

УДК 624

Ніпрук Н.І., провідний фахівець, (nipruknat@ukr.net) ©
Івано-Франківський науково-дослідний центр продуктивності АПК,
м. Івано-Франківськ, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ, РАЦІОНАЛЬНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗВЕДЕННЯ МОНОЛІТНО-КАРКАСНИХ БУДІВЕЛЬ

У статті запропоновано аналіз техніко-економічних показників несучих каркасів будівель для різних відомих конструктивних систем. Основними досягненнями будинків, побудованих таким методом, є висока швидкість будівництва, гнучкість в архітектурно - планувальних рішеннях і висока стійкість до несприятливих факторів навколишнього середовища.

За рахунок збільшення ширини монолітно-каркасних будинків вдається не тільки заощадити матеріали, але і на 20-30% знизити витрату тепла на обігрів будинку. Будівництво монолітно-каркасних будинків не вимагає використання великовантажного транспорту і важкої техніки, котрі пошкоджують ландшафт ділянки.

Проведені науково-дослідні та проектні роботи дозволили вперше розробити ефективну систему багатопверхових будинків з несучим каркасом у збірному, збірно-монолітному і монолітному виконанні, який забезпечує міцність і стійкість будівлі. Зовнішні стіни та перегородки в каркасній конструкції сприймають навантаження в межах поверху, а не збирають їх від вище розташованих поверхів як в панельних і цегляних будинках. Це дозволило відмовитися від використання цегли та залізобетонних панелей на користь менш міцних матеріалів, які одночасно спроможні забезпечити основні вимоги показників теплозахисту і звукоізоляції приміщень.

Ключові слова: моноліт, каркас, будівля, опалубка, залізобетон, ефективність, утеплення, експлуатація, технологія, будівництво.

УДК 624

Ніпрук Н.И., ведущий специалист, (nipruknat@ukr.net)
Івано-Франківський науково-дослідний центр продуктивності АПК,
г. Івано-Франківськ, Україна

ЭФФЕКТИВНОСТЬ, РАЦИОНАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗВЕДЕНИЕ МОНОЛИТНО-КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

В статье предложен анализ технико - экономических показателей несущих каркасов зданий для различных известных конструктивных систем. Основными достижениями домов, построенных таким методом, является высокая скорость строительства, гибкость в архитектурно - планировочных решениях и высокая устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды.

За счет увеличения ширины монолитно - каркасных домов (по сравнению с другими) удастся не только сэкономить материалы, но и на 20-30% снизить расход тепла на обогрев дома. Строительство монолитно - каркасных домов

не требует использования большегрузного транспорта и тяжелой техники, которые повреждают ландшафт участка.

Проведенные научно-исследовательские и проектные работы позволили впервые разработать эффективную систему многоэтажных домов с несущим каркасом в сборном, сборно-монолитном и монолитном исполнении, который обеспечивает прочность и устойчивость здания. Наружные стены и перегородки в каркасной конструкции воспринимают нагрузки в пределах этажа, а не собирают их от выше расположенных этажей как в панельных и кирпичных домах. Это позволило отказаться от использования кирпича и железобетонных панелей в пользу менее прочных материалов, которые одновременно способны обеспечить основные требования показателей теплозащиты и звукоизоляции помещений.

Ключевые слова: монолит, каркас, здание, опалубка, железобетон, эффективность, утепление, эксплуатация, технология, строительство.

UDC 624

Nipruk NI, leading specialist, (nipruknat@ukr.net)

Ivano-Frankivsk research center productivity of agriculture, Ivano-Frankivsk, Ukraine

EFFECTIVENESS, EFFICIENCY AND PERSPECTIVES OF CONSTRUCTION CAST-FRAME BUILDINGS

The article offers an analysis of the technical - economic indicators carrying carcasses of buildings for various known structural systems. The main achievements of the houses built by this method is the high speed of construction, flexibility in architectural - planning decisions and high resistance to adverse environmental factors.

By increasing the width of the monolith - a frame houses (as compared with others) can be not only save material, but also 20-30% lower heat consumption for heating houses. Construction of monolithic frame-house does not require the use of heavy transport and heavy machinery, which damage the landscape area.

The research and design allowed for the first time to develop an effective system for multi-storey buildings with the matrix in the aggregate, precast-monolithic and monolithic implementation, which provides strength and stability of the building. Exterior walls and partitions in framing perceived stress within the floor, and do not collect them from the higher floors arranged as in panel and brick houses. It is possible to abandon the use of brick and concrete panels for less durable materials that are both capable of providing the basic requirements of thermal and sound insulation performance spaces.

Key words: monolith frame building, decking, concrete, efficiency, insulation, maintenance, technology, construction

Вступ. Монолітно-каркасне будівництво на сьогодні є однією з не багатьох технологій, що забезпечують можливість вільного планування квартири. Будівництво сучасного житла є складною багатофункціональною задачею, яка включає нестандартні методи проектування будівель, впровадження архітектурно-планувальних новацій і сучасних методів розрахунку конструкцій та інженерного обладнання, вирішення екологічних

проблем та урахування підвищених вимог будівельної фізики, освоєння новітніх технологій із впровадженням в будівництво сучасних та ефективних будівельних матеріалів.

Проте, до особливостей проживання у будинках висотою більше 20-ти поверхів належать: підвищений аеродинамічний та шумовий режими, інколи уявне відчуття коливання перекриттів верхніх поверхів тощо. Більшість розвинутих цивілізованих країн вже “перехворіли” будівництвом хмарочосів. В наш час активно будують висотні будівлі переважно в країнах з великою кількістю населення (Китай) або з обмеженими територіями (Японія, Тайвань, Сінгапур).

Матеріали і методи. Технологія монолітно-каркасного будівництва втілює собою принцип єдиного і неподільного високоміцного каркаса із залізобетону від фундаментної плити до перекриття останнього поверху. Дана технологія покликана забезпечувати довговічність будівлі та її високу стійкість до різних статичних і динамічних навантажень.

Основними перевагами монолітно-каркасного будівництва в порівнянні з традиційною технологією цегельної кладки при інших рівних умовах (поверховість, контур і площа в плані і т.п.) є:

- збільшення загальної корисної площі будинку за рахунок зменшення товщини стіни на 12 - 16%;
- розширення можливості використання підвальних та цокольних площ;
- відсутність втрат площі на температурно-деформаційних швах будівлі;
- можливість використання в захисних конструкціях не конструкційних матеріалів з низькими показниками міцності та високими теплоізоляційними характеристиками;
- можливість вільного перепланування приміщень в будь-який період: проектування, будівництва та експлуатації каркасного будинку,
- зменшення ваги несучих конструкцій до 40% у зв'язку з чим знижується навантаження на фундаментну основу.

Аналіз затрат на зведення каркаса показує, що для зниження вартості будівництва необхідно першочергову увагу приділяти опалубкам та опалубним роботам [6].

Результати дослідження. Проведені науково-дослідні та проектні роботи дозволили вперше розробити ефективну систему багатоповерхових будинків з несучим каркасом у збірному, збірно-монолітному і монолітному виконанні, який забезпечує міцність і стійкість будівлі. Зовнішні стіни та перегородки в каркасній конструкції сприймають навантаження в межах поверху, а не збирають їх від вище розташованих поверхів як в панельних і цегляних будинках[5].

Це дозволило відмовитися від використання цегли та залізобетонних панелей на користь менш міцних матеріалів, які одночасно спроможні забезпечити основні вимоги показників теплозахисту і звукоізоляції приміщень. Додатковий плюс каркасної системи - разом з матеріаломісткістю скоротилася і маса будівлі, а значить, і витрати на влаштування фундаменту.

Важливим фактором у сучасних умовах стає темп будівництва, що дозволяє істотно підвищити ефективність вкладення в нього грошей. Тому в каркасах з монолітного і збірно-монолітного залізобетону передбачено використання швидкотверднучих бетонів і бетонів, що твердіють при низьких і негативних температурах повітря (до мінус 10 ° С) без додаткового обігріву.

Застосування каркасних систем зажадало перегляду вимог до зовнішніх стін, перегородок і в цілому до огорожувальних конструкцій будинку. Найкращим матеріалом для зовнішніх стін каркасних будинків є газосилікатні вироби. Вони виробляються з місцевих матеріалів (пісок, вапно, алюмінієва пудра) і, оскільки не містять хімічних добавок, є екологічно чистими. Ці матеріали широко застосовуються в Швеції, Німеччині, Голландії та інших країнах, - адже комфортність приміщень, створених з використанням ніздрюватобетонних виробів, порівнянна з дерев'яним рубаним будинком. За даними МОЗ України, коефіцієнт екологічності ніздрюватого бетону дорівнює 2, а дерева - 1, в той же час керамічної цегли - 10, керамзитобетону - 20.

Зараз темпи забудови міст б'ють всі рекорди, ринок збільшився в кілька разів, а робочої сили не вистачає. За рахунок простоти монтажу каркасна технологія житлового будівництва дозволяє використовувати на будмайданчику набагато менше висококваліфікованих робітників, решта персоналу може бути і без спеціальної освіти. На безпеку і якість будинків це ніяким чином не позначиться.

Несучі стіни в цегляних і великопанельних будинках розташовуються зовні і всередині будівлі. Це в свою чергу жорстко закріплює запроєктовані планувальні рішення і не дозволяє змінювати кількість і розташування кімнат ні в процесі будівництва, ні тим більше під час експлуатації квартири. У той же час, згідно з даними фахівців [5], ефективність використання цеглини для зведення несучих стін за характеристиками міцності обмежується висотою в п'ять поверхів. Для посилення несучих цегляних стін в багатоповерхових будинках питома витрата сталевий арматури на квадратний метр площі збільшується більш ніж у 3 рази. При цьому, наприклад, керамічну цеглу та бетонні панелі, які широко застосовуються у стінових конструкціях, мають досить низькі теплотехнічні характеристики, що змушує використовувати додатково ефективний утеплювач.

Спеціалісти вважають, що при будівництві висотних житлових будівель в місцях існуючої забудови виникають серйозні містобудівні, будівельні та експлуатаційні проблеми [4].

Висновки. Монолітно-каркасні будівлі можуть бути будь-якої довжини, конфігурації, висотності. Стосовно останнього, то ДБН [1] дозволяє будувати споруди не вище 25 поверхів. Будівлі з понад 25-ма поверхами одержують статус експериментальних. Із містобудівної точки зору можна вирішувати найскладніші задачі щодо конфігурації, висотності, силуету будівель, враховувати особливості рельєфу майданчика, вимоги замовника.

Так само монолітно-каркасна система зручна для будівництва в складних геологічних умовах, наприклад, на просадкових ґрунтах і в сейсмонебезпечних районах. Тому вони і довговічніші: якщо проектувальний термін експлуатації сучасних панельних будинків 50 років, то побудованих за монолітною технологією - не менше 200.

Перспективи подальших досліджень. В останній час прогресивні технології зведення сучасних багатоповерхових каркасно-монолітних житлових будинків почали впроваджувати в багатьох обласних центрах України (Дніпропетровську, Донецьку, Харкові, Одесі, Полтаві, Чернівцях, Сумах). Подальше нарощування обсягів каркасно-монолітного житлового будівництва в країні буде забезпечувати[2]:

– перетворення будівельних майданчиків із зведенням каркасно-монолітних багатоповерхових будівель в індустріальне виробництво завдяки багаторазовому використанню інвентарних опалубок та механізації найбільш трудомістких процесів по транспортуванню будівельних матеріалів, виготовленню монолітних конструкцій та зведенню зовнішніх стін підвищеного теплозбереження;

– виключення з будівництва значної кількості будівельних машин, а саме спеціальних транспортних засобів для перевезення крупнорозмірних збірних конструкцій, підйомних кранів великої вантажопідйомності для монтажу збірних конструкцій тощо;

– зменшення витрат металу та цементу на 7...8% за рахунок використання більш раціональних конструктивно-статичних систем багатоповерхових будівель і відсутності в конструкціях значної кількості металоанкерних кріплень, які використовуються в збірному будівництві;

– підвищення довговічності та покращення експлуатаційних якостей нового міського житлового фонду;

– раціональне використання для будівництва дорогих міських територій та покращення естетичних якостей сучасної міської забудови;

– виконання важливої державної програми з енергозбереження завдяки впровадженню в будівництво огорожувальних конструкцій з підвищеними теплозахисними властивостями.

Література

1. ДБН 360-92*. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К., 1993.

2. Г.В. Гетун, Б.Г. Криштоп // Містобудування та терит. планув. — 2005. — Вип. 20. — С. 59-65.

3. Общие положения к техническим требованиям по проектированию жилых зданий высотой более 75 м. – М.: ГУП “НИИЦ”, 2002.

4. Д.Ф. Гончаренко, Точність – як показник статичної однорідності і стабільності технологічного процесу зведення висотних каркасно-монолітних будинків. Ж-л „Будівництво України”, 2007, № 7, с.35-40.

5. Ю.В. Карпенко, Повышение эффективности возведения многоэтажных каркасно-монолитных зданий на основе применения современных методов геодезического обеспечения. Коммунальное хозяйство городов. Изд-во „Техника”. 2008, №80.

6. Н.Г. Морковська, конспект лекцій з курсу “Технологія будівельного та ремонтного будівельного виробництва”, ХАРКІВ – ХНАМГ – 2008.

Рецензент – д.т.н., професор Ціж Б.Р.