

УДК 624.046

Б.Г. Гнідець

Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра БКМ

## КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ЖИТЛОВОГО БУДІВНИЦТВА

© Гнідець Б.Г., 2002

**Наведені результати опрацювання і досліджень нових систем для будівництва житлових будинків із застосуванням нових збірних конструкцій рам перекрить і дахів, їх виготовлення та монтажу.**

### Вступ

Будівництво відомими традиційними методами капітальних житлових будинків на суцільних збірних або монолітних фундаментах, з цегляними несучими стінами і дотриманням додаткових вимог щодо збереження тепла не може задовольнити більшість забудовників у зв'язку з високою вартістю, трудомісткістю і значними термінами будівництва, необхідними для його завершення.

Часто трапляється так, що вкладені чималі кошти в спорудження фундаментів, стін і перекрить, а далі через нестачу грошей будову зупиняють, стоїть вона роками під відкритим небом, втрачає свою якість і вартість.

У цій ситуації забудовник не має можливості використовувати, з метою зменшення вартості, сучасні нові легкі, а також місцеві, більш дешеві матеріали. При такому способі не використовуються і не забезпечуються умови для стадійного завершення і введення в експлуатацію будинків окремими частинами або поверхами.

### Матеріали і нові конструктивно-технологічні системи

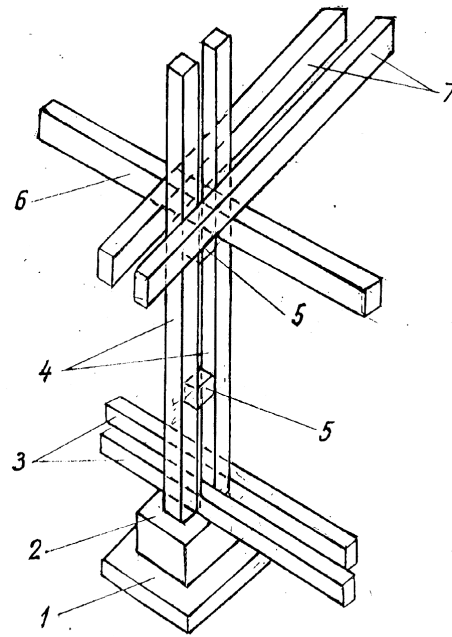
Запропонований новий підхід полягає в тому, щоб за рахунок матеріалів і коштів, які раніше необхідно було затрачувати на фундаменти і стіни, споруджувати спочатку так звану несучу систему у вигляді каркасу і дах, а пізніше, вже під дахом поступово виконувати роботи по спорудженню перекрить і огорожуючої системи, тобто зовнішніх та внутрішніх стін.

Спорудження несучої системи і даху будинку може коштувати значно менше ніж спорудження фундаменту і стін за старою системою, і дає можливість при цьому забезпечити стадійне будівництво і поступове, часткове введення житла в експлуатацію і фактично всі роботи проводити вже під дахом.

Несуча система нових будинків виконується з легких збірних залізобетонних і частково металевих чи дерев'яних елементів каркасу, фундаментів і даху, які виготовляють серійно на заводах, продають і монтують протягом декількох днів на підготовленій ділянці на замовлення забудовника. Усі наступні роботи по спорудженню зовнішніх і внутрішніх стін та перекрить можна виконувати в різний час і різним способом [1, 4] (рис. 1).

Для стін розроблені проектні пропозиції із застосуванням вбудованих скритих каркасів, видимих тільки ззовні або зсередини будинків.

Для перекрить розроблені проектні конструктивні вирішення із збірних елементів: ребристих плит і балок для збірно-монолітних залізобетонних і сталезалізобетонних кесонних перекрить та перехресних систем з ребрами вниз і ребрами вверх (рис. 2).



*Рис. 1. Елементи системи каркасів малоповерхових житлових будинків:  
1, 2 – збірний фундамент; 3 – фундаментні балки; 4 – двовіткові колони; 5 – розпірки;  
6 – поздовжні балки; 7 – здвосні елементи ригелів*

Відомі подібні конструктивні вирішення, які застосовуються в багатьох країнах Західної Європи і теж виконуються збірно-монолітними, але такі перекриття, як конструкції вільно оперті в одному напрямі, не можуть забезпечувати надійну спільну роботу з іншими конструктивними елементами будинків.

Застосування збірно-монолітних конструкцій перекриття як перехресних систем, що працюють в двох напрямках, дає можливість зменшувати навантаження перевантажених стін будинків одного напрямку і передавати частково на стіни іншого напрямку, які недовантажені.

### **Методи досліджень та їх аналіз**

Конструкції збірно-монолітних кесонних перекриття були широко застосовані в громадських будинках [1–3]. Одночасно з їх впровадженням при будівництві в громадських будинках були проведені дослідження, спрямовані на їх вдосконалення з метою зменшення власної ваги, трудомісткості спорудження, застосування більш ефективних нових і легких матеріалів, сучасних технологій виготовлення збірних елементів і їх монтажу для житлового будівництва.

Одним із таких вдосконалених конструктивних вирішень є сталезалізобетонні кесонні перекриття [4], в яких збірні залізобетонні балки замінені металевими, а збірні плити виконуються з легкого бетону.

Конструктивні вирішення збірно-монолітних перекриття розроблені в 4-х варіантах, які виконуються із застосуванням збірних ребристих плит розмірами 1,5×1,2 м, встановлюваних ребрами вниз або ребрами вгору, а також збірних або монолітних балок. Окремі варіанти виконуються із застосуванням (рис. 2):

I – в одному напрямі збірних залізобетонних або металевих балок 1 прямокутного перетину, замонолічуваних з низькими ребрами 2 плит в збірно-монолітних залізобетонних і сталезалізобетонних конструкціях, відповідно, та балок 3 в другому напрямі, замонолічуваних між високими ребрами 4;

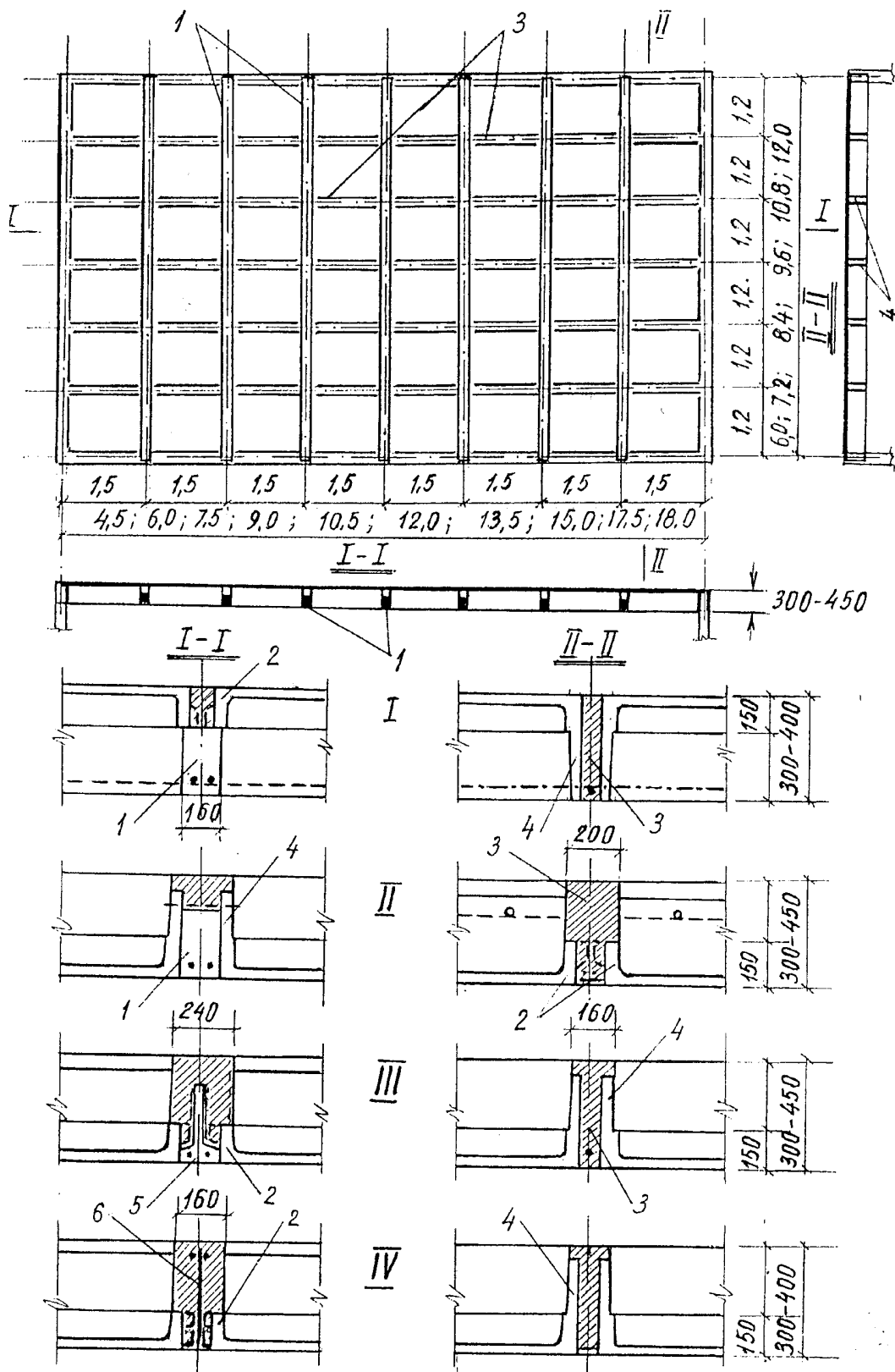


Рис. 2. Збірно-моделітні кесонні перекриття для громадських і житлових будинків:  
 I, II, III, IV – варіанти компонування конструктивної схеми перекриттів  
 з різними збірними залізобетонними та металевими балками  
 і ребристими плитами, встановлюваними ребрами вниз  
 і ребрами вверх

II – в одному напрямі збірних залізобетонних або металевих балок 1 прямокутного перетину, замонолічуваних з високими ребрами 4 плит, встановлених ребрами вверху, та збірно-монолітних балок 3 в другому напрямі, замонолічуваних з низькими ребрами 2 ребристих плит;

III – в одному напрямі збірних залізобетонних таврових балок 5, замонолічуваних з низькими ребрами 2 ребристих плит, встановлених ребрами вверху, та балок 3 в другому напрямі, замонолічуваних між високими ребрами 4;

IV – в одному напрямі зварних арматурних каркасів 6, замонолічуваних з низькими ребрами 2 плит, встановлених ребрами вверху, та збірно-монолітних балок у другому напрямі, замонолічуваних між високими ребрами 4 плит.

Всі варіанти перекриття запроєктовані розмірами в плані від 4,5×6,0 м до 12,0×18,0 м з модулем їх зміни через 1,2 і 1,5 м для навантажень від 0,5 до 1,5 кПа.

Крім збірно-монолітних залізобетонних і сталезалізобетонних кесонних перекриттів, для невеликих прогонів (до 12,0 м) і навантажень в громадських і житлових будинках розроблені конструктивні вирішення таких перекриттів із застосуванням в них окремих елементів з легких металевих, металодерев'яних і нових сучасних матеріалів, комбінованих з дерев'яними, склопластиковими і легкобетонними конструкціями.

Три конструктивні схеми таких перекриттів показані на рис. 3. Це перекриття з прямокутними кесонами 2 (рис. 3, а) і двома видами трикутних кесонів 3 і 4 (рис. 3, б, в). Прямокутні і трикутні кесони перекриття утворюються після встановлення ребристих плит 2, 3 і 4 на збірні балки 1. Збірні балки 1 виконуються з різних традиційних або комбінованих комплексних конструкцій (залізобетон, сталь, алюміній, дерево), а ребристі плити з більш легких і сучасних матеріалів (алюміній, дерево, склопластик, пінопласт). Такі кесонні перекриття полегшеного типу для збільшення їх жорсткості можуть поєднуватись для спільної роботи з елементами підлоги, проектуватись з великими отворами для комунікацій або освітлення, а також застосовуватись в конструкціях дахів будинків з приміщеннями в горищах.

Конструкції двосхилих дахів виконуються з легких збірних залізобетонних елементів крокв. Збірні елементи крокв прямокутного перетину (завширшки 8–12 см і заввишки 16–20 см) в різних системах дахів можуть перекривати прогони від 9,6 до 12,6 м. Особливістю конструктивного вирішення таких дахів є те, що елементи крокв в них опираються тільки на зовнішні стіни, що дає змогу краще використовувати приміщення горища з вільним плануванням і верхнім освітленням.

В галузі багатоповерхового житлового будівництва новий підхід пов'язується з необхідністю розробки і застосуванням нових конструктивних систем, нових матеріалів і на їх основі впровадження таких нових технологій, які б відповідали новим вимогам не тільки на сьогодні, але також на більш далеку перспективу.

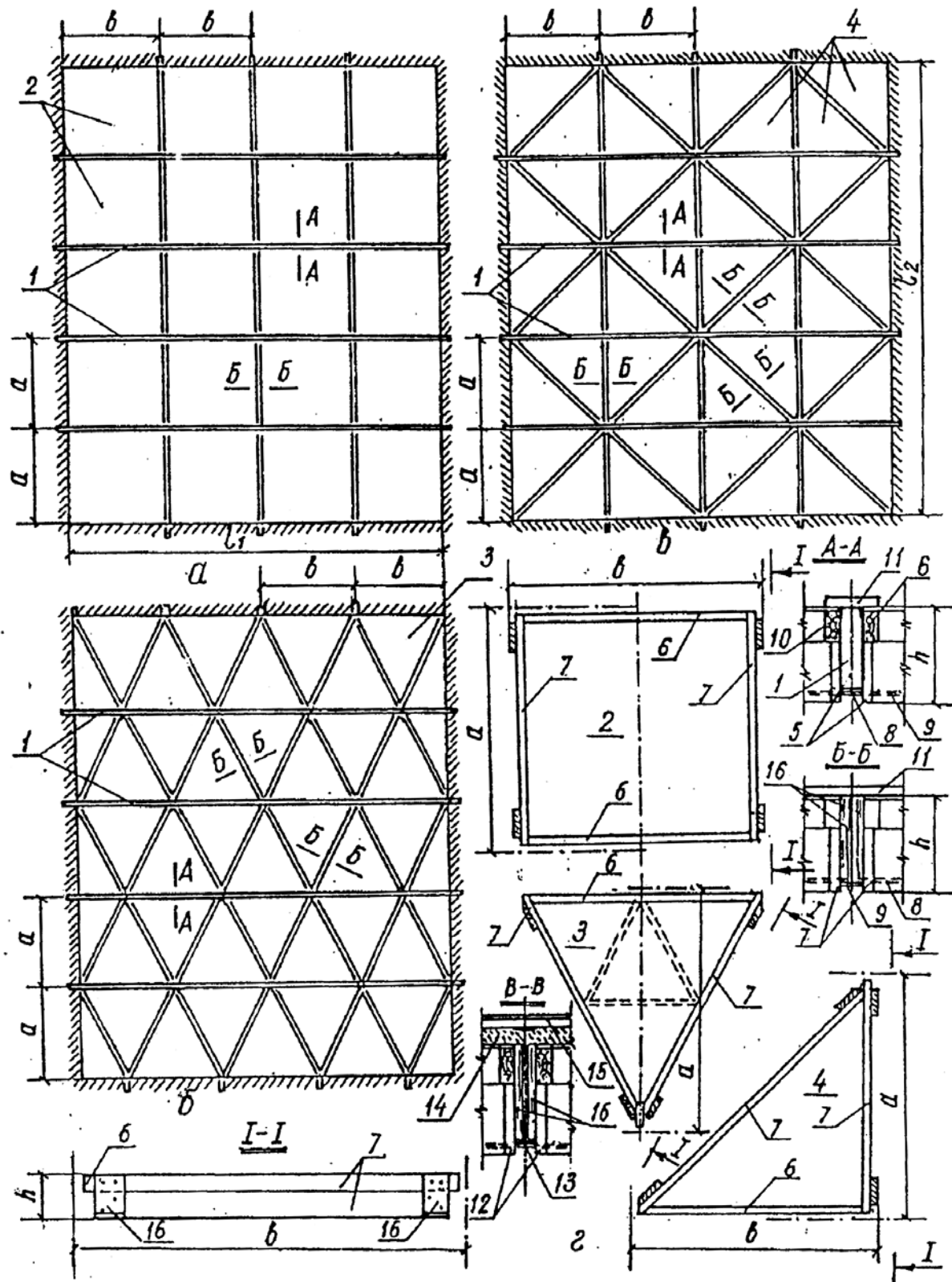


Рис. 3. Конструктивні схеми кесонних перекриттів:  
 а – прямокутними кесонами; б і в – з трикутними рівносторонніми  
 і прямокутно-трикутними кесонами;  
 1 – балками; 2, 3 і 3 – ребристі плити; 5–16 – елементи перекриття

Поряд з цим, слід брати до уваги, що нові матеріали в будівництві в найближчому майбутньому можуть застосовуватись, в основному, для огорожуючих, а не для несучих елементів будівель, якими, очевидно, ще на багато десятиліть залишаться залізобетон, метал, а, можливо, і дерево. Звідси випливає, що для створення можливості широкого застосування нових матеріалів, необхідно конструктивні системи багатоповерхових будинків, в цілому, розділити на дві незалежні системи: несучу систему і огорожуючу систему, та надати перевагу каркасним будинкам, з яких огорожуючі конструкції можуть застосовуватись, розвиватись і вдосконалюватись незалежно, в міру впровадження нових технологій. Саме на основі цього можна стверджувати, що каркасна система може задовольняти цілий ряд нових вимог, які можуть бути поставлені до будинків та споруд майбутнього. Але вирішення цих питань вимагає комплексного підходу як зі сторони конструктивної, так і з технологічної, тобто йдеться про розробку нових конструктивно-технологічних систем для будівництва в майбутньому загалом.

### Висновки

Новий підхід дає змогу проводити будівництво стадійно в міру забезпечення фінансуванням, наприклад, спочатку споруджувати несучу систему частини будинку і дах або один поверх, а через рік чи два проводити далі розширення в плані або надбудову поверху, але за умови закінчення першої черги і можливості використання її для житла, якщо не постійного, то хоча б сезонного.

Запропонована система індивідуального житлового будівництва дає можливість покращити ефективність використання власних капіталовкладень забудовників за рахунок зменшення вартості і скорочення терміну будівництва. При цьому для спорудження стін замість дорогої і важкої цегли можна використовувати різні нові сучасні легкі і місцеві матеріали: пустотні бетонні та керамічні блоки, цеглу низьких марок та інші місцеві та більш дешеві матеріали.

Важлива ще одна перевага нового підходу, яка полягає в тому, що такі системи будинків можна буде в майбутньому повністю реконструювати або розібрати при переїзді на інше місце проживання і перевозити, як колись перевозили дерев'яні будинки.

Основною вимогою для таких систем будинків, очевидно, повинно бути забезпечення можливості повної автоматизації і переходу в майбутньому до роботизації технологічних процесів на всіх стадіях будівництва. Але, щоб задовольнити цю основну вимогу, самі системи повинні бути гнучкими, а елементи конструкцій повинні виготовлятися для багатоцільового призначення і використовуватись як в збірних, так і в збірно-монолітних конструктивних вирішеннях.

1. Гнідець Б.Г. Збірно-монолітні статично невизначені залізобетонні конструкції з напруженими стиками і регулюванням зусиль // Вісн. ЛДАУ.– 2000. – № 1. – С. 5–43.
2. Гнідець Б.Г. Предварительно напряженные сборно монолитные кессонные перекрытия // Строительство и архитектура. – К., 1978. – № 8. – С. 28–29.
3. Гнідець Б.Г., Завадяк П.П., Рутковский З.М. и др. Предварительно-напряженные сборно-монолитные кессонные перекрытия // Науч.-техн. информация. – М., 1989. – Вып. 1. – С. 12–43.
4. Гнідець Б.Г., Маланюк З.М. Збірно-монолітні сталезалізобетонні кесонні перекриття // Вісн. ДУ “Львівська політехніка”. – 1996. – № 300. – С. 23–26.