стали помітно тіснити на ринку ліфти з іншими видами приводів.

Перевагами електричних ліфтів є:

- більш універсальний тип підйомних механізмів;
- сучасні моделі мають високий рівень безпеки;
- вони розвивають більшу швидкість (30 – 600 метрів в хвилину) в порівнянні з гідравлічними ліфтами;
- підходять для установки в висотних будинках;
- ідеальний варіант для пасажирських перевезень;

До недоліків електричних ліфтів можна віднести наступні фактори:

- вони витрачають більше електроенергії в порівнянні з гідравлічними ліфтами;
- займають велику площу, оскільки вимагають облаштування машинного відділення над або під шахтою.

Гідравлічні ліфти

Гідравлічні ліфти багатофункціональні: вони бувають пасажирські і вантажні, їх використовують в житлових, адміністративних, лікувальних будинках. Плавність ходу, безшумність роботи, точність зупинки – їх головні відмінні риси.

Кабіна рухається під дією гідроциліндра, який розташовується в шахті.

Ще однією унікальною особливістю гідравлічного ліфта є можливість установки його при наявності всього однієї несучої стіни (тобто за відсутності ліфтової шахти). Крім того, вони дозволяють вирішити складні архітектурні завдання в тих випадках, коли електропривідний ліфт абсолютно неможливо використовувати: наприклад, коли потрібно зробити вихід на суміжних стінах кабіни, або створити повністю круглу (в горизонтальному перетині) кабіну (круглий ліфт).

Переваги гідравлічних ліфтів:

- плавність ходу;
- безшумність;
- точність зупинки;
- такі ліфти мають високу вантажопідйомність;
- займають невелику площу за рахунок того, що не потрібно обладнання машинного відділення, безпосередньо примикає до шахти;
- можливість монтажу ліфта при наявності тільки однієї несучої стіни;
- при відключенні електрики, спрацьовує аварійна система, завдяки якій кабіна плавно опускається на посадковий поверх і там її двері відкриваються;
- споживає менше електроенергії, оскільки витрачає її тільки при піднятті вгору;
- помірні ціни на технічне обслуговування ліфтів цього типу.

Недоліки:

- невисока швидкість руху, в середньому близько 45 метрів в хвилину;
- неможливість установки в будівлях вище 6-8 поверхів.

Гідравлічні ліфти підходять для установки в будинках невеликої поверховості. Вони є найпопулярнішим видом підйомників для транспортування вантажів.

А також ідеальні для установки в приватних будинках і різних муніципальних установах.

Ескалатор - це сходи, щаблі які рухаються вниз і вгору та можуть переміщати людей на відстань від пари до декількох десятків метрів. У пасажирів, що використовують цей пристрій, є можливість вибору - стояти під час пересування або ж іти в необхідному напрямку синхронно з рухом обладнання. Майже у всіх випадках ескалатори монтуються попарно - один піднімає вас вгору, а другий - вниз. Найчастіше кут нахилу дорівнює 30 або 35 градусам - найбільш комфортне положення для більшості людей, й достатнє для подолання міжповерхового простору.

Одиночний

Це – оптимальне рішення для об'єднання двох поверхів. Конструкція може бути адаптована для будь-якого трафіку пасажирів.

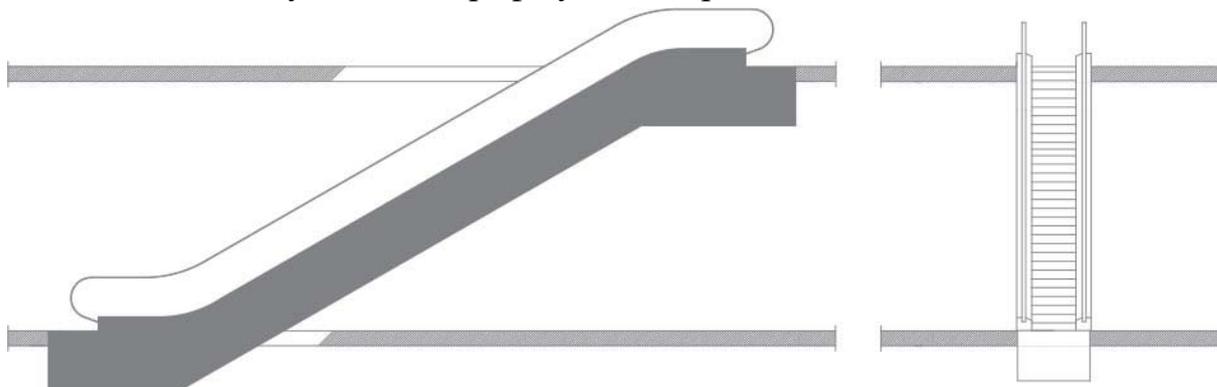


Рис. 6.1 Тип ескалатора - одиночний

Безперервний (односторонній рух)

Відмінне рішення для будівель, поверховість яких становить три рівні. Система займає трохи більше простору, ніж перервана.

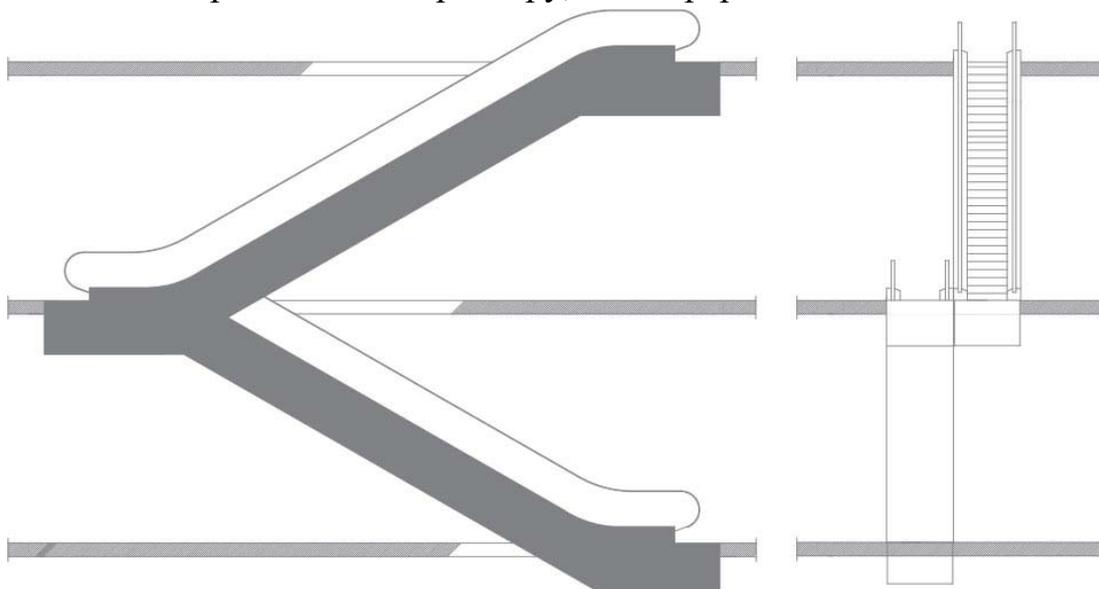


Рис. 6.2 Тип ескалатора - безперервний

Перерваний & Паралельний (Один і двостороннім рухом)

Підходить для високого трафіку громадських і комерційних будівель, проте вважається не найзручнішим форматом для пасажирів, але вигідним для власників будівлі. Кількість пристроїв дублюється для кожного напрямку (вгору і вниз), а також розташування ескалатора економічно вигідне за рахунок відсутності необхідності установки накладок.

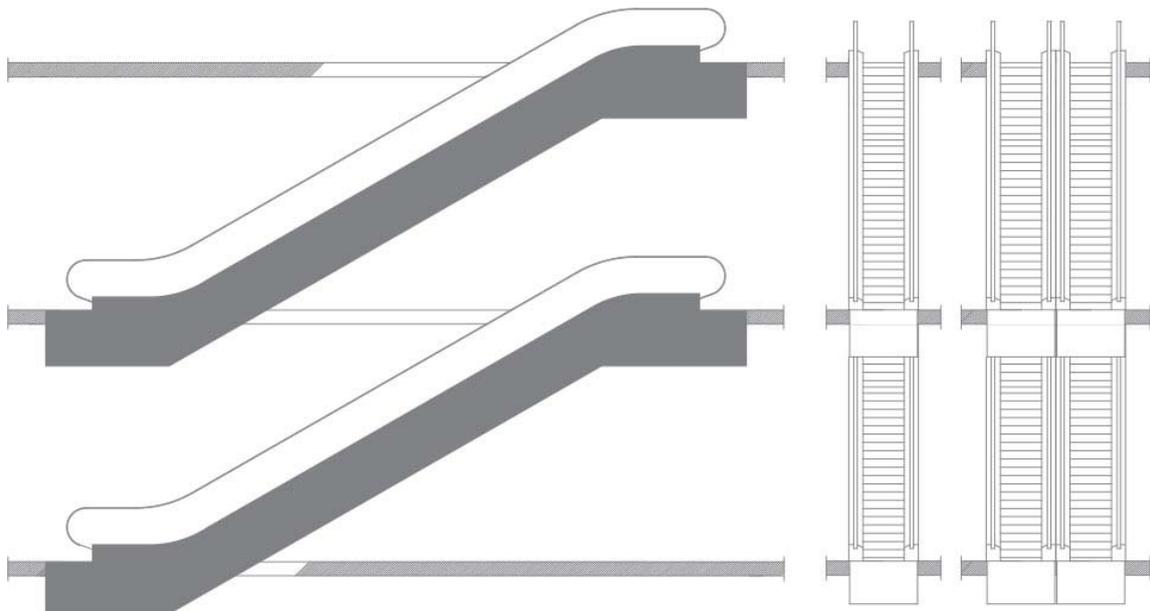


Рис. 6.3 Тип ескалатора - один і двостороннім рухом

Навхрест, Безперервний (Двосторонній рух)

Така модифікація називається хрест-навхрест, використовується, переважно, у великих торгових центрах і громадських установах. Дозволяє скоротити час в дорозі до мінімуму.

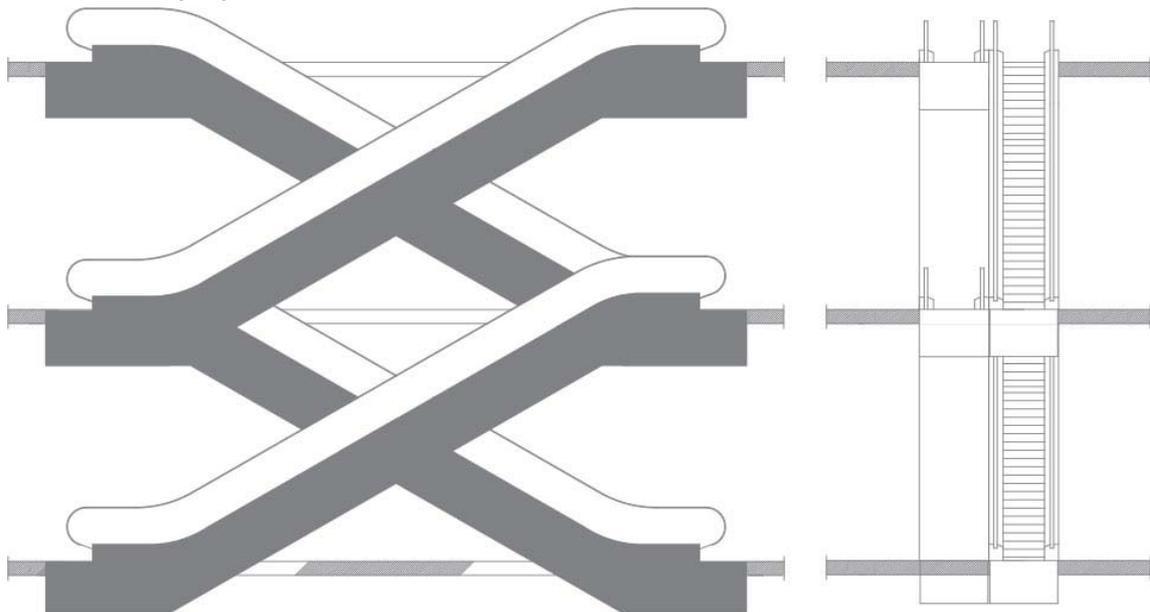


Рис. 6.4 Тип ескалатора - безперервний

Траволатори – це безпечне і ергономічне рішення, яке дозволяє з комфортом пересуватися по площині з невеликим кутом нахилу і чудово доповнює наявність ескалаторів та ліфтів. Технологічність, стійкість до безперервного функціонування, надійність і можливість легко транспортувати великі і негабаритні вантажі – всі ці переваги пасажирських конвеєрів поряд з енергоефективністю дозволяють вирішити цілий спектр завдань, які стоять перед об'єктами.

Тема 10. Покриття

10.1 Види покриттів і вимоги до них.

Покриття будинків та споруд – це сукупність конструктивних елементів, які забезпечують захист приміщень від впливів навколишнього середовища і завершають будівлю. Покриття складаються із несучих елементів і огорожувальної частини.

Несучі елементи сприймають постійне навантаження від власної ваги покрівлі, тимчасові навантаження від снігового покриву, вітру й експлуатаційні навантаження (під час ремонту або експлуатації даху) та передають їх на стіни та окремі опори. Несуча частина покриття складається із дерев'яних, металевих або залізобетонних кроквин, кроквяних ферм або залізобетонних панелей.

Огороджувальна частина складається з верхньої водонепроникної оболонки (покрівлі) та основи під нею у вигляді лат або суцільного настилу; у вигляді шару цементного розчину або асфальтобетону по залізобетонному перекриттю. При потребі укладають між ними проміжні шари утеплювача і пароізоляції.

Покриття класифікують за такими ознаками:

а) за типом: горищні (горищний простір яких у період експлуатації будинку функціонально не використовується або ж використовується; з теплим горищем або холодним); безгорищні (суміжні);

б) за експлуатаційними умовами: із зовнішнім (організованим і неорганізованим) або внутрішнім водовідводом; вентильовані та невентильовані;

в) за конструкцією: кроквяні (з приставними або висячими кроквами); безкроквяні;

г) за теплотехнічними характеристиками: холодні та утеплені;

д) за матеріалом: із несучими конструкціями з деревини, залізобетону, металу й пластмас; із покрівлею з рулонних матеріалів, азбестоцементних і пластмасових листів, черепиці, покрівельної сталі та місцевих матеріалів із деревини.

Вибір матеріалу покрівлі залежить від похилу даху.

Таблиця 2. Мінімальні похили дахів при різних матеріалах покрівлі

Матеріал покрівель	<i>i</i> , %, (градуси)
Хвилясті азбоцементні листи	
а) звичайного профілю ($\delta = 5,5$; 1200×680)	33 (19)
б) зміцненого профілю ($\delta = 6 \dots 8$; 750 ; 2000×990)	25(14)
Черепиця	50 (27)
Покрівельна сталь	29 (16)
Рулонні двошарові	15 (-)
Рулонні тришарові (без захисного шару)	5 (-)
Рулонні тришарові (із захисним шаром)	2,5 (-)
Рулонні чотиришарові із захисним шаром	0 (0)

Для бітумних покрівель із рулонних матеріалів, укладених шарами по бетонній або дощатій основі, оптимальний кут нахилу становить від 3° до 22°. Покрівлі з керамічної та цементної черепиці використовують при нахилах від 35° до 42°.

Покриття повинні бути:

- водонепроникливими,
- стійкими проти атмосферних і хімічних впливів,
- вогнестійкими (мінімальна межа вогнестійкості елементів покриття і мінімальна межа розповсюдження вогню по ньому мають бути ув'язані зі ступенем вогнестійкості будинків, до складу яких воно входить),
- міцними,
- індустриальними
- економічними.

Дахи виконують у вигляді похилих площин – схилів, покритих покрівлею. Замкнений простір між перекриттям верхнього поверху та покрівлею називають горищем. Похилі дахи за формою в плані бувають: *односхилі; двосхилі; двосхилі зі зломом схилу мансарди; шатрові; чотирисхилі; багатосхилі (пірамідальні, пилкоподібні) з прямолінійною та криволінійною конфігурацією схилів.*

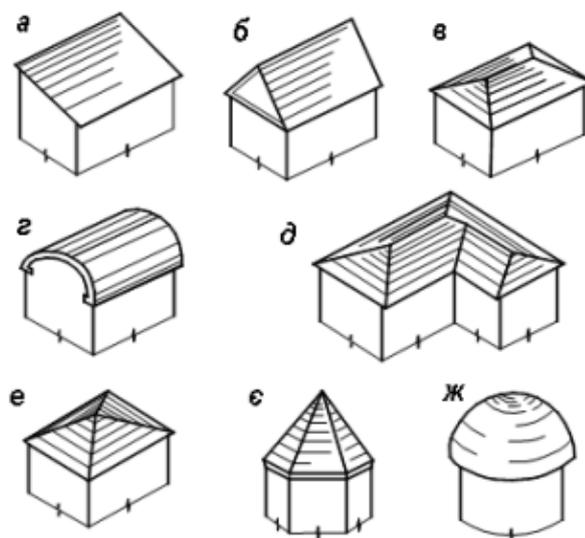


Рис. 6.5 Форми дахів

До основних елементів похилих дахів належать

- схил – похила площина даху;
- фронтон – торець двосхилого даху;
- слухове вікно – вікно для освітлювання і провітрювання горища;
- гребінь – ребро утворене двома схилами;
- шпиль – виступаюча частина стіни над поверхнею схилів

- вальма, піввальма – трикутні схили;
- навскісне ребро – виступаючий кут;
- розжолобок – западаючий кут
- мансарда – жиле приміщення на горищі.

Покрівля є:

- листова (з дахової сталі, азбестоцементних матеріалів);
- плиткова (з черепиці, дахової дранки та ін.);
- рулонна (м'яка) – з руберойду, ізоли та інших синтетичних матеріалів;
- мастикова – з бітумних та інших армованих склотканиною матеріалів.

Покрівля із *хвилястих азбестоцементних листів* – довговічна, проста під час улаштування, вогнестійка, легка, економічна й зручна в експлуатації. Листи випускають розмірами 1,2х0,68 м і 5,5 мм завтовшки (звичайного профілю) і листи посиленого профілю завтовшки 8 мм з розмірами 0,99х1,75 м.

Єврошифер (андулін) – це хвилясті листи різного кольору, виготовлені на основі бітуму, дрібної пробкової крошки, гуми, полімерів за підвищеного тиску та нагрівання.

У сучасному будівництві єврошифер застосовують для влаштування нової та ремонту старої шиферної покрівлі. Під час ремонту старої покрівлі її накривають єврошифером, не знімаючи старої (вона служить теплоізоляцією).

Найбільш поширені марки єврошиферу – андулін (Франція) та ондюра (СТПА).

Єврошифер міцний, легкий, не руйнується, має високі ізоляційні та шумопоглинальні властивості, не ржавіє, не гниє, не покривається пліснявою.

Андулін прозорий протистоїть хімікатам, не боїться ударів, придатний до збирання дощової води для технічних потреб. Застосовують андулін 5 кольорів. Листи виготовляють розміром 5х0,94 м, вагою 6 кг. Їх легко ріжуть і закріплюють корозієстійкими цвяхами з поліетиленовими головками. Лист легкий у роботі, легко гнеться (еластичний), що значно спрощує покрівельні роботи.

Покрівлю з азбестоцементних хвилястих листів улаштовують по дерев'яних латах перерізом 60х60 мм з нахилом даху для СХ 40/150 не менше ніж 25%, для СЕ 51/177 – не менше ніж 20%. Відстань між кроквами має становити не більше 750 мм; обрешітку розкладають з кроком 500 – 750 мм. На карнизних ділянках влаштовують з дощок суцільну підбивку завширшки 500 мм, основу під розжолобок (єндова) – з двох дощок 60х250 мм, укладених під кутом, основу під гребінь-брус 60х120 мм і гребеневі дошки 60х150 мм, вкладені по кроквах впритул до гребеневого бруска.

Покрівля з черепиці – довговічна, вогнестійка, красива, але важка (має масу 60 – 70 кг/м²), вимагає крутих схилів (30 – 45°) і великих затрат праці під час

влаштування.

Виготовляють її: пазову штамповану, пазову стрічкову, пази і гребені якої дозволяють одержати щільні з'єднання за напускання однієї на другу. Обрешітку під черепицею роблять із брусків перерізом 50x50 мм. Відстань між брусками залежить від розмірів і форми черепиці. Пазова черепиця знизу має виступи, якими їх закріплюють за обрешітку і додатково прив'язують через вушко м'яким дротом до цвяхів, прибитих до лат, або ж виконують кріплення за допомогою клямр. Гребінь, ребра схилів покривають спеціальною гребеневою жолобчастою черепицею.

Бітумна черепиця (КАТЕПАЛ) – це м'яка багатошарова бітумна покрівельна плитка з розмірами 35x45 см різної форми та кольорів.

Бітумну черепицю використовують як в новому будівництві, так і під час реконструкції покрівлі (в тому числі й зверху старої покрівлі) з ухилом не менше 10 градусів, а максимальний ухил не обмежується. Бітумна черепиця надійна, довговічна, морозостійка, пожежобезпечна, стійка до хімічних і біологічних впливів. Вона захищена прикатаною натуральною кам'яною крихтою, а камінь більш стійкий до зовнішніх впливів.

Плитку монтують по суцільній обрешітці, оскільки по ній безпечно рухатися під час монтажу. Вона сама служить тепло- і звукоізолятором. Плитка є і герметиком, оскільки 70% нижньої її поверхні покрито гумобітумною мастикою, яка під дією сонячних променів виплавляється в сусідню плитку, утворюючи суцільний килим.

Плитка не шумить під час дощу і не дає відходів під час монтажу.

Цементно-піщану черепицю виготовляють з цементу, натурального кварцового піску та пігментів на основі оксиду заліза. Така черепиця набирає міцності як результат твердіння цементу.

Якість цементно-вапняної черепиці залежить від якості сировини та дотримання технології виробництва. Колір такої черепиці визначають спеціальними барвниками. Барвники не впливають на міцність черепиці й стійкі до сонячних променів. Після формування на поверхню черепиці наносять спеціальний склад суміші, який ущільнює поверхню бетону й покращує зовнішній вигляд плитки. Випускають черепицю нефарбовану, сірого (бетонного) кольору.

Сланцева черепиця – це природний особливий покрівельний матеріал темно-сірого, червонуватого, зеленого кольору. Кожна черепиця відколота від брили гірської породи. Сланцева черепиця на покрівлі служить вічно, нею можна покривати будівлі будь-якої форми.

Покрівлі з **металевих листів** мають невелику масу (5 – 10 кг/м²), відносно невеликий ухил (16 – 22°), а також можливість надання їм будь-якої форми. Сталь сьогодні випускають із якісним захисним покриттям.

Найчастіше застосовують холоднокатану гарячеоцинковану сталь, покриту шаром цинку з обох боків.

Крім того, застосовують багатошарові полімерні покриття сталі, які не тільки захищають її від корозії, але й надають їй декоративні властивості (колір, фактуру, термостійкість, стійкість проти агресивного середовища і т. інше).

Серед металевих покрівель найкращою вважають **мідну покрівлю**. В період експлуатації з часом її покривають малахітово-зеленою патиною (окислювач), яка стає її природним захисником.

Під патиною мідь може служити століттями. Мідна покрівля зручна в застосуванні завдяки пластичності (єдиним куском можна покрити ділянку покрівлі складної форми) та можливості зварювання. Протягом експлуатації ця покрівля не вимагає ніякого догляду.

Покрівлю з металочерепиці часто застосовують у сучасному будівництві. Це листи з профільованої сталі, які імітують черепицю різного кольору: чорного, червоного, коричневого, зеленого.

Стальні листи захищають від корозії цинковим або алюмінієво-цинковим покриттям.

Металочерепицю застосовують для дахів з ухилом не меншим за 14° і кладуть по обрешітці з перерізом 45x70, 50x70 мм та кроком 350; 390; 400; 460 мм.

Випускають листи металочерепиці з шириною хвилі 195 – 200 мм і висотою 31 – 67 мм; листи завширшки 1030 – 1150 мм і завдовжки від 540 до 6060 мм. Листи металочерепиці вкладають ряд за рядом від карниза до гребеня, починаючи з правого краю даху. За наявності листів різної довжини, починають завжди з найдовшого листа.

Крайню нижню обрешітку використовують як напрямну для правильного розташування листів першого ряду.

Треба щоб перший лист у карнизі був розташований під кутом 90° до карниза.

Покрівлі з металочерепиці довговічні, красиві, міцні, легкі (м² важить всього 5 кг, тоді як черепичні дахи мають вагу в 10 разів більшу). Покриття з гальванізованої сталі витримує будь-які кліматичні умови.

Покрівлі з м'яких рулонних матеріалів влаштовують із руберойду, наплавленого руберойду, склоруберойду по дощатій або бетонній основі, по цементній або асфальтовій стяжці.

Дощату основу роблять двошарову в складі суцільного захисного настилу 19 – 25 мм завтовшки, 50 – 70 мм завширшки, а вологістю не більше як 20% і розрідженого робочого настилу з дощок 25 – 35 мм завтовшки, що прибивають до кроквяних ніг паралельно гребеню. Дошки захисного шару прибивають до робочого настилу під кутом 45° . За такої конструкції настил не жолобиться і захищає від розриву рулонний матеріал, який приклеюють до нього на мастиці.

Євроруберойд – це покрівельний матеріал, основу якого виконано зі склотканини або поліестера, просочуваного окисленим або модифікованим полімером-бітумом.

Євроруберойд має більший термін служби, порівнюючи з руберойдом, міцніший, еластичний, водонепроникний, тепло- і пожежостійкий, має кращий зовнішній вигляд, технологічний в укладанні.

Мастика – це рідка, в'язка однорідна маса, яка після нанесення на поверхню і твердіння перетворюється в монолітне покриття. До складу мастики може входити розчинник, наповнювач і різні добавки.

Бітумні, бітумно-полімерні та полімерні мастики відрізняються від аналогічних рулонних матеріалів тим, що формуються в покриття (плівку, мембрану) на поверхні покрівлі й володіють такими самими властивостями. Їх застосовують як для нових покрівель, так і для ремонту всіх видів старих.

Мастики є різного кольору, для цього до них добавляють барвник.

Для збільшення міцності мастичної покрівлі її армують склополотном або склониткою. Армування підвищує міцність, але знижує еластичність мастичного покриття. Тому армування виконують найчастіше у вузлах примикання і спряження деталей покрівлі.

10.2 Скатні дахи. Конструкції скатних дахів. Крівлі скатних дахів.

Конструктивні рішення приставних крокв

Несучими конструкціями похилих дахів є приставні крокви, по яких укладають лати, що є основою для покрівлі. Приставні крокви влаштовують в будівлях невеликої ширини, а також у будівлях, які мають внутрішні опори на відстані не більше 6 м.

Приставні крокви являють собою просторову систему, яку складають: крокви, мауерлати, лежень, стояки, гребеневий прогон, розкоси, ригелі (схватки), верхні прогони, кобилки, обрешітка.

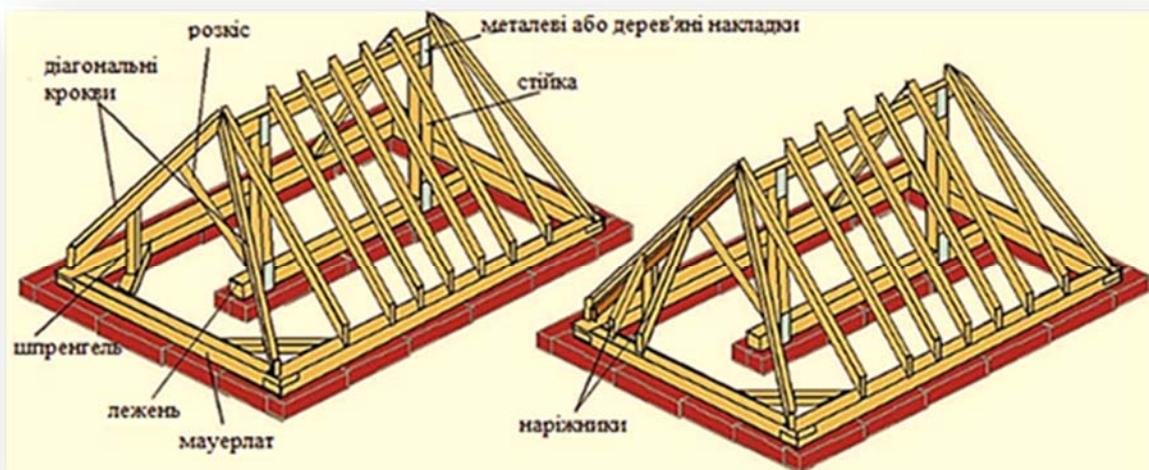


Рис. 6.6 Конструктивні елементи приставних крокв

Конструктивна схема приставних крокв залежить від ширини будівлі та розташування внутрішніх опор.

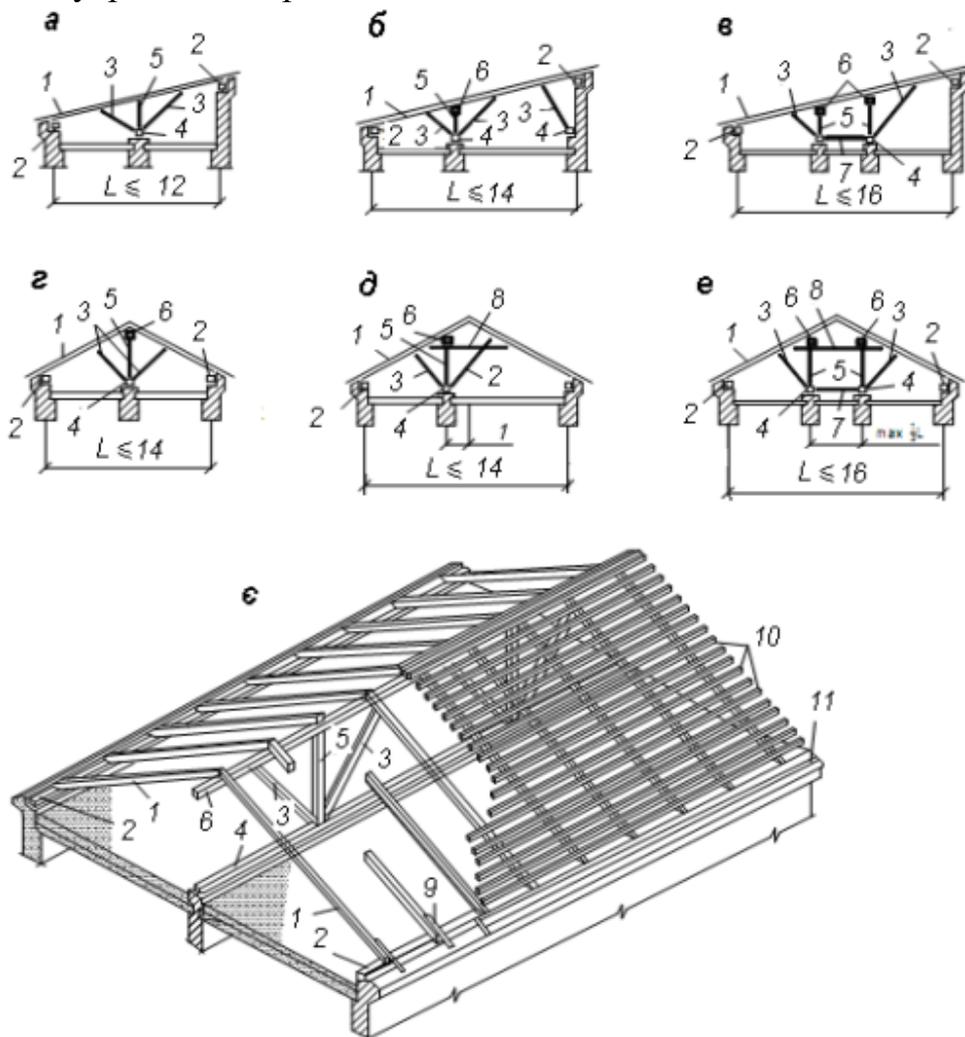


Рис. 6.7 Конструктивні рішення приставних крокв

а - в – схеми односхилих дахів; г – е – схеми двосхилих дахів; є – загальний вигляд; 1 – кроквяна нога; 2 – мауерлат; 3 – підкіс; 4 – лежень; 5 – стояк; 6 – прогін; 7 – розпірка-ригель; 8 – схватка-ригель; 9 – кобилка; 10 – бруски лат; 11 – суцільна ділянка лат

Основним елементом приставних крокв є кроквяні балки (кроквяні ноги) з дощок, колод або брусів. Окремі елементи крокв між собою з'єднують за допомогою врубок або металевих кріплень (цвяхів, болтів, скоб).

Крокви (кроквяні балки, ноги) вкладають на мауерлати (підкроквяні бруси) в односхилих дахах або на мауерлати та прогони в двосхилих дахах. Відстань між кроквами в осях приймають від 1 до 2 м.

Мауерлати можуть бути з брусів, які укладають по всій довжині будівлі або по її периметру, а також у вигляді брусів-оцупків, укладених з певним інтервалом (лише під кроквами). Мауерлати антисептують і вкладають на кам'яні стіни на захисний шар з руберойду на висоті не менше 450 мм від верху горищного

перекриття. На внутрішні опори вкладають прогони (лежні), по яких через 3 – 6 м один від одного встановлюють стояки, які підтримують верхні прогони. Стояки та прогони утворюють опорні рами під крокви.

Щоби дах не знесло вітром, кроквяні ноги (не рідше ніж через одну) закріплюють скруткою з дроту ($\varnothing 4 - 6$ мм) до закладеного в стіну йоржа або до залізобетонних елементів горищного перекриття (рис. 10.3.3).

Кроква за великої довжини несе значні навантаження і тому підтримується додатковими опорами в прольоті у вигляді розкосів, які спираються на лежень.

Розміри перерізу обрешітки, кроков, прогонів, розкосів визначають за розрахунком. Мауерлати роблять із колод $\varnothing 180 - 200$ мм, а брушаті – перерізом 140×160 або 160×180 мм.

Конструктивні елементи підвісних крокв

Якщо в будівлі значної ширини відсутні внутрішні опори і неможливе використання приставних крокв, удаються до висячих крокв (кроквяних ферм), які спираються лише на дві точки. Залежно від прольоту, котрий перекривається, висячі крокви-ферми можуть мати різні конструктивні схеми.

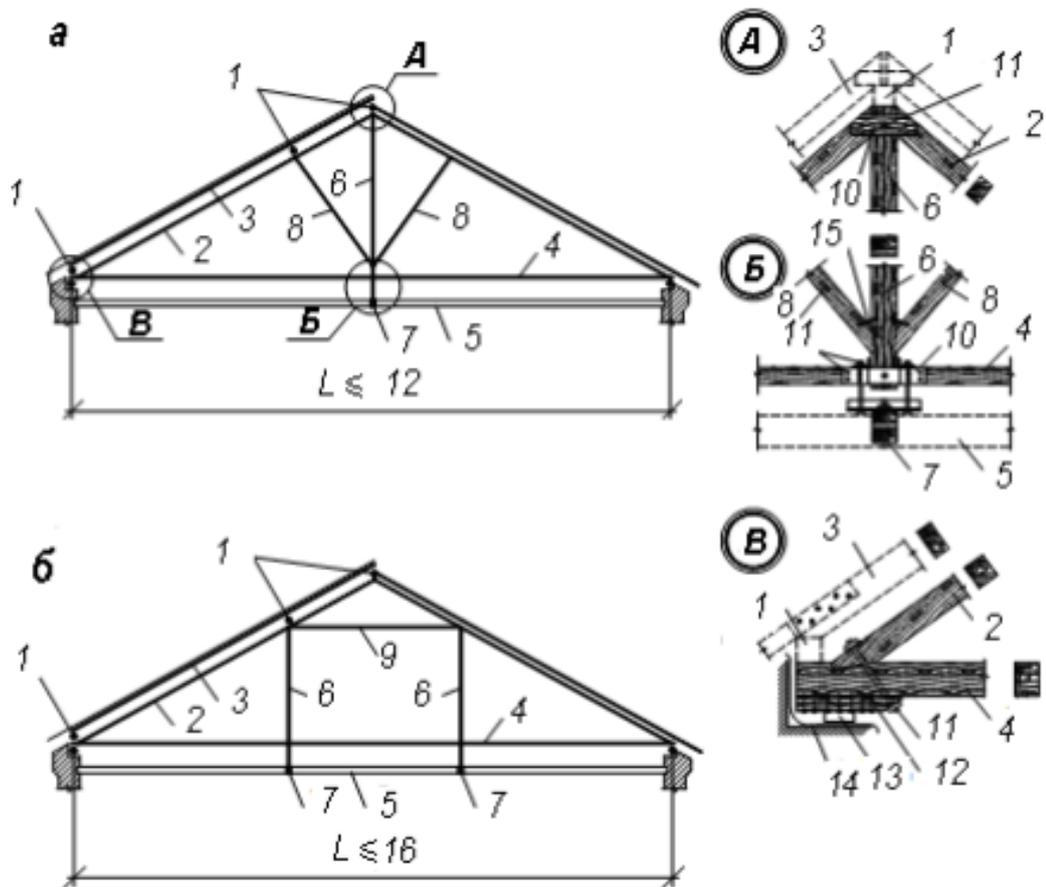


Рис. 6.8 Характерні схеми підвісних крокв

а, б – схеми крокв; 1 – прогін; 2,4 – верхній та нижній пояси ферми; 3 – кроквяна нога; 5 – балка для горищного перекриття; 6 – стійка (підвісна бабка); 7 – прогін горищного перекриття; 8 – підкіс; 9 – ригель; 10 – накладка (дерев'яна або сталевая) з двох сторін; 11 – болт; 12 – коротун; 13 – антисептована прокладка; 14 – толь; 15 – скоба

Верхній пояс цих ферм працює на стиснення, а нижній (затяжка) – на розтяг, сприймаючи розпір від кроквяних ніг. Для зменшення провисання затяжки у фермах прольотом понад 8 м обладнують підвіски, а для зменшення прогину кроквяних ніг – розкоси, врубвані у підвіску, яка працює на розтяг.

На верхній пояс ферми укладають прогони, а до нижнього кріплять підвісне горизонтальне перекриття на сталевих підвісках.

Особливо часто як підвісні крокви використовують сталеві ферми. Сталева ферма являє собою ґратчасту систему, навантаження до якої передається через вузли. Передача навантаження від покрівлі на ферму відбувається за допомогою системи сталевих прогонів. Прогони, як правило, виконують із сталевих прокатних балок двотаврового або швелерного перерізів.

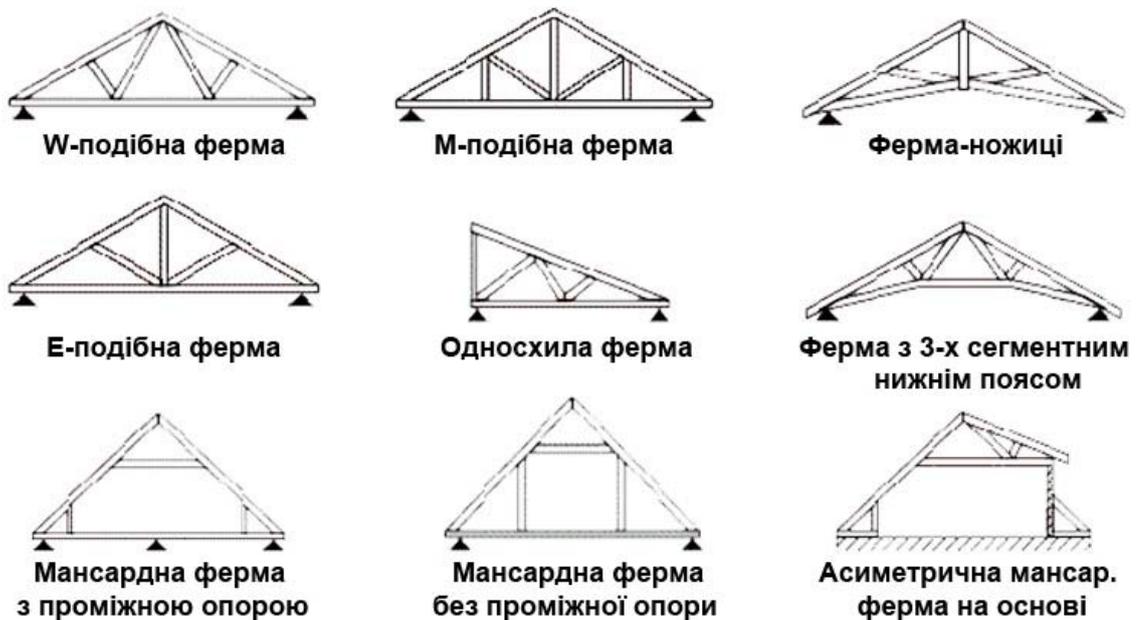


Рис. 6.9 Конструктивні схеми сталевих ферм

У місцях спирання сталевих ферм на цегляну кладку влаштовують залізобетонні опорні плити чи суцільний залізобетонний пояс по всьому периметру будівлі. Кріплення ферм до залізобетонного пояса або опорних плит відбувається за допомогою анкерних болтів чи приварюванням ферм до закладних деталей.

Форма ферми залежить від похилу покрівлі. Залежно від форми ферми поділяють на трикутні, трапецієподібні та з паралельними поясами.

Для влаштування покріть цивільних будинків найчастіше використовують трикутні й трапецієподібні ферми. Ферми складаються з таких елементів: верхній пояс, нижній пояс, опорний розкіс, розкоси і стійки. Сталеві кроквяні ферми найчастіше виконують із прокатних кутиків. Можливі варіанти виконання сталевих ферм невеликих прольотів з круглих та квадратних труб.

З'єднання прокатних елементів відкритих перерізів (кутики, швелери, двотаври, таври і т.п.), як правило, виконують за допомогою листового металу – фасонки. З'єднання трубчастих елементів найчастіше виконується стик у стик.

10.3 Конструкції суміщених дахів.

Суміщений дах – це конструкція даху, яка об'єднує горищне перекриття і покрівлю. Такий дах більш економічний, ніж дахи зі скілами, оскільки вимагає менше витрат на його зведення.

Суміщені покриття в 1.5 рази менш трудомісткі, ніж скатні горищні дахи, і на 10-15% дешевші за них. У масовому індустріальному будівництві багатопверхових житлових і громадських будівель застосовуються суміщені покриття різних типів за конструктивним рішенням:

- 1) суміщені покриття, що не вентиліюються;
- 2) суміщені покриття, що вентиліюються.

Конструкція суміщеного даху складається із

несучої частини – плити перекриття (багато порожнинної або суцільної);

пароізоляції із шару бітумної мастики або рулонного матеріалу (руберойду, поліетиленової плівки), який приклеюють бітумною мастикою. Вона призначена захистити, розташований вище, теплоізоляційний шар від зволоження водяною парою, що проникає з опалювального приміщення через плиту;

утеплювача із шару шлаку або керамзиту, який забезпечує необхідний похил даху, зверху якого укладають жорсткі плити із мінеральної вати, легких ніздрюватих бетонів. Загальна товщина сипучого і плитного утеплювача визначається теплотехнічним розрахунком;

вирівнюючої стяжки із цементного розчину або асфальтобетону 15 - 20 мм завтовшки. При сипкому утеплювачі його шар дорівнює 20 - 30 мм завтовшки; стяжку армують сіткою із дроту діаметром 2 - 3 мм з розміром вічок 200 - 300 мм. Поверхню стяжки поділяють на квадрати 6 × 6 або 4 × 4 м температурно-осадовими швами, 5 мм завтовшки. Зверху їх закривають в поздовжньому напрямку смужками із руберойду, які наклеюють на бітумній мастиці;

покрівлі із трьох шарів руберойду. Для попередження здимання покрівлі нижній шар килима приклеюють до основи крапками або смугами, які складають 25 - 35 % приклеєної поверхні. Наступні шари покрівлі приклеюють по всій поверхні килима;

захисного шару із гравію 5 - 10 мм, втопленого в бітумну мастику. Він захищає покрівлю від механічного пошкодження і дії сонячної радіації.

Суміщені дахи, що не вентиліюються, складаються з залізобетонних плит перекриття, утеплювача та гідроізоляції. Їх використовують за температур не нижче -30° С.

Склад даху, що не вентиліюється:

- шар гравію (захисний шар);
- - гідроізоляційний килим (руберойд);

- - цементна стяжка;
- - гідроізоляційний килим (руберойд);
- - утеплювач (насипний – керамзит, плитний або рулонний – мінераловатний);
- - пароізоляція (пергамін, руберойд);
- - цементна стяжка;
- - залізобетонна плита перекриття.

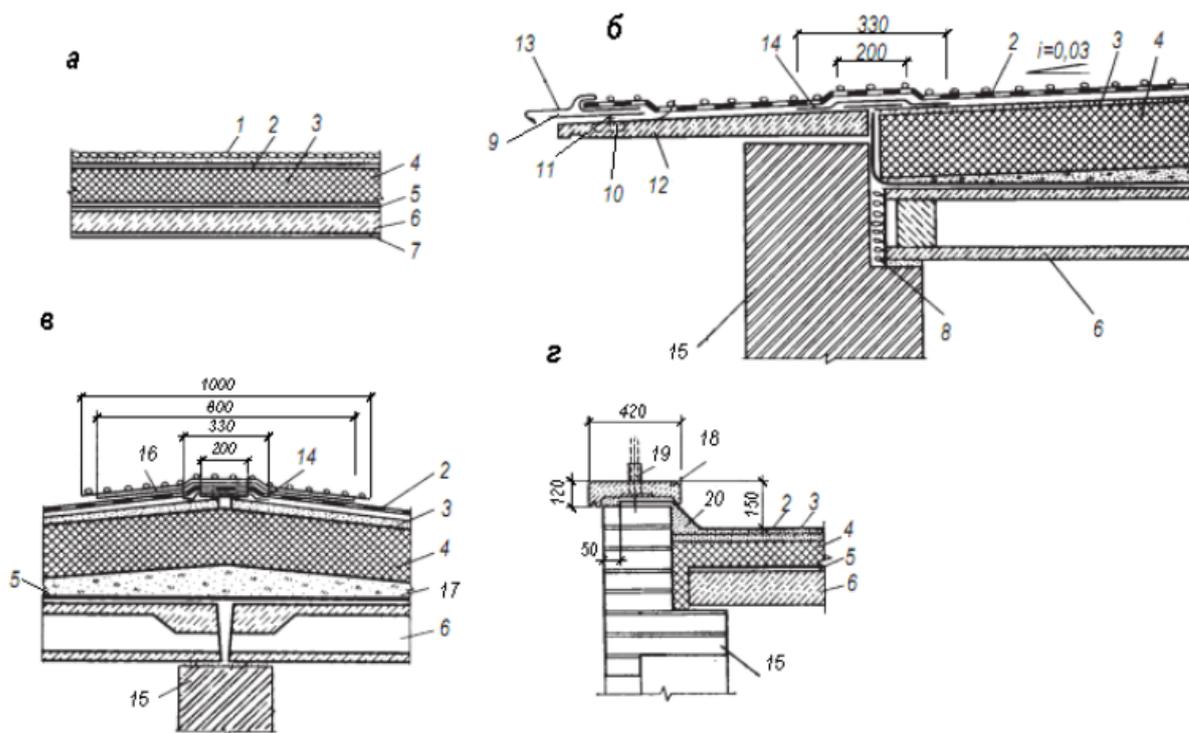


Рис. 7.0 Суміщений дах

а – конструктивна схема; б – конструкція карнизного вузла з карнизної плити (неорганізоване водовідведення); в – конструкція гребеневого вузла; г – парапет; 1 – захисний шар; 2 – гідроізоляційний килим; 3 – стяжка; 4 – теплоізоляція; 5 – пароізоляція; 6 – плита покриття; 7 – опоряджувальний шар; 8 – мінераловатна повсть; 9 – покрівельний костиль через 600 мм; 10 – дерев'яна пробка; 11 – оцинковані цвяхи; 12 – карнизна плита; 13 – оцинкований металевий злив; 14 – дві додаткові смуги з руберойду; 15 – цегляна стіна; 16 – два додаткові шари руберойду зверху основного килима; 17 – керамзит; 18 – парапетна плита; 19 – патрубок для огородження Ø 25 мм; 20 – розчин

Суміщені дахи, що вентилюються, складаються з двох частин, розділених повітряним прошарком, з яких нижня виконує роль горищного перекриття, а верхня – роль покрівлі. Вентильовані суміщені дахи конструктивно виконують у вигляді єдиних складних панелей або збірними. Вентиляція в них здійснюється

через вентиляційні вікна (продухи), які знаходяться між нижньою і верхньою плитами, а повітряний прошарок служить захистом від перегріву сонячними променями влітку.

Склад даху, що вентилюється:

- шар гравію (захисний шар);
- гідроізоляційний килим;
- цементна стяжка;
- залізобетонна плит;
- покриття;
- повітряний прошарок;
- утеплювач (насіпний керамзит, мінераловатний);
- пароізоляція (пергамін, руберойд);
- цементна стяжка;
- плитний або рулонний – виконується з рулонних покрівельних матеріалів;
- залізобетонна плита перекриття.

Рівень експлуатаційного використання покрівель підвищують поєднанням їхніх функціональних властивостей з властивостями інших конструктивних елементів.

Експлуатаційний дах – це плоске покриття (похил $1...5^\circ$), призначені для розміщення різного спеціального обладнання, установ громадського харчування, влаштування ігрових, спортивних і рекреаційних майданчиків. Зелений газон на покрівлі сприяє оздоровленню екологічного стану простору і захищає покрівлю від перегрівання сонцем та інших негативних явищ.

Гідроізоляцію таких дахів виконують бітумно-полімерними матеріалами по залізобетонній стяжці. Найбільш якісними вважаються рулонні матеріали на підкладці з полімерних еластичних волокон, з верхнім шаром із окисленого бітуму.

Вибір їх визначається багатьма чинниками: конструкцією даху, розташуванням будинку, кліматичними особливостями.

Використана література

1. Карвацька Ж. К., Карвацький Д. В. К21 Будівельні конструкції. - Видання 2-е, перероблене й доповнене. - Чернівці: Прут, 2008. - 516 с. ІБВМ 978-966-560-424-2.
2. Планування та забудова територій ДБН Б.2.2-12:2019. – Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. – 177 с.
3. Основні вимоги до проектної та робочої документації ДСТУ Б А.2.4-4:2009. – Київ : Держбуд України, 2009.
4. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень ДСТУ Б А.2.4-7:2009. – Київ : Держбуд України, 2009.
5. Плоский В. О., Гетун Г. В. Архітектура будівель та споруд. Кн. 2 : Житлові будинки : підручник / В. О. Плоский, Г. В. Гетун. – Кам'янець-Подільський : Рута, 2017. – 736 с.
6. Плоский В. О., Гетун Г. В. Архітектура будівель та споруд. Кн. 4 : Технічна експлуатація та реконструкція будівель : підручник-довідник / В. О. Плоский, Г. В. Гетун. – Кам'янець-Подільський : Рута, 2018. – 750 с.
7. Буга П. Г. Громадські, промислові та сільськогосподарські будівлі : підручник / П. Г. Буга. – Київ : Вища шк., 1983. – 383 с.
8. Семко В. О. Архітектура будівель і споруд. Архітектурні конструкції малоповерхових цивільних будівель : навч. посіб. / В. О. Семко, М. В. Пашинський. - 3-тє вид., перероб. і допов.; Центральноукр. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2020. - 185 с.
9. Будівельні конструкції: навчальний посібник / авт.. кол. Т.М. Пащенко, О.О. Сліпич, І.Б. Дремова – К. : ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2015. – 310 с.
10. Н78. Нойферт Е., Будівельне проектування: пер. з нім. сорокове вид., перероблене і доповнене/Е. Нойферт. – Київ: «Видавництво «Фенікс», 2017.-624 с.: іл. ISBN 978-966-136-468-3.
11. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій».
12. ДБН В.2.2-15:2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення».
13. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.
14. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.

Будівельні конструкції [Текст]: конспект лекцій Частина I «Цивільні будівлі» для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G 19 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» денної форми навчання/ уклад. С. М. Савчук – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2025. – 97с.

Комп'ютерний набір і верстка : С. М. Савчук

Редактор: С. М. Савчук

Підп. до друку _____ 2025 р. Формат А4.

Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. 3,5

Обл. вид. арк. 3,4. Тираж 15 прим.