УДК 624.011

Р.О. ТІМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А. КРІШКО, О.Б. НАСТИЧ, канд. техн. наук, доценти,
А.П. ВОРОШИЛОВ, М.Ю. БАБІН, магістранти
Криворізький національний університет

КАРКАСНЕ БУДІВНИЦТВО НА ОСНОВІ ДЕРЕВИНИ

Поява нових композитних матеріалів на основі деревини та високотехнологічних систем, переважно комбінованих, сприяла відродженню дерев'яного будівництва. При проектуванні багатоповерхових будівель на основі деревини слід дотримуватися низки умов ефективності та безпеки, таких як: забезпечення довговічності будівлі заходами узгодження конструктивних і технологічних аспектів проекту з метою виключення можливості зволоження та перегріву дерев'яних конструкцій, чутливих до впливу температурно-вологісних факторів; забезпечення просторової жорсткості та стійкості конструкцій, заходами влаштування та встановлення відповідних жорсткісних систем/елементів, з урахуванням техніко-економічної оцінки ефективності та раціональності конструктивного рішення. Варіанти технологій каркасного будівництва на основі деревини різняться залежно від матеріалу основи каркасу.

Перший варіант – це дерев'яний каркас, що складається виключно з дерев'яних елементів. Каркас будинку виконаний з дерев'яних балок, виготовлених з клеєного бруса, здатного протистояти біологічним процесам, встановлених під різними кутами між колонами зв'язків, що надають каркасу, а, відповідно, і всій споруді додаткову жорсткість. Важливим нюансом каркасного будинку є відсутність металевих елементів кріплення, всі стикування бруса і зв'язків виконуються дерев'яними шкантами та нагелями.

Другий варіант – це метало-дерев'яний каркас, робочим елементом якого є металевий термопрофіль. Такій варіації дерев'яного каркасного домобудівництва характерний високий показник сейсмостійкості: каркас здатний зберігати початкову геометричну форму під дією сили землетрусів з амплітудою до 9 балів за шкалою Ріхтера завдяки малій вазі конструктивних елементів, пружним властивостям каркаса, які забезпечуються болтовими вузловими з'єднаннями та симбіотичною роботою металу і дерева. Однак, дана конструкція має велику металоємність і складність вузлового складання. Просторова жорсткість метало-дерев'яного каркаса забезпечується надійними вузловими з'єднаннями, металевими елементами жорсткості, цілісною конструкцією панелі та з'єднанням панелей і металевих рам металевими елементами.

Сучасним і найбільш прогресивним представником безкаркасної панельної технології будівництва на основі деревини є «CLT-технологія». Безперечна перевага цієї інновації полягає в можливості використання CLT-плит у малоповерховому, багатоповерховому та великопролітному будівництві; такі панелі активно використовуються в багатьох європейських країнах. Відсутність усадки та непромерзання виробів, висока міжповерхова звукоізоляція доповнюють жорсткість CLT-панелей, створюючи ефективну систему опору сейсмічним впливам. Просторова жорсткість каркаса забезпечується багатошаровою структурою панелей, поздовжня та поперечна – вертикальними та горизонтальними ламелями плити та жорстким з'єднанням колон і балок за допомогою сталевих конекторів. До того ж, CLT-елементи мають можливість перерозподіляти напруження від дотичних навантажень при поширенні наскрізних тріщин у панелі до моменту виникнення критичного стану елемента.

Залежно від способу забезпечення просторової жорсткості будівлі можна виділити 3 конструктивні схеми: рамну, зв'язкову, рамно-зв'язкову. У рамній схемі стійкість і міцність просторової системи створюється жорстким затисканням ригеля з колоною – рамним вузлом. Рамна система каркасних будівель забезпечує надійність у сприйнятті навантажень і рівномірність деформацій рам, розташованих у будівлі, у поздовжньому та поперечному напрямках, а також система створює максимальну свободу планувальних рішень.

При гнучкому з'єднанні ригеля з колоною вузол є шарнірним, а каркас – зв'язковим. У зв'язковій схемі стійкість забезпечується симбіотичною роботою вертикальних і горизонтальних зв'язків та діафрагм жорсткості, що сприймають зусилля від горизонтального навантаження. У рамно-зв'язковій каркасній системі вертикальні та горизонтальні навантаження спільно сприймають вертикальні діафрагми жорсткості та рамний каркас. За рахунок цієї комбінації досягаються мінімальні переміщення конструкції будівлі.

Доповідь присвячено питанню каркасного будівництва на основі деревини.