

КОНСТРУКТИВНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАДБУДОВИ З АВТОНОМНИМИ НЕСУЧИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ

Нідельський В.М.

Український державний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

Дана розробка направлена в основному на реконструкцію методом надбудови об'єктів будь-якої поверховості та будь-якої схеми побудови, а також на підсилення цих об'єктів. Більш широко може застосовуватись для проведення надбудови малоповерхових будівель промислового та цивільного призначення, в тому числі житлових будинків.

Актуальність тематики полягає в тому, що Україна має 1 млрд. м² житлового фонду. Це 10, 4 млн. будинків. Щорічні обсяги будівництва складають не більше 2 % існуючого фонду забудови. Збереження цього фонду вирішується шляхами професійного догляду, експлуатації та реконструкції.

Існуючу забудову потрібно привести до потрібних містобудівельних, соціальних та структурно-технічних норм. На теперішній час, необхідно, в деяких випадках, затратити більше половини кошторисної вартості нового будівництва на заходи по перебудові та модернізації. При затриманні процесів реконструкції більш як на десять років, фонд міської забудови у кількості 10%...20% буде непридатним для експлуатації та в подальшому створюватиме проблему, як зайвий елемент нормального функціонування населеного пункту.

Тому на реконструкцію, особливо в найближчий час, необхідно направляти більшу кількість коштів ніж інвестицій на нове будівництво. Потрібно звернути увагу на проблеми не лише на локальному рівні, рівні мікрорайону, міста але і на державному, оскільки проблема переобладнання забудови щодо існуючих норм та вимог зростає з кожним днем.

З огляду на нинішній стан фонду забудови країни приблизно 83% будинків підлягають ремонту та реконструкції, 10% - знесення, 7% - аварійні. Проблема обґрунтування доцільності застосування раціональних технологій здійснення реконструкції будівель та споруд дуже актуальна. Загальний обсяг будинків, підлягаючих реконструкції, реконструкції зі зведенням надбудов та мансард – близько 30%. У залежності від умов проведення робіт та реконструктивних рішень будинків надбудова дозволяє заощадити значні ресурси.

Дуже актуальні при реконструкції будівель способом надбудови питання вибору найбільш раціональних технологічних схем здійснення реконструкції з урахуванням їх особливостей, відмінні характеристики яких впливають на використання того чи іншого варіанта реконструкції. Зважаючи на те, що реконструкція будинків супроводжується підсиленням, утепленням, більшість технологічних рішень з їх реконструкції є нетрадиційними. Тому в деяких випадках виникає необхідність удосконалення існуючих й розробки нових інженерно-технічних рішень та підходів.

Актуальність даної тематики впливає з переваг та позитивів надбудови:

1 Отримання додаткової корисної площі та додаткового будівельного об'єму при економії територіальних ресурсів;

- 2 Отримання житла, громадських приміщень, промислових просторів в короткі строки з малими затратами у порівнянні з новим будівництвом;
- 3 Економія енергії при експлуатації житла та промислового фонду з оновленням будівлі;
- 4 Можливість покращення конструктивних, архітектурно-планувальних та експлуатаційних якостей будівлі;
- 5 Збереження та економія міської площі, що відводиться під нове будівництво;
- 6 Підвищення коефіцієнту відношення корисної площі будівель до забудованої території;
- 7 Збереження та поліпшення існуючих будинків і споруд;
- 8 Самоокупність реконструктивних робіт за рахунок приросту корисної площі.

В основу розробки покладена задача створення універсальної конструктивної системи надбудови будинків та споруд, забезпечення надбудови підвищеною жорсткістю та стійкістю, отримання автономного функціонування існуючої будівлі та надбудови з розділенням несучих конструкцій та конструкцій трубопроводів, забезпечення різного рівня осадки надбудови відносно існуючої будівлі та навпаки, візуальної ізоляції конструкції надбудови з підвищенням теплоізоляції існуючої будівлі, удосконалення проведення інженерних комунікацій.

Дана розробка захищена патентом на винахід № 54716 А.

Надбудова з автономними несучими конструкціями включає застосування каркасу, що оточує зі всіх сторін існуючу будівлю і не з'єднаний з нею. Надбудову влаштовують з об'ємно-просторового рамного каркасу, встановлюючи його на автономні самостійні фундаменти, шляхом поєднання основи надбудованої частини, надбудованої частини та кровляної системи, яку монтують з елементів складаючи систему трикутників, утворюють технічний поверх між каркасом надбудови та існуючою будівлею, проводять інженерні мережі роздільно з несучими конструкціями каркасу з подальшою їх розводкою по надбудові в технічному поверсі, візуально ізолюють каркас надбудови кріпленням навісних фасадів до каркасу надбудови з паралельним утепленням надбудови та існуючої будівлі.

Також в розробку закладені модифікації. Вертикальні несучі елементи встановлюють на відстані від стін існуючої будівлі. Горизонтальні елементи попередньо напружують. Технічний поверх монтують з горизонтальних елементів на відстані від верхнього перекриття будівлі, горизонтальних елементів на відстані від попередніх на висоту технічного поверху з попереднім встановленням вертикальних елементів, які з'єднують горизонтальні та похилі, які приєднують у вузлах стику горизонтальних і вертикальних елементів. В надбудованій частині монтують похилі елементи.

Рамний каркас надбудови влаштовують однією просторовою конструкцією надбудованої частини та частини, що слугує базою для неї - основою надбудованої частини. Даний каркас через опорні вертикальні елементи передає навантаження на основу через власні фундаменти, які являються автономними та окремими по відношенню до існуючих фундаментів будівлі, що надбудовується. Дана розробка дозволяє використання основ та фундаментів різних типів в залежності від ситуації проведення реконструкції, тобто рішення уніфікується.

На даних фундаментах встановлюють несучі елементи каркасу надбудови - вертикальні елементи. Виводять конструкцію основи надбудованої частини на висоту дещо вищу від існуючої будівлі з метою створення технічного поверху між існуючою будівлею і надбудованою частиною. Конструкцію основи надбудованої частини складають з каркасів розміщених по периметру будівлі і жорстко з'єднують між

собою. Ці каркаси формують з вертикальних та горизонтальних елементів, які скріплюють у вузлах.

Технічний поверх формують вище лінії надбудови. При необхідності, при виникненні значних напружень в елементах і для забезпечення більшої стійкості створюють ядро жорсткості в технічному поверсі завдяки похилим елементам, які зв'язують всі площини каркасу складені горизонтальними та вертикальними елементами на рівні технічного поверху або утворюють диски жорсткості в самому каркасі способом створення трикутників. Цим забезпечують підвищену жорсткість та стійкість надбудови.

На базі основи надбудованої частини зводять просторовий рамний каркас надбудованої частини, який є продовженням каркасу основи надбудованої частини по периметру та додатково складається з поперечних та поздовжніх елементів, що створюють базовий горизонтальний каркас поверхів надбудованої частини. Їх кріплять у вузлах вертикальними елементами до вище лежачого горизонтального каркасу (поздовжніх і поперечних елементів) забезпечуючи цим зв'язок їх в одну просторово-об'ємну конструкцію надбудови.

Верхня частина - кроквяна система, служить основною частиною, яка, виступає опорним диском та забезпечує жорсткість каркасу надбудованої частини та загалом надбудови, оскільки там створюють систему трикутників з'єднавши горизонтальні, вертикальні та похилі елементи.

Завдяки створенню кроквяної системи та технічного поверху, як ядра жорсткості надбудова отримує підвищений рівень жорсткості, що дозволяє проводити надбудову існуючої будівлі досить високої поверховості на необхідну кількість поверхів. Це дозволяє застосувати та приміняти надбудову з автономними несучими конструкціями в ситуаціях надбудови будинків більше п'яти поверхів на значну кількість поверхів. Дане рішення дозволяє зв'язати каркас надбудованої частини в єдину конструкцію з забезпеченням необхідного рівня жорсткості та стійкості, дозволяє застосовувати принципову схему, де обпирання самої конструкції надбудови на основу забезпечують без втручання в конструкцію існуючої будівлі.

При цьому інженерні мережі проводять по існуючим стінам будівлі окремо, не пов'язуючи їх з конструкціями каркасу надбудови. В подальшому трубопроводи розводять по надбудованій частині в технічному поверсі створеному між існуючою будівлею та надбудованою частиною, тобто над верхнім перекриттям існуючої будівлі і першим поверхом надбудованої частини або в разі створення технічного поверху як ядра жорсткості безпосередньо в його об'ємі. Візуальну ізоляцію та теплоізоляцію забезпечують навісними фасадами, конструкціями, які покривають зовні надбудову та існуючу будівлю і теплоізоляційними матеріалами, які заповнюють прошарок між навісними фасадами та стінами існуючої будівлі, а вище лінії надбудови заповнюють прошарок між навісними фасадами та внутрішніми огорожуючи ми конструкціями. В подальшому проводять опоряджувальні роботи.

В стиснених умовах проведення заходів з реконструкції фундаменти виконують мілкого закладання. В ситуаціях, коли це можливо застосовують фундаменти глибокого закладання, що веде до мінімізації процесів осідання конструкції надбудови відносно існуючої будівлі;

На фундаментах встановлюють каркас, що слугує основою надбудованої частини. Даний каркас виконують з легких та міцних матеріалів (сталь, алюміній, легкі міцні сплави), що забезпечує відносно малу вагу конструкції надбудови та сприйняття значних навантажень. Профіль каркасу виконують з найбільш ефективних по сприйняттю навантажень та стійкості перерізів, наприклад у формі пластин з ребрами

жорсткості, або Z-подібного профілю з попередньо сформованими для кріплення кінцями, що дозволяє легко та швидко встановлювати елементи каркасу в проектне положення. Це дозволяє поліпшити технологію виконання робіт по надбудові. Горизонтальні елементи виконують аналогічної конфігурації та кріплять до вертикальних несучих елементів у вузлах з забезпеченням їх взаємного з'єднання. Сторона конструкції основи надбудованої частини, що контактує з існуючою стіною є гладкою без з'єднання з будівлею або розташована на певній відстані від неї, що забезпечує можливість взаємного переміщення каркасу надбудови відносно існуючої будівлі у разі осадки надбудови відносно існуючої будівлі та навпаки. Сама конструкція дозволяє різницю осадки та просадки без обопільної руйнації.

При значних навантаженнях горизонтальні елементи конструкції основи надбудованої частини попередньо напружують, що забезпечує стійкість несучих елементів каркасу до вигину з площини каркасу. Це дозволяє уникнення застосування тяжів, які б проходили крізь тіло старої будівлі і забезпечує самостійну роботу каркасу надбудови без втручання в просторово-структурну схему існуючої будівлі. Також, це поліпшує стійкість та жорсткість надбудови.

Технічний поверх утворюють для легкої доступності та покращення експлуатації надбудованої частини та проведення для подальшої розводки інженерних мереж. Він, також, забезпечує відстань між об'ємно-просторовою конструкцією надбудови та верхнім перекриттям існуючої будівлі, що дає змогу для осадки непередбаченої проектом. Виступаючи ядром жорсткості, він забезпечує надбудову підвищеною стійкістю та жорсткістю, завдяки системі поєднаних вертикальних, горизонтальних та похилих елементів. В даному випадку, створюють технічний поверх на відстані від верхнього перекриттям існуючої будівлі, що дає змогу для осадки непередбаченої проектом.

Складання каркасу надбудови проводиться зі з'єднанням елементів каркасу надбудованої частини з елементами конструкції основи надбудованої частини, проводиться при послідовному приєднанні вертикальних елементів до горизонтальних, що складають основу поверху та в подальшому зрощуються з вертикальними елементами, що знаходяться вище утворюють об'ємно-просторову конструкцію рамного каркасу. При виникненні значних напружень в елементах і для забезпечення більшої стійкості утворюють диски жорсткості в самому каркасі надбудови способом створення трикутників з поєднанням вертикальних, горизонтальних і похилих елементів. При чому, похилі елементи монтуєть в місцях вільних від проемів в будівельних конструкціях (наприклад, проєми дверей, вікон) в горизонтальних чи вертикальних площинах. При цьому, похилі елементи не заважають розплануванню внутрішнього простору надбудови.

Кроквяна система слугує основною частиною надбудови. Кроквяна система з'єднується у вузлах. Вертикальні елементи надбудованої частини по периметру будівлі кріпляться до похилих елементів кроквяної системи. Вертикальні елементи кроквяної системи з'єднані горизонтальними елементами та кріпляться у вузлах до елементів надбудованої частини. Похилі елементи сходяться у коньку будинку утворюючи систему трикутників – диск жорсткості, що забезпечує жорстку основу кріплення всього каркасу нижче лежачої конструкції. Цим забезпечується жорсткість і стійкість самого об'ємно-просторового каркасу.

На основі каркасу проводять роботи по встановленню підлог, стель, огороджуючих конструкцій, проводяться опоряджувальні роботи, виконують інженерне оснащення. Для поліпшення теплоізоляційного захисту та закриттю інженерних мереж, що йдуть по зовнішнім стінам існуючої будівлі використовують

навісні фасади та теплоізоляційні матеріали, що в разі потреби можна просто демонтувати і отримати доступ до конструкції каркасу надбудови, інженерних комунікацій, що йдуть по стінам існуючої будівлі та конструкції існуючої будівлі. Навісні фасади кріплять безпосередньо на конструкції каркасної рами надбудови. Теплоізоляційні матеріали вкладають між навісними фасадами та стінами існуючої будівлі. Завдяки цьому отримують підвищені тепло- та звукоізоляційні характеристики існуючої будівлі та надбудови, візуально ізолюють каркас надбудови та інженерні мережі.

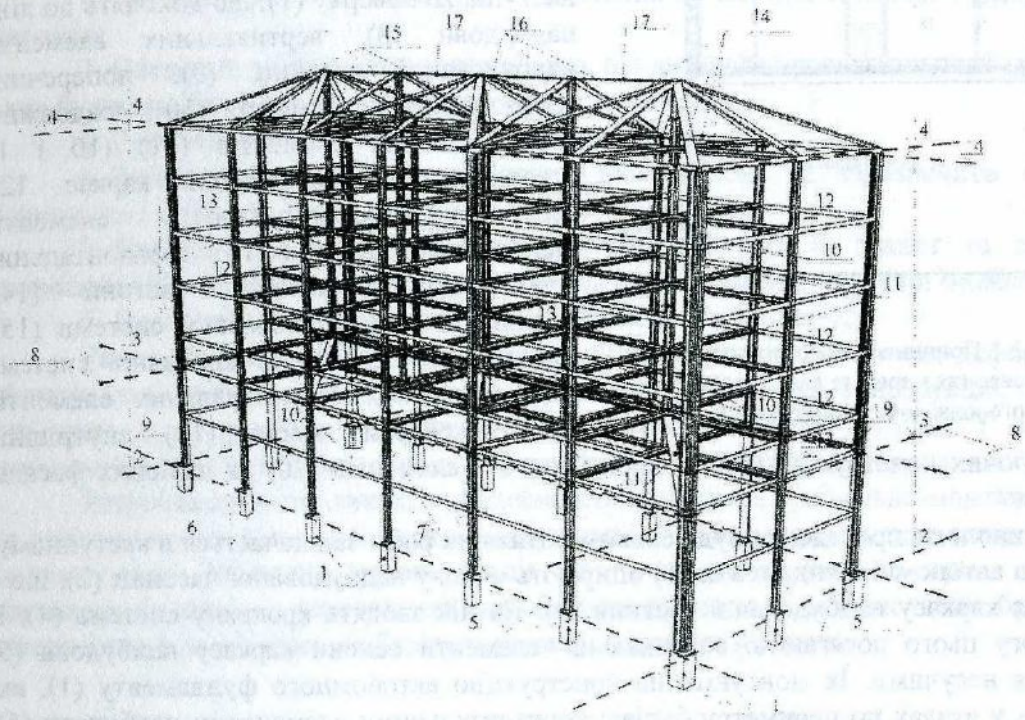


Рисунок 1 - Рамний каркас надбудови

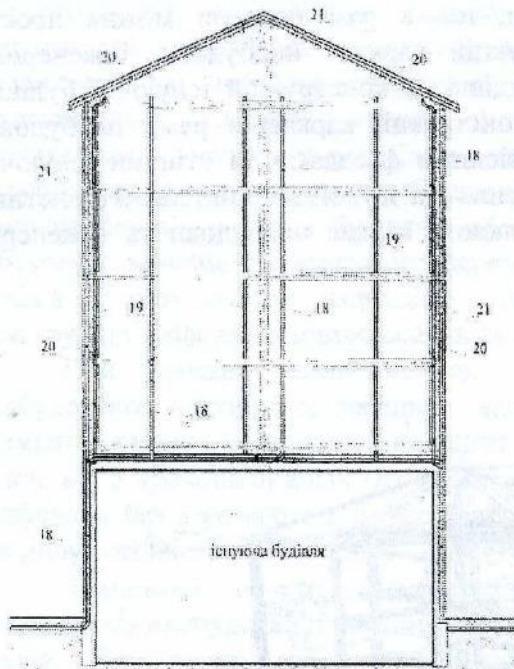


Рисунок 2 - Принциповий розріз проведення інженерних мереж та влаштування огорожуючих конструкцій

огорожуючих конструкцій (19), теплоізолюючих елементів (20) та навісних фасадів (21).

Технологія проведення будівельно-монтажних робіт заключається в наступному.

На автономні фундаменти (1) опирають основу надбудованої частини (2), що є базою для каркасу надбудованої частини (3). На ній зводять кроквяну система (4). В свою чергу цього досягають: вертикальні елементи основи каркасу надбудови (5) являються несучими. Їх монтують на конструкцію автономного фундаменту (1), які з'єднують у вузлах по периметру будівлі горизонтальними елементами надбудови (6). В ці ж вузли встановлюють вертикальні елементи основи надбудованої частини (7) наступного поверху, які також з'єднують горизонтальними елементами надбудови. Дані роботи аналогічно проводять до лінії надбудови (8). Після досягнення цієї відмітки горизонтальні елементи надбудови з'єднують вертикальними елементами надбудованої частини (9). До них кріплять поперечні горизонтальні елементи (10), які з'єднуються між собою в вузлах. До цих вузлів кріплять поздовжні горизонтальні елементи (11). Створюється горизонтальний каркас (12), що служить основою поверху надбудованої частини. Для з'єднання з наступним поверхом застосовують середні вертикальні елементи надбудованої частини (13). Їх фіксують горизонтальними елементами надбудованої частини (14). До вертикальних елементів кріплять горизонтальний каркас (поперечні та поздовжні горизонтальні елементи) наступного поверху. Всі операції повторюють до рівня початку кроквяної системи. До горизонтального каркасу у вузлах по периметру кріплять похилі елементи кроквяної системи (15) та вертикальні елементи кроквяної системи (16), що кріпляться у вузлах в коньку кроквяної системи та вузлах з'єднання поздовжніх та поперечних горизонтальних елементів. В єдину конструкцію їх з'єднують коньковими горизонтальними елементами (17). По закінченню зведення каркасу надбудови проводять конструкції інженерних мереж (18), що знаходяться в об'ємі, який

створюють вертикальними несучими конструкціями між навісними фасадами (21) та існуючими стінами на рівні існуючої будівлі і внутрішніми огорожуючими конструкціями (19) на рівні надбудованої частини, що в подальшому монтують. Після проведення інженерних мереж встановлюють внутрішні огорожуючі конструкції (19). Тоді кріплять до стін існуючої будівлі, внутрішніх огорожуючих конструкцій та вертикальних елементів теплоізоляційні матеріали (20). Навісні фасади (21) монтують на вертикальні елементи, які розташовані по периметру будівлі. Наприкінці реконструкції будівлі проводять влаштування покрівлі з паралельним утепленням, підлог і стель та внутрішнє і зовнішнє опорядження.

Отже, надбудова з автономними несучими конструкціями дозволяє:

1 Отримати корисну площу та будівельний об'єм при економії територіальних ресурсів;

2 Одержати уніфіковану конструкцію, що дозволяє проведення надбудови будь-яких будівельних об'єктів на будь-яку кількість поверхів;

3 Вдосконалити спосіб проведення надбудови;

4 Забезпечити сприйняття великих навантажень та забезпечити необхідну жорсткість і стійкість конструкцій рам каркасу надбудови;

5 Поліпшити проведення інженерних комунікацій їх захист та підвищити теплоізоляційні характеристики надбудови так само як і самої існуючої будівлі;

6 Вдосконалити конструкцію реконструйованого об'єкту;

Разом з тим, каркас надбудови захищає існуючий об'єкт від деформацій та різного виду пошкоджень, при цьому працює як самостійна конструкція, так як не пов'язана з структурно-конструктивною схемою існуючої будівлі і забезпечує можливий допустимий рівень осадки відносно тіла старої будівлі і навпаки.

Розробка дозволяє знизити працездатність виконання будівельно-монтажних робіт та робіт по проведенню інженерних комунікацій, знижує вартість проведення процесу реконструкції. Можлива реконструкція без відселення жильців при надбудові житлових будинків, переривання виробничих процесів в промислових будівлях та завершення функціонування будівель громадського призначення.