

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКА ДЕРЖАВНА ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА І ВОДНИХ РЕСУРСІВ
КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І ГОСПОДАРСТВА

АВТОРЕФЕРАТ

На тему: «Особливості сучасних матеріалів несучих стін для малоповерхового будівництва»

Виконав: студент 2(6) курсу, групи МБГ-14-1мд

Напряму підготовки (спеціальності)

060101 – Будівництво; 8.06010103 – МБГ

Дорожкіна Г.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник доцент, к.т.н Шкода В.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Єгоров П.Ю.

(прізвище та ініціали)

Запоріжжя
2016

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Потреба в житлі – одна із базових потреб для людини. Житло забезпечує їй захист від негативних факторів зовнішнього середовища, можливість відпочинку, продовження роду, зайняття професійною діяльністю і т. д. На сьогодні лише 56% українських сімей мають власне житло. Далеко не всі родини можуть отримати безкоштовне житло від держави, адже чекати своєї черги на отримання квартири можна і не одне покоління.

Особливості розвитку житлового будівництва в Україні в умовах глобалізації співпадають, в основному, із загальносвітовими тенденціями. Якщо для аграрної стадії (хвилі) розвитку людства характерно розселення у сільській місцевості і традиційний тип житла, для індустріальної стадії – урбанізація (від лат. urbanus - міський), розвиток міст і мегаполісів, то для постіндустріальної стадії - субурбанізація (від лат. sub - під, біля та urbanus - міський), дезурбанізація, рурбанізація, руралізація (лат. ruralis - сільський).

Передумовами руралізації є наступне:

а) втрата необхідності жити надщільними поселеннями міського типу, внаслідок того, що: спрощується переміщення, спілкування та обмін інформацією на великі відстані; кількість професій та спеціальностей, що дозволяють працювати віддалено; зростають можливості отримувати освіту дистанційно і самостійно;

б) екологічна проблема міст;

в) проблема транспортного колапсу мегаполісів;

г) зростання ризику катастроф, надзвичайних ситуацій, пандемій і регулярність вірусних епідемій у містах;

д) зростання вартості землі, і як наслідок, житла в містах, значно перевершує, ніж за їх межами.

Тому більшість родин шукає можливість побудувати власне житло. Але далеко не всі мають достатньо коштів для будівництва. Саме через це,

застосування прогресивних технологій і сучасних матеріалів дає змогу значно здешевити зведення несучих і огорожувальних конструкцій.

Також розвиток малоповерхового будівництва диктує нові вимоги щодо енергоефективності у зв'язку з подорожчанням енергоносіїв. Тому вітчизняні компанії-забудовники проєктують сучасне житло енергоефективним, застосовуючи енергозберігаючі технології і будматеріали, які мають високі теплоізоляційні властивості.

Сучасні стіни будинку повинні відповідати таким вимогам, як міцність, економічність, мінімальна товщина, енергоефективність, пожежна безпека, екологічність. Різноманіття технологій зведення малоповерхового житла ускладнює вибір тієї з них, яка є найбільш вигідною в кожному конкретному випадку.

Сучасні технології будівництва дозволяють зводити стіни будинку з різноманітних матеріалів, розробляються варіанти рішень на будь-який бюджет та кліматичні умови. Займаючись питанням зведення будинку слід враховувати те, що всі матеріали мають різну міцність, теплопровідність і технологію будівництва.

Об'єкт дослідження – сучасні матеріали та технології зведення зовнішніх несучих стін малоповерхових житлових будинків.

Предмет дослідження – несуча здатність, теплозбереження та економічність зовнішніх несучих стін малоповерхових житлових будівель.

Мета дослідження – оцінка сучасних ефективних матеріалів несучих стін та їх апробація для зведення малоповерхових житлових будинків.

Задачі дослідження:

1. Зробити аналіз існуючих традиційних матеріалів несучих стін при зведенні житлових будівель.
2. Дати оцінку сучасним ефективним видам матеріалів та технологій зведення малоповерхових житлових будівель.

3. Розглянути приклад визначення напружено-деформованого стану, оцінити теплозбереження малоповерхової будівлі із зовнішніми стінами із сучасного ефективного матеріалу.

Згідно наміченої мети і задач дослідження були визначені наступні **методи**:

- теоретичний аналіз нормативної, проектної, навчально-методичної літератури по темі дослідження, вивчення досвіду використання сучасних матеріалів у інших країнах;
- експериментальний метод, який включає розрахунок, аналіз і узагальнення отриманих даних.

Наукова новизна роботи полягає у застосуванні сучасних ефективних матеріалів при створенні розрахункових моделей малоповерхових житлових будівель для визначення їх напружено-деформованого стану.

Практичне значення роботи полягає у тому, що всі види ефективних сучасних матеріалів можна моделювати при визначенні напружено-деформованого стану малоповерхових житлових будівель.

Апробація роботи – за результатами досліджень опубліковано тези доповіді на XX науково-технічній конференції ЗДІА у 2015 р.

Обсяг та структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури. Основний зміст роботи виконаний на 88 сторінках комп'ютерного тексту, в тому числі 65 рисунків і 5 таблиць. Список використаної літератури складається із 32 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У **вступі** доведена актуальність теми, сформульована мета, поставлені задачі дослідження, наведені об'єкт, предмет, методи та джерела досліджень, визначені наукова новизна та практична цінність роботи, наведені дані про апробацію.

В **першому розділі** наведено типи зовнішніх несучих стін та основні вимоги до них, розглянуто основні аспекти традиційних матеріалів несучих стін малоповерхових житлових будівель.

Сучасні огорожувальні конструкції можна розділити на дві групи — однорідні, при створенні яких використовується один і той же будівельний матеріал, і комбіновані, що поєднують в собі різні будматеріали. Перша група включає в себе звичні будівельні матеріали, такі як цегла і камінь, дерев'яні конструкції з бруса і колоди, в неї входять також нові матеріали типу блоків з легкого бетону і т. і. У складі комбінованих стін використовується комплекс матеріалів, кожен з яких виконує певну функцію, наприклад, перший з них формує несучу конструкцію, другий забезпечує теплоізоляційний шар, третій — забезпечує захист перших двох від зовнішнього і внутрішнього атмосферного впливу. Комбіновані стіни характерні для каркасно-щитових будинків, до них відносяться вентильовані і штукатурні фасади, обкладені цеглою стіни дерев'яних будинків і т. д.

Незалежно від типу огорожувальних конструкцій, вони повинні відповідати наступним вимогам:

- забезпечення довговічності будинку, тобто його міцності, стійкості до будь-яких атмосферних впливів;
- створення необхідного рівня комфорту для мешканців, а саме підтримання оптимального режиму вологості і якості повітря, повна відсутність будь-яких хімічних запахів, можливість швидкого протоплювання приміщень і т. д.;

- підтримання безпеки споруди, її міцності, стійкості до займання, відповідності екологічним вимогам;
- мінімізація обсягу поточних робіт з підтримки огорожувальних конструкцій в якісному стані;
- економне витрачання енергоносіїв на підтримку необхідного температурного режиму в холодний сезон.

Не менш важливо враховувати чинники зручності у використанні стінових матеріалів, а саме:

- доступність якісних матеріалів на місцевих будівельних ринках, можливість купувати їх при необхідності;
- зручна доставка, причому з мінімальними втратами матеріалу при її здійсненні;
- робота з даними будматеріалами не повинна бути занадто складною;
- фактичні витрати на будівельні роботи, при цьому основну їх частку складуть роботи зі зведення огорожувальних конструкцій, а не вартість стінових матеріалів;
- потреба в додаткових матеріалах для формування перекриттів, теплоізоляції, побудови кріплення і т.д., можливість їх придбання на місцевому ринку;
- терміни закінчення будівництва.

Розглянуто основні переваги та недоліки цегляних та дерев'яних зовнішніх несучих стін, зазначено також різні варіанти матеріалів, таких як керамічна цегла, оброблені колоди, профільований брус, клеєний брус і термобрус.

У **другому розділі** розглянуто особливості сучасних ефективних матеріалів несучих стін житлових будинків для малоповерхового будівництва, технологічні особливості зведення несучих стін, досвід малоповерхового будівництва у інших країнах Європи та Америки. Також зазначено сучасні вимоги з енергозбереження, архітектурної виразності, довговічності і комфортності малоповерхового житла.

Сучасні будівельні технології дозволяють зводити стіни будинку з різноманітних матеріалів, розробляються варіанти рішень на будь-який бюджет.

Займаючись питанням зведення будинку слід враховувати те, що всі матеріали мають різну міцність, теплопровідність, технологію будівництва та ряд інших характеристик.

Було розглянуто такі сучасні матеріали, як:

- 1) поризована кераміка;
- 2) ніздрюватий бетон;
- 3) арболіт;
- 4) технологія «Теплий дім»;
- 5) технологія «Велокс»;
- 6) легкі сталеві тонкостінні конструкції;
- 7) SIP-панелі, Екопан.

В **третьому розділі** виконано розрахунок конструкцій малоповерхової житлової будівлі із сучасних матеріалів.

Прийняли для розрахунку двоповерхову будівлю з мансардою, без підвалу. Конструктивна схема – з неповним каркасом. В якості несучих елементів виступають зовнішні та внутрішні несучі стіни, колони, які сприймають навантаження від міжповерхових перекриттів та покрівлі.

В якості матеріалу зовнішніх несучих стін приймаємо газобетонні блоки, товщина стін – 400 мм. Внутрішні несучі стіни виконуємо із керамічної цегли товщиною кладки 250-380 мм. На першому і другому поверхах влаштовуються перегородки із гіпсокартону.

Перекриття першого поверху на позначці +3,200 виконується з монолітного залізобетону товщиною 80-120 мм по незйомній опалубці зі сталевих профільованих листів з висотою перерізу 40 мм і товщиною 0,7 мм. Несучі елементи перекриття виконуються з прокатних двутаврів та швелерів. Для організації перекриття встановлюються сталеві колони, запроектовані з гнutoзамкнених зварних профілів перерізом і наскрізні колони з двох

швелерів. По сталеним колонам укладаються головні балки перекриття із прокатних двутаврів.

Перекриття другого поверху будівлі на позначці +6,800 виконується у вигляді дерев'яного настилу по сталевим балкам із швелерів, розташованих з кроком 1000-1300 мм і по сталевим фермам.

Покриття будівлі запроектоване у вигляді системи із сталевих ферм і крокв'яних балок, які опираються на зовнішні стіни та підкроквяні ферми.

Під перекриттям першого поверху влаштований монолітний пояс із залізобетону перерізом 400x300 мм.

Підлога в будівлі складається з цементно-піщаної стяжки, та дерев'яного настилу. Підлога мансардного поверху складається з утеплювача, дерев'яних брусів та плит OSB.

Покрівля даху виконана з металочерепиці. Організований зовнішній водостік з даху. Застосований утеплювач Stroprock.

Зовнішні стіни мають дверні прорізи: чотири прорізи в стіні по осі А розмірами 1430x3100 мм та один проріз по осі 3 розмірами 900x2300 мм.

На першому поверсі запроектовано шість віконних прорізів розмірами 1430x2450 мм, на другому поверсі – вісім прорізів розмірами 1430x2450 мм та два прорізи трапецевидної форми шириною 1430 мм.

Фундамент будівлі прийняли стрічковим монолітним бутобетонним. Розміри поперечного перерізу складають 80x110 см.

Для дослідження напружено-деформованого стану конструкцій виконувався просторовий розрахунок моделі будівлі.

Просторова розрахункова модель будівлі включає в себе несучі стіни, сталеві колони, балки перекриття, ферми і балки покриття, перемички.

При розрахунку використовувався програмний комплекс LIRA версії 9.0, який реалізує метод кінцевих елементів. Розрахунок будівлі виконувався згідно просторової моделі.

В результаті статичного розрахунку отримані деформації та внутрішні зусилля в елементах перекриття, покриття, зовнішніх та внутрішніх несучих стінах, фундаментах.

За результатами розрахунку будівлі в зовнішніх та внутрішніх стінах максимальні стискаючі напруження і максимальні розтягуючі напруження не перевищують граничні значення, з чого можна зробити висновок, що несуча здатність зовнішніх стін будівлі достатня для сприймання навантажень.

Також за результатами статичного розрахунку фундаментів було визначено, що несуча здатність фундаментів будівлі достатня для сприймання навантажень.

Був розрахований термічний опір конструкції зовнішньої стіни та покриття мансарди. Були прийняті мінімально допустимі значення опору теплопередачі для II кліматичної зони (м. Запоріжжя). В результаті розрахунку отримані значення термічного опору огорожувальних конструкцій перевищують мінімально допустимі. Отже, прийняті огорожувальні конструкції відповідають теплотехнічним нормам.

ВИСНОВКИ

1. Зроблений аналіз традиційних матеріалів, які застосовуються для зведення зовнішніх стін будинків, показав їх неефективність відповідності норм теплозбереження малоповерхових житлових будівель, а також завищеній вартості зведення будівлі в цілому.

2. Розглянуті різні варіанти сучасних матеріалів для зовнішніх стін будівель, виявили, що вибір матеріалу залежить від різноманітних факторів, таких як: кліматичні та ґрунтово-геологічні умови, місцева сировинна база та фінансові можливості замовника, та ін.. Встановлено, що для вибору оптимального стінового матеріалу необхідно порівнювати можливі варіанти за приведеними витратами з урахуванням його вартості, зведення та експлуатації будівлі.

3. Визначений напружено-деформований стан будівлі із зовнішніми стінами з сучасного ефективного матеріалу на прикладі просторового розрахунку двоповерхової житлової будівлі. Також виконаний теплотехнічний розрахунок огорожувальних елементів цієї будівлі. За результатами розрахунків встановлено, що прийнятий стіновий матеріал повністю відповідає вимогам міцності, надійності та ефективного теплозбереження.