

УДК 624.012.4

ЗБІРНІ ЗАЛІЗОБЕТОННІ КАРКАСИ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДИНКІВ З ВЕЛИКОРОЗМІРНИХ ЗБІРНИХ ОДНОТИПНИХ ЕЛЕМЕНТІВ І ЗМІННОЮ СІТКОЮ КОЛОН

СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КАРКАСЫ МНОГОЭТАЖНЫХ ДОМОВ ИЗ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ СБОРНЫХ ОДНОТИПНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ПЕРЕМЕННОЙ СЕТКОЙ КОЛОНН

PRECAST CONCRETE FRAMES MULTI-STORISY BUILDINGS WITH LARGE-SCALE PRECAST IDENTICAL ELEMENTS AND VARIABLE GRID COLUMNS

Гнидець Б.Г., д.т.н., професор (Національний університет «Львівська політехніка» м. Львів, Україна)

Гнидец Б.Г., д.т.н., профессор (Национальный университет «Львовская политехника» г. Львов, Украина)

Hnidets B, professor (National University "Lviv Polytechnic", Lviv, Ukraine)

Наводяться результати розробки і дослідження нових конструкцій збірних залізобетонних систем каркасів багатоповерхових будинків різного призначення.

Приведены результаты разработки и исследования новых конструкций сборных железобетонных систем каркасов многоэтажных зданий различного назначения.

The article is devoted to elaborated and research a new construction of prefabricated disassembling concrete of the framework for the miulty – stories housing to the veries assignment.

Ключові слова: каркас, система, будинки, схеми, збірні елементи, вузли, з'єднання, перекриття.

Вступ. В сучасному будівництві багатоповерхових житлових, громадських і промислових будинків та будівель різного іншого призначення широко застосовують різні каркасні системи з залізобетону, а також з металу.

При цьому з використанням залізобетону для житлового багатоповерхового будівництва застосовують переважно монолітні конструкції, а збірні і збірно – монолітні відносно в меншій кількості. Як відомо із досвіду будівництва минулого століття в Україні для промислових і громадських будинках широко застосовувались переважно типові конструкції каркасів серій ИИ-20 і ИИ-04, а в житлових будинках типові збірні каркаси використовувались рідко.

Аналіз відомих досліджень і публікацій. Конструкції збірних типових і

нетипових монолітних каркасів багатоповерхових будинків різного призначення широко описані в технічній літературі: підручниках,[1] наукових статтях, періодичних виданнях в Україні і за кордоном,[2,3] монографіях,[4] посібниках [5]. Переважна більшість систем і конструкцій відомих каркасів з використанням різних матеріалів мають ряд недоліків таких як: різнотипність збірних елементів, складність в монтажі і з'єднанні у вузлах, сезонність виконання будівельних робіт, різнотипність технології виготовлення елементів і обмеженість щодо застосування їх для багатоповерхового житлового будівництва. Крім цього слід окремо відзначити, що ні одна із систем збірних каркасів багатоповерхових будинків не відповідає вимогам збірно-розбірності, які можуть виникати після певного періоду експлуатації будинків і необхідності їх демонтажу з різних причин.

Мета дослідження. Мета розроблення нової конструкції каркасу полягає у вирішенні проблеми застосування збірних залізобетонних каркасів у багатоповерховому житловому та іншому будівництві, значного зменшення його вартості, трудомісткості, часу будівництва і введення в експлуатацію в порівнянні з монолітними конструкціями каркасів. Запропонований збірний каркас нової конструкції в порівнянні з відомими має цілий ряд переваг і може бути ефективно застосований для багатоповерхового житлового та іншого будівництва з використанням сучасних нових ефективних матеріалів і технологій.

Виклад основного матеріалу. Для застосування збірних залізобетонних каркасів в багатоповерховому житловому та іншому будівництві замість монолітних та відомих конструкцій пропонується нова система каркасів із змінною сіткою колон і використанням великорозмірних збірних елементів.

В новій системі каркасів з метою забезпечення можливості зміни сітки колон і застосування великорозмірних збірних елементів прийнята нова, відмінна від типових та інших відомих, схема поділу рам каркасів на збірні елементи, а саме (рис. 1):

- колони рам виконуються з двох великорозмірних збірних однотипних елементів 1 і 2 прямокутної форми, об'єднаних розпірками 3 і 4 в двовітковій конструкції;
- ригелі рам в перерізі виконуються з двох прямокутних однотипних елементів, 5 і 6 розміщених паралельно до осі колон на всю ширину будинку;
- поділ нерозрізних ригелів по довжині виконується на великорозмірні збірні однотипні елементи 5 і 6 не у вузлах рам, а в зонах нульових моментів;
- вузли з'єднання збірних елементів багатоповерхових нерозрізних ригелів з багатоповерховими збірними елементами колон виконуються зварюванням закладних деталей, 7 і 8 розміщених між ригелями, або на з'єднанні їх на болтах в збірно-розбірних системах каркасів;

- нова система поділу багатопрогнових багатоповерхових рам каркасів на збірні великорозмірні однотипні елементи створює умови для зміни сітки колон або величини суміжних прогонів, а також висоти поверхів.

На рис.1 показана монтажна схема в розрізах і в плані трипрогнної по ширині і чотирипрогнної по довжині п'ятиповерхової рами каркасу

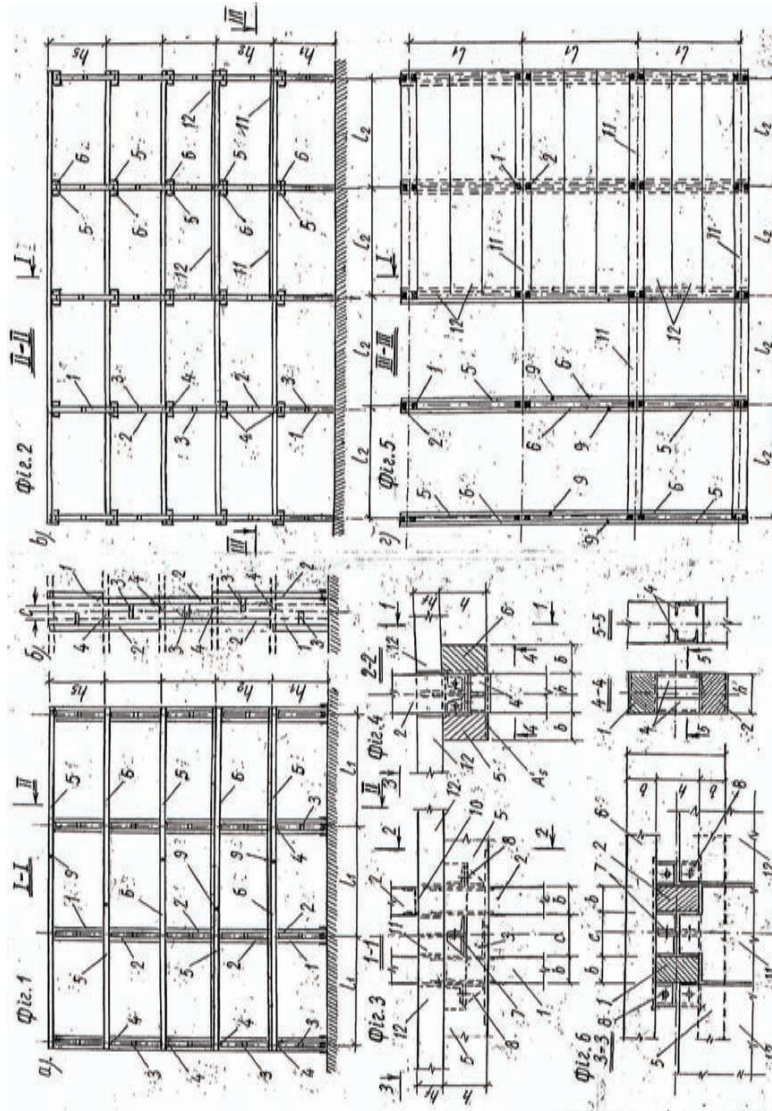


Рис.1. Збірний залізобетонний каркас багатоповерхових будинків з великорозмірних збірних елементів і змінною сіткою колон: а – поперечний розріз каркасу; б – схема монтажу двовіткових колон; в – поздовжній розріз; г – монтажний план каркасу і перекриття

багатоповерхового житлового будинку, виконаної з великорозмірних однотипних збірних залізобетонних елементів і вузлів для їх з'єднання.

Монтаж каркасу виконується в такій послідовності:

1. Встановлення і закріплення у фундаментах збірних одноповерхових елементів колон 1 і двоповерхових елементів колон 2 з об'єднанням їх з допомогою проміжних 3 і вузлових розпірок 4 в двовіткової конструкції.
2. Встановлення збірних великорозмірних елементів ригелів 5 і 6 з опиранням їх закладними деталями вузлів 7 і 8 на вузлові розпірки 4 колон із з'єднанням зварюванням, або на болтах, а також по довжині в стиках 9.
3. Встановлення збірних плитних елементів 11- ригелів повздовжніх рам.
4. Об'єднання повздовжніх ригелів 11 стиками в вузлах рам у багатопрогонові нерозрізні конструкції.
5. Монтаж збірних залізобетонних плит перекриттів 12 , або бетонування монолітних плитних конструкцій.
6. Встановлення послідовно двоповерхових збірних елементів колон 2 (рис. 1б) з об'єднанням їх стиками 10 з елементами нижнього поверху і розпірками 3 і 4.
7. Встановлення послідовно збірних великорозмірних елементів ригелів 5 і 6, плит перекриттів і колон наступних поверхів, і т.д.

Конструктивно-технологічним вирішенням запропонованої збірної системи каркасів багатоповерхових будинків передбачено, що всі великорозмірні збірні елементи однотипні і прийняті з прямокутною формою перерізів. Вони можуть бути виконані не тільки із залізобетону, але також із різних інших матеріалів або з частковою заміною окремих елементів.

Збірні великорозмірні елементи таких каркасів багатоповерхових будинків передбачено виготовляти на одній високотехнологічній лінії в одній формі на заводах, виробничих базах, а також на місці будівництва самими забудовниками.

Перекриття в запропонованих нових системах каркасів можуть виконуватись в багатьох конструктивних технологічних і архітектурних вирішеннях з монолітного, збірного або, збірно-монолітного залізобетону, а саме:

- з плоских суцільних, багат шарових або пустотних, а також монолітних плит в житлових будинках зі змінною сіткою колон; (Рис.1)
- з ребристих кесонних прямокутних або трикутних плит в громадських будинках при збільшеній сітці колон (Рис.2а);
- з ребристих плит балкових перекриттів в промислових будинках (Рис. 2б).

При цьому всі типи конструкцій рам і перекриттів для різних сіток колон придатні для зведення їх із застосуванням всіх відомих методів монтажу, в

тому числі методом підйому перекрить.

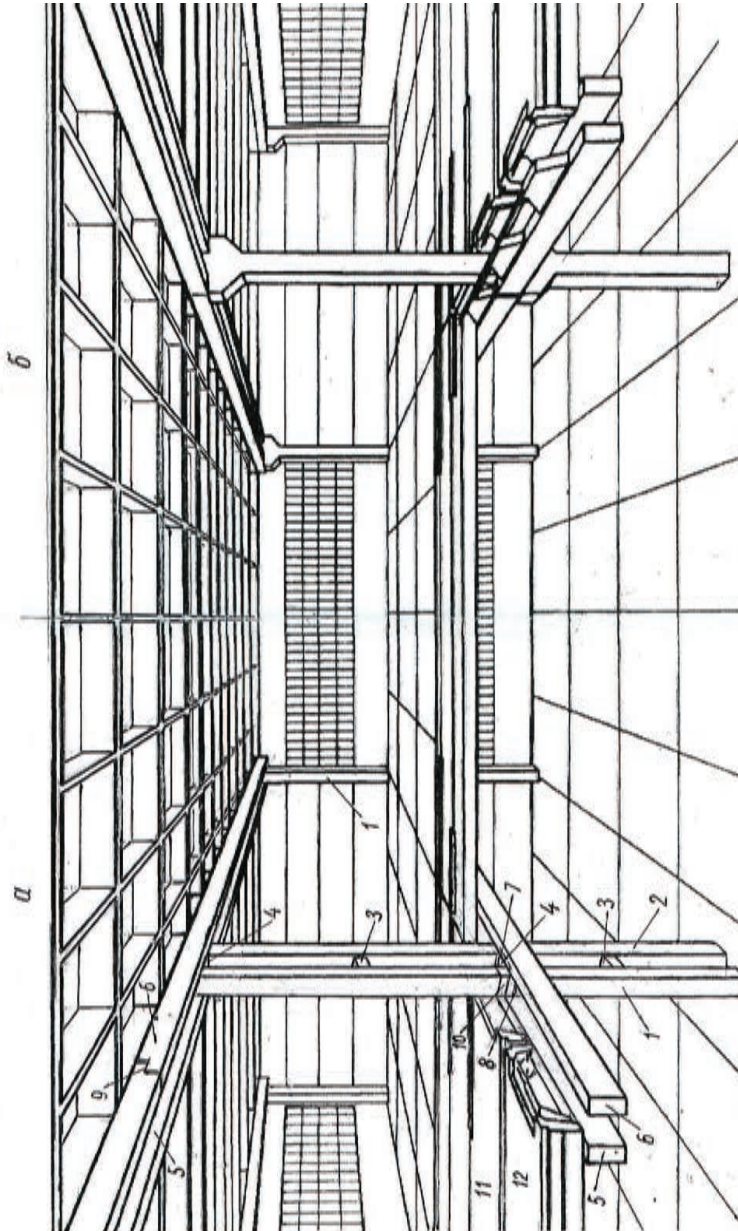


Рис.2. Каркаси багатопверхових будинків для великої сітки колон від 9x12 до 18 x 24. а – з великорозмірними збірними елементами двовіткових колон 1 і 2 і ригелів 5 і 6; б – з типовими колонами і збірно-монолітними ригелями; 3 і 4 – проміжні і вузлові розпірки двовіткових колон; 7 і 8 – стики ригелів з колонами; 9 – стик ригелів; 10 – стик колон; 11 і 12 – плити перекриття.

Однією з основних переваг запропонованих нових конструктивно-технологічних вирішень каркасів багатопверхових будинків є те, що вони відповідають вимогам збірно-розбірності, які можуть виникати при проектуванні і необхідності їх демонтажу з різних причин. Такі каркаси можуть бути запроєктовані як збірно-розбірні, в яких вузли виконують не зварними, а на болтах.

Висновки. Запропонована нова система залізобетонних каркасів багатопверхових будинків в порівнянні з відомими конструкціями відрізняється наступними перевагами:

1. Однотипністю збірних великорозмірних елементів і технологій для виготовлення їх в заводських умовах і на місці будівництва.
2. Універсальністю в застосуванні систем каркасів для змінної сітки колон і висоти поверхів багатопверхових будинків різного призначення.
3. Можливістю застосування в каркасних будинках різних типів перекриття із монолітного, збірного і збірно-монолітного залізобетону, а також металевих конструкцій.
4. Можливістю застосування каркасів і перекриття для житлового, громадського і промислового будівництва і широкого діапазону навантажень від 2 - до 50 кН/м².
5. Придатністю конструктивно-технологічних систем каркасів для збірних і збірно-розбірних конструкцій будинків.
6. Придатністю для зведення різними методами, в тому числі методом підйому перекриття і нарощування двовіткових колон.
7. Значним зменшенням трудомісткості, вартості та прискорення темпів будівництва, в порівнянні з монолітними конструкціями каркасів.

1. Вахненко П.Ф., Павліков А.М. та інші. Залізобетонні конструкції.- Київ: Вид-во "Вища школа", 1999.- 508 с. 2. Гнідець Б.Г. Нові конструктивно-технологічні системи в проектуванні, виготовленні і монтажі залізобетонних конструкцій. Матеріали 1-ї української наукової конференції «Науково-технічні проблеми сучасного залізобетону». – Київ, 1996р. ст.78-80 і 280-282. 3. B.Hnidets. Structural and Technological Systems for Automatization and Robotization of Production and Mounting RC Elements of Buldings and Structures. Challenges to civil and mechanical engineering in 2000 and beyond June 2-5. 1997 Wroclaw. P.495-503. 4. Гнідець Б.Г. Залізобетонні конструкції з напружуваними стиками і регулюванням зусиль. Монографія,-Львів. Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2008.- 548с. 5. Гнідець Б.Г. Збірно-монолітні залізобетонні конструкції. Навчальний посібник,-Львів. Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2014.-260 с.