

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



## ***БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ***

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

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]: методичні вказівки до виконання самостійної  
роботи 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. – 28с.

## Зміст

1. Вступ.....	4
2. Планування самотійної роботи.....	5
3. Тема 1. Основи конструювання будівель і споруд.....	6
4. Тема 2. Вертикальні конструкції будівель.....	6
5. Тема 3. Конструкції перекриттів.....	6
6. Тема 4. Шляхи сполучень між поверхами та конструкції покриттів.....	7
7. Тема 5. Каркаси промислових будівель.....	10
8. Тема 6. Покриття промислових будівель.....	10
9. Тема 7. Конструктивні схеми багатоповерхових будівель.....	11
10. Тема 8. Великорозмірні елементи будівель.....	16
11. Перелік рекомендованої літератури.....	26

## **Вступ**

Самостійна робота потрібна не лише для оволодіння предметом, але й для формування здатності брати на себе відповідальність, самостійно вирішувати проблему, знаходити конструктивні рішення й вихід із проблемних ситуацій. Вона дозволяє опанувати навички навчальної, наукової та професійної діяльності. Самостійна робота сприяє поглибленню й розширенню знань з предмета, пробудженню інтересу до пізнавальної діяльності, оволодінню прийомами процесу пізнання, розвитку пізнавальних здібностей. Життям доведено, що тільки ті знання, які студент здобув самостійно, завдяки власному досвіду, думці і дій, будуть насправді міцні. Якщо навчальний матеріал опрацьовується власноручно, самостійно (індивідуально) виконується завдання, то засвоюється не менше 90% інформації.

## Планування самостійної роботи

№ п\п	Назва теми	Кількість годин на тему	Всього годин на самостійну роботу	Кількість годин на тему	Теми самостійної роботи
1	Основи конструювання будівель і споруд	22	3	1	Несучі і огорожуючі конструкції.
				1	Опрацювання ПР1
				1	Опрацювання ПР2
2	Вертикальні конструкції будівель	16	3	1	Звукоізоляція перегородок.
				1	Рухливі перегородки, що трансформуються
				1	Опрацювання ПР3
3	Конструкції перекриттів	16	2	1	Опрацювання ПР4
				1	Опрацювання ПР5
4	Шляхи сполучень між поверхами та конструкції покриттів	12	2	1	Аварійні сходи. Вимоги до евакуаційних шляхів.
				1	Ліфти. Ескалатори.
5	Каркаси промислових будівель	28	4	2	Опрацювання ПР6
				2	Опрацювання ПР7
6	Покриття промислових будівель	16	2	1	Висячі покриття.
				1	Опрацювання ПР8
7	Конструктивні схеми багатоповерхових будівель	16	2	1	Плити перекриття
				1	Колони. Ригелі.
8	Великорозмірні елементи будівель	18	2	1	Опалубка. Види опалубок.
				1	Збірно-монолітні конструкції
	<b>Всього</b>			20	

## **Тема 1. Основи конструювання будівель і споруд**

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання, використавши літературні джерела. [1, 9 -11 ст.], [3, 5 -12 ст.].

Запитання для самоконтролю:

1. Як поділяють конструктивні елементи будівель?
2. Що називають огорожуючими конструкціями?
3. Що таке несучі конструкції?
4. Які стіни називають навісними?
5. Що таке система перев'язки ?
6. Назвіть основні типи фундаментів?
7. Який фундамент називають стрічковим?

## **Тема 2. Вертикальні конструкції будівель**

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання, використавши літературні джерела. [1, 44 -48 ст.], [3, 13-16 ст.].

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке звукоізоляція?
2. Які перегородки називають рухливими?
3. Назвіть основні види перекриття та їх конструктивні особливості?

## **Тема 3. Конструкції перекриттів**

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання, використавши літературні джерела [3, 13-20 ст.].

Запитання для самоконтролю:

1. Що називають основою для підлоги?
2. Які типи підлог використовують у ванній кімнаті та кухні?
3. Що є основними конструктивними елементами сучасної одноповерхової пролітної будівлі?
4. За конструктивним типом одноповерхові виробничі будівлі бувають?

## Тема 4. Шляхи сполучень між поверхами та конструкції покриттів

### Аварійні сходи

**Зовнішній вхід** у житлові будинки містить вхідний майданчик, захисний піддашок, парадні двері та декоративні елементи (решітки, квітники, панелі).

Вхідні майданчики розміщують вище рівня землі не менш ніж на 150 мм, щоб не допускати затікання в приміщення атмосферної води. Для захисту вхідного майданчика від опадів роблять піддашок. Якщо перед будівлею споруджують зовнішній ганок, то його східці спираються на спеціальні стінки, зведені на самостійних фундаментах.

Для житлових будинків у 10 поверхів і більше, відповідно до будівельних норм, улаштовують додаткові протипожежні вимоги. Так, для забезпечення нормальної евакуації людей у разі пожежі в таких будинках необхідно передбачати влаштування не менше двох евакуаційних шляхів чи так званих «незадимлюваних сходів». Це забезпечується влаштуванням при вході на сходову клітку відкритої повітряної зони (через балкон чи лоджію), що дозволяє запобігти поширенню диму з одного поверху на інший. За такого рішення замість двох звичайних сходів можуть бути запроєктовані одні незадимлювані.

Застосовують також інші засоби, що забезпечують незадимлюваність евакуаційних шляхів у багатоповерхових будинках: створення штучного підпору повітря, влаштування виносних сходів через холодний шлюз тощо.

Влаштування незадимлюваних сходів дозволяє уникнути необхідності проектування додаткових виходів. В інших випадках передбачають зовнішні **пожежні й аварійні сходи**.

Пожежні й аварійні сходи в громадських і житлових будинках виносять назовні. Вони служать для виходу на дах будинку під час пожежі (пожежні сходи) і для евакуації людей в аварійних умовах, якщо вихід по основних чи допоміжних сходах виявиться неможливим (аварійні сходи).

**Аварійні драбини** призначені для евакуації людей з будівлі в аварійних умовах. Їх влаштовують із решітчастих сталевих майданчиків і маршів, огорожених перилами. Такі драбини розміщують на торцевих стінах будівлі. Кут

нахилу драбин не має бути більшим від 45°. На кожному поверсі передбачають спеціальні майданчики.

**Пожежні драбини** призначені для виходу на дах будівлі під час пожежі. Їх роблять прямими, за висоти будинку понад 30 м пожежні сходи мають мати проміжні майданчики. Ширина сходів приймається не менш як 0,6 м й не доводять до рівня землі на 2,5 м (рис. 10.4.3, а). Тетиви пожежних драбин виготовляють із кутиків, швелерів, а щаблі – з круглої сталі діаметром 16 – 18 мм.

Кут нахилу евакуаційних сходів не має бути більше 45°. На кожному поверсі передбачаються спеціальні майданчики.

У будинках заввишки понад 10 поверхів з горищами передбачають виходи на горище зі сходових кліток по маршових сходах. За висоти будинку до 5-ти поверхів включно допускається влаштовувати виходи на горище зі сходових кліток через люки по закріплених металевих драбинах. Кількість виходів на горище має бути не менше двох. Вони мають бути захищені протипожежними дверима, а люки розміром 0,6х0,8 м – накривками з межею вогнестійкості не менше 0,7 год.

**Сходи в підвал** виконують у вигляді одномаршових сходів, які розміщують у приямках, що примикають до зовнішніх стін будівлі й обмежені підірними стінками. Над приямком споруджують прибудову зі стінами, дахом і вхідними дверима або обмежуються влаштуванням зонта й низької бортової стінки.

#### Вимоги до евакуаційних шляхів

На кожному об'єкті будівництва потрібно вжити заходів для своєчасної і безперешкодної евакуації мешканців будинків чи працівників у разі пожежі та їх захисту на шляхах евакуації від дії небезпечних чинників пожежі. Ці заходи забезпечують комплексом об'ємно-планувальних, конструктивних та інженерно-технічних рішень.

Основні вимоги до проектування шляхів евакуації визначає ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».

Ширина шляхів евакуації повинна бути не менше 1,0 м, а висота шляхів евакуації має бути не менше ніж 2,0 м. Ширину проходів до одиночних робочих

місце у межах одного приміщення можна зменшувати до 0,7 м.

Гранично допустиму відстань по шляхах евакуації від найвіддаленішої точки підлоги приміщення (для приміщень виробничого призначення — найвіддаленішого робочого місця) до найближчого евакуаційного виходу в коридор, на сходи типу СЗ — зовнішні відкриті, сходову клітку або безпосередньо назовні необхідно обмежувати. Її слід приймати з урахуванням:

- призначення;
- категорії за вибухопожежною і пожежною небезпекою цього приміщення;
- ступеня вогнестійкості будинку;
- кількості працівників, яких потрібно евакуювати;
- геометричних параметрів приміщень та евакуаційних шляхів;
- розташування технологічного й іншого обладнання.

Цю відстань вимірюють по осі евакуаційного шляху. Її встановлюють нормативні документи з проектування будинків відповідного призначення.

У процесі експлуатації будівель і споруд **заборонено** зменшувати кількість та розміри евакуаційних виходів з будівель і приміщень, застосовувати на шляхах евакуації будівельні матеріали з вищими від нормативних показниками пожежної небезпеки, змінювати планувальні рішення й умови освітлення.

Напрямок руху за маршрутом евакуації, а також місце розташування аварійного виходу позначають спеціальними [знаками безпеки](#).

Сходові клітки, внутрішні відкриті та зовнішні сходи, коридори, проходи й інші шляхи евакуації потрібно забезпечити евакуаційним освітленням. Його слід проектувати та влаштовувати відповідно до таких нормативних документів:

- Правила улаштування електроустановок, затверджені наказом Міненергосполучення від 21.07.2017 № 476;
- ДБН В.2.5-23:2010 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення»;
- ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»;
- ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту» та інших

нормативних документів.

При опрацюванні теми «Ліфти. Ескалатори» студент повинен вивчити такі питання, використавши літературні джерела [1, 79-83 ст.].

Запитання для самоконтролю:

1. Як влаштовують аварійні драбини?
2. Як влаштовують пожежні драбини?
3. Види ліфтів і способи розташування ліфтових шахт.
4. В яких випадках влаштовують ескалатори?

### **Тема 5. Каркаси промислових будівель**

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання, використавши літературні джерела [3, 20-23 ст.].

Запитання для самоконтролю:

1. Які є основні елементи промислових будівель?
2. За конструктивним типом одноповерхові виробничі бувають?
3. Що таке каркас будівлі?
4. З яких елементів складається каркас?
5. Якими параметрами характеризується каркас будівлі?
6. Які силові і несилові навантаження діють на каркас?

### **Тема 6. Покриття промислових будівель**

При опрацюванні цієї теми студент повинен вивчити такі питання, використавши літературні джерела [2, 46-53 ст.], [3, 23-26 ст.].

Запитання для самоконтролю:

1. Які покриття називають висячими?
2. Як поділяються висячі покриття?
3. Що таке покриття?
4. Що входить до захисної частини покриття?

## Тема 7. Конструктивні схеми багатоповерхових будівель

### Плити перекриття

Залізобетонні плити славляться своєю морозостійкістю, надійністю і довговічністю. Головною перевагою цих виробів є висока несуча здатність і стійкість до навантажень. Використання таких плит в основі будівлі гарантує її тривале функціонування. Рівномірно розподіляючи основне навантаження по всій своїй площі, плити перекриття знижують тиск на фундамент будівлі, що зменшує ймовірність його просідання в ґрунт навіть після багатьох років служби.

Додатковим бонусом використання плит перекриття є той факт, що одна така плита виконує одразу дві функції: одна її сторона є стелею для нижнього приміщення, а інша — підлогою для верхнього. Це дає змогу суттєво заощадити на будівництві без шкоди та ризику для мешканців

### **Види плит перекриття**

- **Пустотні плити:** Завдяки наявності пустот усередині, ці плити мають відмінні тепло- і шумоізоляційні властивості. Це робить їх ідеальними для горизонтальних і вертикальних перекриттів у житлових будинках. Порожнечі знижують вагу плити, що полегшує її монтаж і дає змогу використовувати більше плит без зайвого навантаження на фундамент. Крім того, через ці порожнечі можна провести комунікації, не займаючи додаткового простору. Економія цементу під час виробництва таких плит знижує їхню вартість, що вигідно і для виробника, і для замовника.
- **Ребристі плити:** Ці плити оснащені бічними ребрами, що надає їм додаткову жорсткість і міцність. Хоча вони не мають ізоляційних властивостей і зовні менш привабливі, ребристі плити часто використовують як покрівлю для нежитлових приміщень — естакад, мостів, тунелів. Ребра компенсують невелику товщину плити, забезпечуючи надійність конструкції. Ребристий варіант ідеально підходить для промислових споруд, де важливо витримувати велику масу, оскільки ці плити рівномірно розподіляють навантаження по всій площі завдяки особливостям форми. Вона має бічні пристрої, що

виконують функцію опорних балок, що також економить бетон, використання якого відбувається тільки в місцях стиснення.

- **Суцільні плити:** Ці плити повністю заповнені бетоном, що робить їх дуже міцними і важкими — вага може досягати від 600 до 1500 кг. Їх використовують там, де потрібно витримувати великі навантаження, і зазвичай застосовують у приміщеннях, де тепло- і шумоізоляція не настільки важливі. Суцільні плити вважаються універсальними і широко застосовуються в різних галузях будівництва.
- **Кесонні (вафельні) плити:** Це полегшений варіант плит з підвищеною жорсткістю для спорудження стель. Основна перевага конструкції — здатність витримувати велику вагу при зниженні навантаження на фундамент. Вони складаються з монолітних балок, спрямованих під заданим кутом, між якими створюються симетричні осередки з порожнечами. Використання такого технологічного рішення дає змогу економити бетон. Недоцільно використовувати в приватних і житлових будинках.
- **Безбалочні плити:** На даний момент вони є найбільш популярними і повсюдно використовуються в масовому будівництві. Являють собою цільні плити, які утримуються на опорних колонах, а також на капітелях для надання жорсткості в місцях стикування. Капітель — частина конструкції, що лежить на виступах колони, основне завдання якої — зняття навантаження безбалкового перекриття і зниження ризику його розлому.

При опрацюванні теми «Колони» студент повинен вивчити такі питання, використавши літературні джерела [2, 35-38 ст.].

### Ригелі

Основними несучими елементами міжповерхового перекриття є залізобетонні ригелі, на які опираються залізобетонні ребристі плити перекриття з номінальною довжиною 6 м. Використовують ригелі двох типів: 1. Для прогонів 6 м –

прямокутного перерізу. Для прогонів 6 і 9 м – з боковими полицями. Ригелі прямокутного перерізу застосовують у перекриттях, в яких монтують "провисле" обладнання. Висота ригелів – 800 мм.

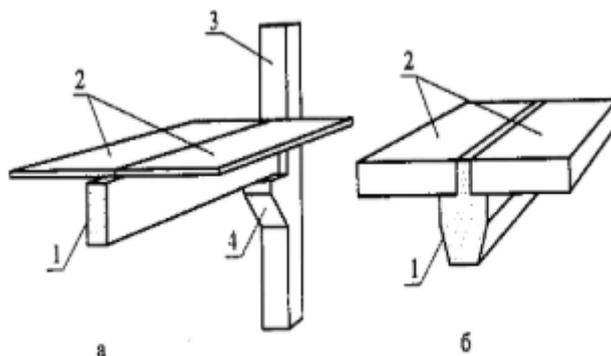


Рис. 1.1 Ригелі та їх місце в конструкціях:

*а – прямокутний ригель; б – ригель з полицями; 1 – ригель; 2 – плити перекриття; 3 – колона; 4 – консоль колони*

Основні плити опираються на верх прямокутних ригелів або на полиці ригелів, а добірні - на металеві столики, що приварені до закладних деталей колон. Основні плити при опиранні на верх ригеля, які укладають по осях середніх рядів колон, мають з торців вирізи для колон (міжколонні плити). Плити, які опираються на полиці ригеля, вирізів не мають.

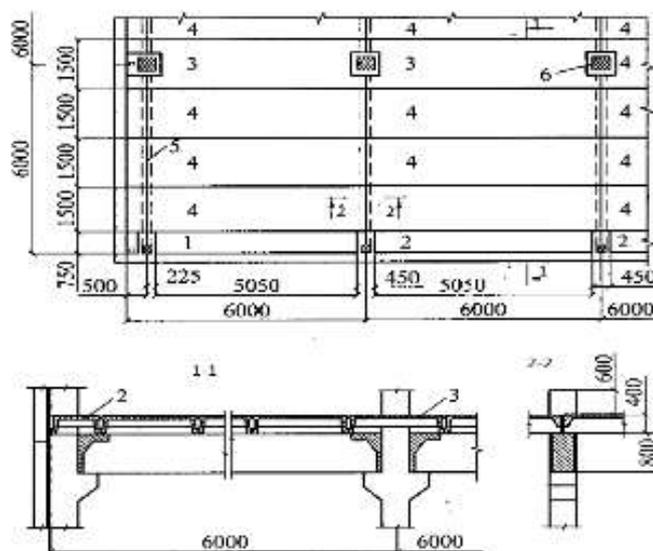


Рис. 1.2 . Перекриття з ригелями прямокутного перерізу:

*а – план; б – розрізи; 1, 2 – добірні плити; 3 – міжколонні плити; 4 – рядові*

*плити; 5 – ригель; 6 – колона*

Для встановлення і кріплення в міжповерховому перекритті "провислого" обладнання використовують головні і другорядні балки. Головні балки опираються на прямокутні ригелі перекриття; вони мають полицю, на яку у будь-якому місці укладають другорядні балки, утворюючи отвори для пропускання "провислого" обладнання.

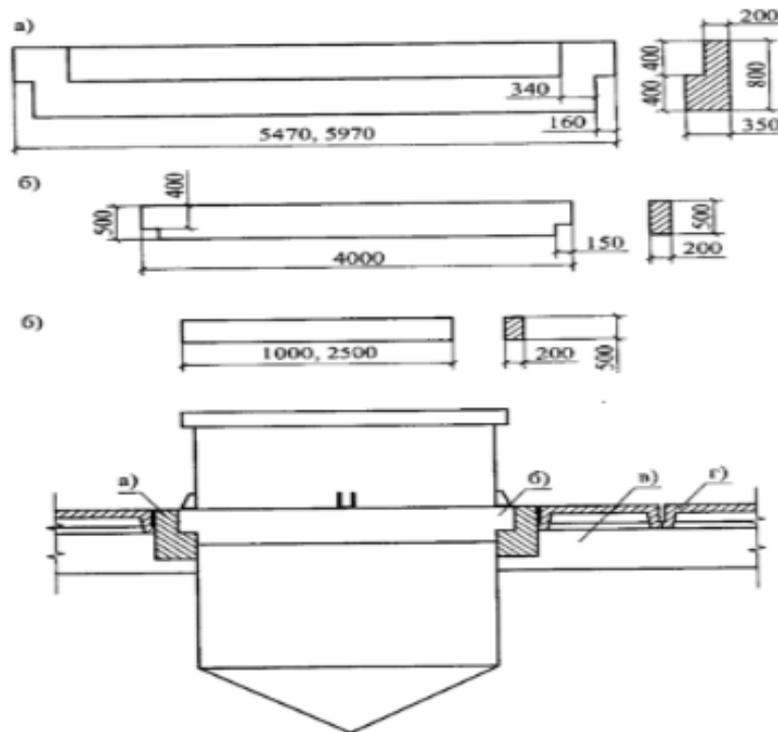


Рис. 1.3 Кріплення "провислого" апарата:

*а – головна балка; б – другорядна балка;*

*в – ригель; г – плити перекриття*

Встановлюючи на міжповерхових перекриттях важке великогабаритне обладнання, використовують балки Т-подібного перерізу висотою 700 мм і шириною верхньої полиці 730 мм (рис. 3.11). Інколи в міжповерхових перекриттях передбачають монтажні отвори, ширину яких приймають 1,5; 3,0; 4,5 м; при їх встановленні застосовують сталеві конструкції (рис. 1.4).

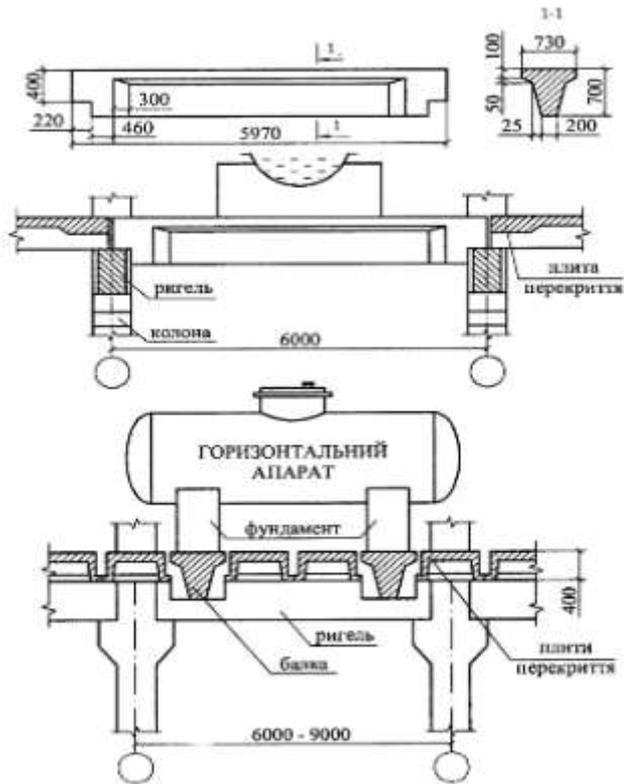


Рис. 1.4 Встановлення горизонтального апарата на міжповерховому перекритті з використанням Т-подібних балок

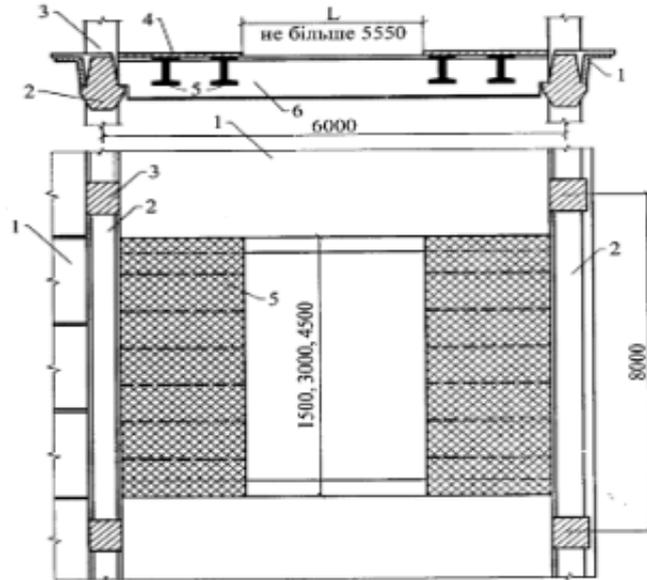


Рис. 1.5 Монтажний отвір в міжповерховому перекритті:  
 1 - плита перекриття; 2 – ригель; 3 – залізобетонна колона; 4 – настил з листів рифленої сталі, підсилених ребрами; 5 – другорядна сталева балка; 6 – головна балка

Запитання для самоконтролю:

1. Назвіть види перекриття.
2. Основними несучими елементами міжповерхового перекриття є ?
3. Що таке колона?

## Тема 8. Великорозмірні елементи будівель

### Опалубка. Види опалубок

Опалубка – це сукупність елементів і деталей, призначених для надання відповідної форми монолітним бетонним або залізобетонним конструкціям, зведеним на будівельному майданчику. Пряме призначення опалубки – забезпечення проєктних розмірів і форми конструкції, що бетонують.

Опалубку класифікують:

1. За призначенням (залежно від виду монолітних конструкцій, які бетонують) опалубку поділяють на горизонтальну (для перекриттів, прольотних споруд) і вертикальну (для фундаментів, стін і колон).
2. За конструкцією (табл. 1).

<b>Тип опалубки</b>		
<b>Дрібнощитова</b>	<b>Крупнощитова</b>	<b>Блочна</b>
– модульна – розбірна	– модульна – розбірна	– зовнішнього контуру – внутрішнього контуру
<b>Підйомно-переставна</b>	<b>Об'ємно-переставна</b>	<b>Ковзна</b>
– з шахматним підймачем – з опиранням на споруду	– П-подібна – Г-подібна	
<b>Не знімна</b>	<b>Горизонтально переміщувана</b>	
– включена в розрахунок розрізу конструкції – не включена в розрахунок розрізу конструкції – із спеціальними властивостями	– котюча – тунельна	
<b>Пневматична</b>		
– підйомна – стаціонарна		

Тип опалубних систем

Тип опалубки	Застосування
Дрібнощитова	Бетонування монолітних конструкцій, зокрема вертикальних (стін, колон), горизонтальних (перекриття, ригелі) і поверхонь під нахилом
Крупнощитова	Бетонування великогабаритних конструкцій, зокрема стін і перекриттів будівель і споруд
Блокова	Бетонування замкнутих окремо стоячих монолітних конструкцій (ростверки, колони, фундаменти)
Об'ємно-переставна	Однчасне бетонування стін і перекриттів будівель і споруд, а також додаткових конструкцій, наприклад колон
Ковзна	Бетонування вертикальних (висотою > 40 м) стін будівель і споруд, переважно постійного перерізу
Горизонтально переміщувана	Бетонування водовідводів, колекторів, тунелів, які будуються відкритим способом (котюча), тунелі за закритим способом (тунель)
Підйомно-переставна	Бетонування вертикальних висотних споруд із перемінним перерізом (градирні, труби)
Пневматична	Бетонування просторових монолітних конструкцій криволінійного перерізу (сфери, куполи)
Незнімна	Бетонування монолітних конструкцій без розпалублення, створення гідроізоляції, облицювання, утеплення, зовнішнє армування. Може бути включена або не включена в розрахунковий переріз монолітної конструкції

3. За застосуванням (залежно від температури зовнішнього повітря й характеру впливу опалубки на бетон монолітних конструкцій) опалубки поділяють на: – неутеплені; – утеплені; – грюючі; – спеціальні.

4. За обертальністю: – разового застосування (зокрема, незнімна); – інвентарна.

Для зведення монолітних конструкцій найчастіше застосовують уніфіковані конструкції опалубки, які містять обмежену кількість елементів з максимальним використанням взаємозамінних профілів, деталей, вузлів, що сприяє вищій ефективності виконання робіт. Види та призначення окремих елементів опалубок і опалубних систем: опалубка – форма для монолітних конструкцій; щит – формоутворювальний елемент опалубки, що складається з палуби і каркаса; палуба – елемент щита, який утворює його формувальну робочу поверхню; опалубна панель – формоутворювальний плоский елемент опалубки, що складається з декількох суміжних щитів, сполучених між собою за допомогою з'єднувальних вузлів і елементів і призначений для опалублення всієї конкретної площі; блок опалубки – просторовий, замкнутий по периметру елемент, виготовлений суцільно,

складається з плоских і кутових панелей або щитів. Найбільш універсальною і масовою для зведення вертикальних конструкцій, зокрема стін, колон, є модульна крупнощитова (інвентарна) опалубка, яка широко використовується в нашій країні. Знімна опалубка розрізняється переважно за призначенням і особливостями конструкцій, які з неї виконуються. В основі щитової опалубки (розбірно-переставної) – каркасні щити, які складаються з несучої металевої рами (сталевій або алюмінієвій) з ребрами жорсткості й опалубної плити з ламінованої фанери (рис. 1.6). Застосовується для бетонування великогабаритних конструкцій. Дрібнощитова опалубка (щити масою до 50 кг) використовується для бетонування конструкцій, зокрема з вертикальними, горизонтальними й похилими поверхнями різного перерізу [5].



Рис. 1.5 Схема влаштування дрібно-, крупнощитової опалубки

Блочна опалубка або опалубка для фундаменту складається з щитів і підтримувальних елементів, зібраних у просторові блоки (рис. 1.6)



Рис. 1.6 Схема влаштування блочної опалубки

Блочну опалубку або опалубку для фундаменту застосовують для бетонування окремо стоячих фундаментів (ступінчастих і стовпчастих, ростверків) і фрагментів великорозмірних конструкцій (рис. 1.7).

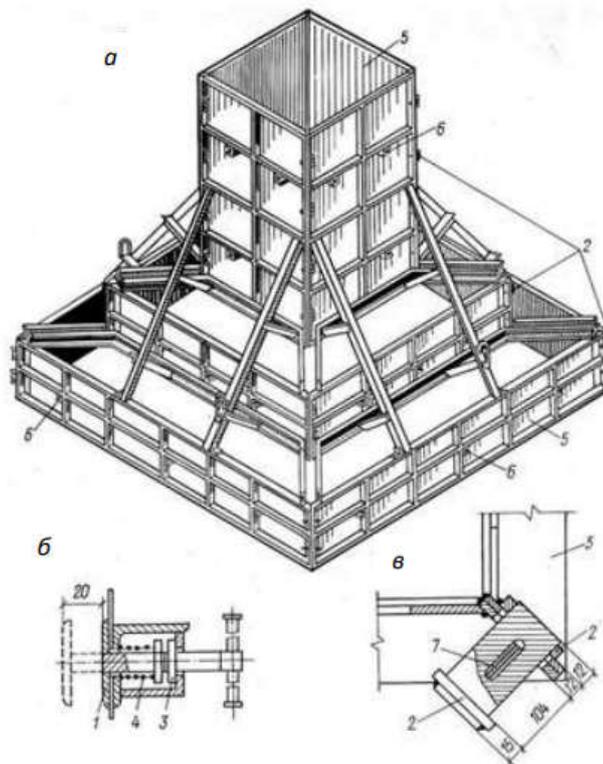


Рис. 1.7 Влаштування розкладної блок-форми:

*а* – загальний вид форми, *б* – пристрій для обтиснення, *в* – вузол з'єднання

Об'ємно-переставна стінова опалубка складається з блоків, які зі встановленням у робоче положення утворюють у поперечному перерізі опалубку П-подібної форми. Основним елементом опалубки для перекриттів є напівсекція, яка складається з однієї горизонтальної і однієї вертикальної панелей. Опалубка перекриттів призначена для одночасного опалублення стін і перекриттів типових секцій. Застосовують для серійного виробництва будівель коридорного типу з однаковими приміщеннями (готелів, лікарень тощо). Опалубка вертикальна (ковзна) складається із щитів, робочої підлоги й домкратів, закріплених на домкратних рамах приводних станцій, та інших елементів (підвісні риштування, домкратні стрижні, козирки тощо). Опалубку піднімають домкратами у міру бетонування. Будівництво висотних будинків (від 40 м і вище) останнім часом відбувається саме за цією технологією.

Опалубка для мостів горизонтально переміщувана (перекочувана (котюча), тунельна) складається із щитів криволінійного обрису, закріплених на просторовому каркасі. Опалубне устаткування переміщають уздовж споруди, яку бетонують на візках або інших пристроях. Застосовують для спорудження тунелів відкритим способом, підпірних стін, мостів, водоводів, колекторів, резервуарів, оброблення тунелів, які будуються закритим способом. Горизонтально переміщувана опалубка являє собою жорстку раму на візках із прикріпленими до неї двома опалубними щитами, робочим настилом з огорожею і бункером (рис. 1.8). Опалубка застосовується для безперервного поярусного бетонування стін протяжних конструкцій типу підпірних стінок, каналів, колекторів, резервуарів, аеротенків, відстійників, тунелів, що споруджуються відкритим способом, тощо.

Горизонтально переміщувану опалубку порівняно з розбірнопереставною економічно доцільно використовувати за таких розмірів будованих споруд: лінійно-протяжних стін заввишки до 3 м, площею не менше за 200 м<sup>2</sup> ; заввишки 3...6 м, площею понад 180 м<sup>2</sup> ; замкнених у плані об'ємних споруд із висотою стін до 3 м, площею не менше за 450 м<sup>2</sup> ; із висотою 3...6 м, площею понад 400 м<sup>2</sup> [5].



Рис. 1.8 Горизонтально переміщувана опалубка

Пневматична опалубка для бетону складається з гнучкої повітропорної оболонки або пневматичних підтримувальних елементів із формотворною оболонкою. Застосовують для зведення конструкцій і споруд криволінійного обрису.



Рис. 1.9 . Схема влаштування пневматичної опалубки

Незнімна опалубка являє собою щити зі спіненого полістиролу, що залишаються після бетонування в конструкції. Виконує в ряді випадків додаткові функції (облицювання, гідроізоляція, утеплювач та ін.). Опалубка може бути

включена або не включена в розрахунок монолітної конструкції (рис. 2) [5].



Рис. 2 Схема конструкції незнімної опалубки

### Збірно-монолітні конструкції

Збірно-монолітна технологія спорудження залізобетонного каркаса зі збірних або монолітних колон і збірних перекриттів, об'єднаних в єдину систему за допомогою монолітних ригелів – опорних, сполучних балок, стійок та інших конструкцій.

В збірно-монолітному будівництві зустрічаються дві основні технології зведення будинку із залізобетону. Переkritтя та частина конструкцій в такому будинку виготовлені в заводських умовах і використовуються на будівельному майданчику в готовому вигляді. Частина конструкцій зводиться методом лиття моноліту в опалубці.

За рахунок жорсткого зв'язку збірних і монолітних конструкцій виходить стійкий, міцний каркас, що практично не поступається звичайному моноліту за експлуатаційними характеристиками.

*Технологія збірно-монолітного будівництва.* Щоб побудувати збірно-монолітний каркас, його збирають з готових залізобетонних опор, колон і перекриттів. Спочатку встановлюють вертикальні опори, пов'язують їх за допомогою балок, на які кладуть багатопустотні плити перекриття. Всі ці елементи пов'язують між собою за допомогою виведених шматків арматури.

Між плитами і балками залишається простір для встановлення ригелів. Ці сполучні елементи виконують за монолітною технологією – конструюють залізобетонний каркас, який заливають бетонним розчином. Моноліт жорстко пов'язує збірні елементи між собою. Бетон частково заповнює порожнечі плит перекриття. За рахунок цього він забезпечує підвищену міцність конструкції. Таким чином споруджують поверх за поверхом – виходить суцільний залізобетонний каркас. Далі в ньому споруджують стіни, перегородки, огорожувальні конструкції. Каркас будівлі витримує землетрус до 8 балів. Ці будинки розраховані на термін служби до 100 років.

Одна з головних переваг каркасно-монолітної технології – оптимальні трудовитрати. Тут не доводиться зводити опалубки для колон і перекриттів, адже їх використовують на будмайданчику в готовому вигляді. Крім того, не доводиться чекати, поки моноліт застигне, адже основні елементи будівлі виготовлені на заводі. За рахунок часткової збірки конструкції з цих залізобетонних виробів вдається скоротити терміни будівництва практично в два рази в порівнянні зі зведенням аналогічного монолітного каркасу.

До складу системи такого перекриття входить два основних елемента. Це блок вкладиш ПБЗ 24 з двома наскрізними камерами і балка-каркас. Блок вкладиш виготовлений з вібропресованого бетону, балка-каркас БК - просторова діагональна арматура, яка вкладена в бетонну полку. При монтажі елементів виникає монолітна залізобетонна, ребриста стельова конструкція.

Збірно-монолітні конструкції широко застосовуються в житловому, цивільному та промисловому будівництві. Вони мають безліч переваг перед стандартними конструкціями - залізобетонними перекриттями, пустотними плитами перекриттів. Їх вага досить невелика. Збірка перекриттів може здійснюватися без використання крана і вантажопідйомної техніки. Серед інших переваг - висока швидкість і точність монтажу, точність рівнів, хороша адгезія до оздоблювальних матеріалів, сухий монтаж. Є можливість формувати люки та отвори. Також варто відмітити високу несучу здатність, хороші показники по теплопровідності і звукоізоляції, приховування електричних та сантехнічних мереж.

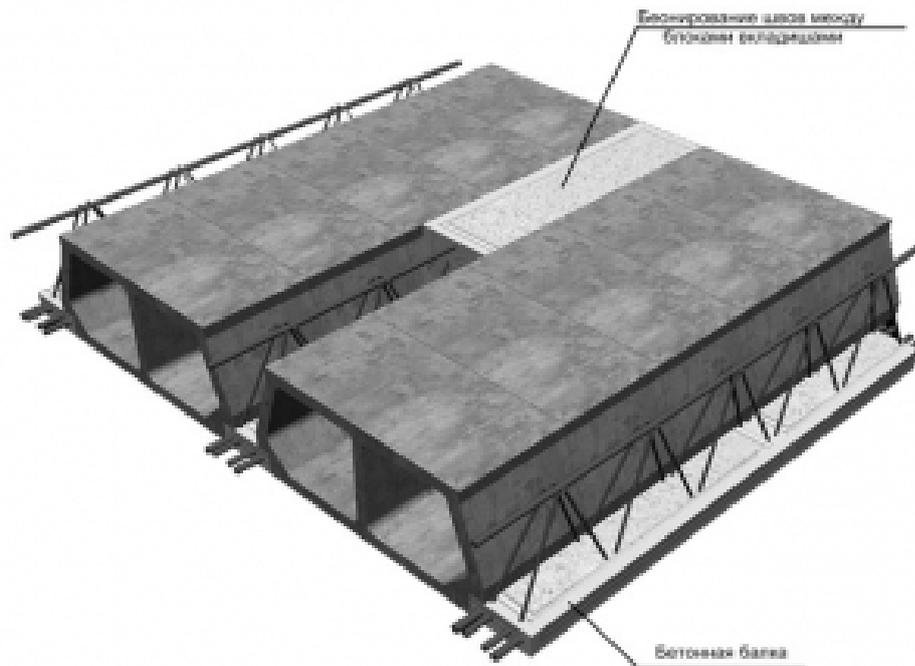


Рис. 2.1 Приклад збірно-монолітних конструкцій блок вкладиш ПБЗ 24

На відміну від звичайного збірного залізобетонного будівництва ця технологія дає можливість зводити будинки з квартирами з вільним плануванням. Тут не обмежуються типовими проектними рішеннями.

У будинках споруджують унікальні архітектурні форми, наприклад, еркери. Деякі заводи ЗБВ надають готові конструкції із залізобетону, виготовлені за індивідуальним вимогам забудовника.

Мінімізація трудовитрат і менша витрата матеріалу позначаються на вартості зведення об'єкта. Робочій бригаді не доводиться займатися збиранням і демонтажем опалубки – трудомісткі процеси в монолітному будівництві. За якістю конструкція не поступається дорогому залізобетонному моноліту – економія цілком доцільна.

На відміну від монолітного каркасу в цьому випадку для перекриттів використовують не цільну, повнотілу, а багатопустотну залізобетонну плиту. За рахунок наявності у всіх перекриттях поздовжніх отворів загальна вага будівлі значно менше. Під неї можна зводити менш масивний і дорогий фундамент. Конструкція не має точкових навантажень – вся вага каркаса рівномірно розподілена на фундаменті. За рахунок цього будувати за каркасно-монолітною

технологією можна на рухливих ґрунтах.

Несучу конструкцію монолітно-каркасного будинку збирають з готових залізобетонних виробів, які практично не усаджуються. Приступати до ремонту квартири в такій новобудові можна практично відразу після введення об'єкта в експлуатацію.

Збірно-монолітна технологія вимагає високої кваліфікації будівельників. Під час вибору квартири в новобудові звертайте особливу увагу на репутацію забудовника і те, наскільки якісно він будує свої об'єкти, послугами яких будівельних бригад користується.

Запитання для самоконтролю:

1. Назвіть види опалубок?
2. Яку опалубку називають щитовою?
3. Тунельна опалубка – це ?
4. Що розуміють під збірно-монолітними конструкціями?

## Список рекомендованої літератури

1. 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.
2. Будівельні конструкції [Текст]: конспект лекцій Частина II «Промислові 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. – 112 с.
3. Будівельні конструкції [Текст]: методичні вказівки до виконання практичних робіт 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. – 28 с.
4. Будівельні конструкції [Текст]: методичні вказівки до виконання контрольних робіт 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. – 44 с.

5. Технологічний супровід виготовлення монолітних бетонних ТЗ8 і залізобетонних конструкцій : конспект лекцій у 2 ч. – Ч. 1. Загальні принципи та способи влаштування опалубних систем у монолітних бетонних конструкціях / О. Ю. Бердник та ін. – Київ : КНУБА, 2023. – 32 с.

#### **Додаткова 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. 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.
3. 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.
4. Нойферт. – Київ: «Видавництво «Фенікс», 2017.-624 с.: іл. ISBN 978-966-136-468-3.

Будівельні конструкції [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності 619 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. – 28 с.

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.