

СУЧАСНІ ТЕПЛОІЗОЛЮЮЧІ ФАСАДНІ СИСТЕМИ

Фасадні системи, принцип яких полягає у створенні захисної оболонки будівлі, спрямовані на комплексне вирішення проблем підвищення теплової інерції стін і додання фасаду будівлі привабливого вигляду.

Ключові слова: фасадні системи, енергетична ефективність, опір теплопередачі.

Широке провадження збірних залізобетонних конструкцій розпочалось в Україні у 50-ти роки минулого століття. Тоді великопанельне домобудування розглядалось як найбільш прогресивніший метод масового будівництва який здатний забезпечити швидкі темпи зведення серійних та типових об'єктів із високими техніко-економічними показниками при зменшені собівартості будівельно-монтажних робіт. В період становлення масового великопанельного будівництва основу міської забудови складали переважно типові 5-поверхові житлові будинки. Подальше вдосконалення проектних, конструктивних та технологічних рішень дозволило збільшити поверховість будівель до 16-18 поверхів і за експериментальними проектами навіть до 24 поверхів. Необхідно відзначити, що великопанельне домобудування за стіновою конструктивною системою і в даний час максимально забезпечує індустріальні методи житлового будівництва. Але стрімка індустріалізація масового великопанельного будівництва типових серій, тотальна боротьба із надмірностями в архітектурі при жорстких вимогах економічності привили до одноманітної, невиразної забудови за стандартними штампами та шаблонами, позбавило пластичні форми будівельні об'єкти та зовнішню привабливість архітектурного середовища міст.

Багаторічний досвід експлуатації об'єктів великопанельного будівництва виявив суттєві недоліки, які остаточно не вирішені на даний час. Так, будь-яке ретельне виконання всіх проектних, конструктивних і технологічних рішень по герметизації стиків стінових панелей не гарантує надійного захисту від конденсатоутворення, промерзання та паровологопроникнення на термін хоча б у 5-7 років. Ремонтні роботи по ущільненню стиків, що виконуються як правило, методом поверхневого нанесення герметизуючих сумішів, при значних матеріальних витратах малоефективні і остаточно не забезпечують подальшу надійність та довговічність стиків. Таким чином, проблема надійності та довговічності герметизації стиків стінових панелей залишається невирішеною. Введення в дію будівельних норм ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» [1],

визначило функціональні та регламентовані показники рівня теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій будівель для зменшення витрат теплової енергії на їхнє опалення. Керуючись зазначеними нормами, розглядаючи великопанельні будівлі типових серій БПС, КТ, Т, АППС масового будівництва у 1980-2000 роках, де використані найбільш поширені одно- та двошарові стінові панелі товщиною 300 – 400 мм (що відповідно визначалось з теплотехнічних розрахунків [2]), то необхідно наголосити, що на даний час вони не відповідають сучасним вимогам теплозбереження для всіх регіонів України. Так, опір теплопередачі одношарової керамзитобетонної панелі товщиною 300 мм: при об'ємній густині керамзитобетону 800 кг/м^3 становить $0,96 \text{ м}^2\text{С}^0/\text{Вт}$; при об'ємній густині 1000 кг/м^3 – $0,86 \text{ м}^2 \text{ С}^0/\text{Вт}$, а при об'ємній густині 1200 кг/м^3 – $0,77 \text{ м}^2 \text{ С}^0/\text{Вт}$, що майже в тричі менш, ніж нормативний опір теплопередачі зовнішніх панельних стін для I-ої температурної зони України (мінімальне допустиме значення опору теплопередачі для даної температурної зони становить $2,8 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$, [1]). Крім того, досвід доводить, що від 20 до 35% теплової енергії спрямованої на опалення великопанельних будівель, а це переважна більшість будівлі житлового фонду, втрачається в наслідку низької якості зовнішніх стінових панелей, їхньої невідповідності нормативним значенням опору теплопередачі, низького рівня теплового захисту та нещільності стиків. До цього треба додати, що конструкції підлог за нормованими значеннями теплозасвоєння взагалі не проектувались.

Поняття «фасад» (Facade франц. - особа) – зовнішня сторона будинку, що створює особистий привабливий естетичний вигляд об'єкта, завдяки вертикальному і горизонтальному членуванню, пропорційності конструктивних елементів, фактури, кольору і т.д. Саме декоративне оформлення фасаду визначає привабливість та неповторний архітектурний стиль. Але фасад виконує і важливі функції по опору сонцю, вітру, дощу, температурі, випромінюванню, шуму і т.д. Поряд з цим необхідно рахуватися з економічними, екологічними та естетичними вимогами. Саме фасадні системи спрямовані на комплексне вирішення всіх цих проблематичних питань. Фасадні системи з'явилися в Україні недавно – на початку 2000 року. На даний час вони продовжують активно розвиватись та вдосконалюватись. Сутність фасадних систем полягає в створенні захисної оболонки будівлі за принципом «термоса», що підвищує теплову інерцію стін, виключає утворення «мостиків холоду», чинить опір зовнішнім впливам, надає фасаду будівлі привабливого вигляду. Фасадні системи поділяють на дві основні групи: вентильовані та не вентильовані. Крім того, системи можливо класифікувати:

1. По застосуванню матеріалів для оздоблення: натуральні; штучні; композитні; комбіновані.
2. За теплоізолюючою здатністю: теплі; холодні; холодно-теплі.

3. За способом кріплення до конструктивних елементів: навісні; самонесучі; вмонтовані.

4. За видом кріплення до підконструкції: видимі; невидимі.

5. За технологією зведення: «сухі»; «вологі»; комбіновані.

На даний час система вентиляваного фасаду є одним з найбільш економних і сучасним методом утеплення і зовнішнього оздоблення будівель. Якщо узагальнити, то основні переваги такої системи:

- високі теплоізоляційні властивості;
- забезпечення оптимальних температур - вологісних режимів внутрішніх приміщень;
- ефективне видалення вологи з внутрішніх шарів;
- високі звукоізоляційні властивості, виключення звукових ефектів «ехо» та «дудочка»;
- конструктивне рішення дозволяє поглинати термічні деформації, які виникають при добових і сезонних перепадах температур, що перешкоджає появі тріщин і руйнуванню облицювання;
- зниження впливу сонячних, електромагнітних випромінювань та блискавки захист;
- широкі можливості із використання сучасних оздоблювальних матеріалів;
- невелике навантаження на стіни внаслідок легкості матеріалів конструкцій;
- підвищення будівельно-фізичних характеристик підвіконних стінок, стін і стель у приміщеннях;
- вільна конфігурація міжфасадного простору;
- вільне розміщення за формами та об'ємом можливих вентиляційних каналів;
- свобода дизайну, можливість використання будь-яких форм і необмежений вибір кольорів;
- можливість проведення робіт у будь-який час року;
- тривалий безремонтний термін (25-50 років в залежності від застосовуваного матеріалу);
- зменшення експлуатаційних витрат.

При всьому різноманітті сучасних фасадних систем, завжди можливо змодельовати реальну систему з конкретними заданими характеристиками, підібрати її оптимальний варіант в сенсі функціональності. Підбір та доцільність теплоізоляції R_{Σ} , визначається з умови загального опору теплопередачі всієї конструкції фасадної системи:

$$R_{\Sigma} = R_B + \sum_{s=1}^h R_i + R_3 = \frac{1}{a_d} + \sum_{s=1}^h \frac{\delta_i}{\lambda_{ch}} + \frac{1}{a_3}, \quad (1)$$

де R_{Σ} – опір тепловіддачі на внутрішній поверхні;

R_3 – опір тепловіддачі на зовнішній поверхні;

a_3, a_6 – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м² К) ;

R_i – термічний опір i -го шару конструкцій, м²К/Вт;

δ_i – товщина i -го шару конструкції, м;

λ_{in} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкцій в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м² К).

Висновки. Для забезпечення теплового захисту експлуатованих великопанельних будівель необхідно послідовне та комплексне вирішення наступних питань:

1. Визначити параметри зовнішніх кліматичних умов об'єкта [1];
2. Визначити температурні та вологісні режими приміщень об'єкта в залежності від їхнього функціонального призначення (нормовані параметри внутрішнього середовища) [1];
3. Вибрати клас енергетичної ефективності об'єкта [1];
4. Визначити рівень теплового захисту за нормуванням питомих витрат теплової енергії на опалення об'єкта [1].
5. Перевірити зовнішні огорожувальні конструкції об'єкта за нормованими значеннями опору теплопередачі (1);
6. Спроекувати доцільну теплоізолюючу фасадну систему відповідно класу енергетичної ефективності та рівня теплового захисту з урахуванням особистої архітектурної виразності та привабливості об'єкта;
7. Розробити архітектурний паспорт на фасади об'єкта з підтвердженням енергетичної ефективності відповідно прийнятої теплоізолюючої системи з вказівкою класу енергетичної ефективності та рівня теплового захисту.

Зазначені питання можуть бути вирішені при:

- проведені паспортизації з введенням обов'язкового розділу «Енергетична ефективність та тепловий захист об'єкта»;
- визначені витрат паливно-енергетичних ресурсів;
- розрахунково-аналітичними методами при визначені приведених витрат на опалення;
- проведені спеціального енергетичного обстеження.

Реалізація проектів теплоізолюючих фасадних систем по забезпеченню теплового захисту експлуатованих об'єктів можлива при проведені реконструкції, або капітального ремонту – термомодернізації будівель.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель.-К.: Мінбуд України, 2006. - 65 с.
2. СНиП II-3-79** строительная теплотехника.- М.:1986. - 48 с.

Аннотация

Фасадные системы, принцип которых заключается в создании защитной оболочки здания, направлены на комплексное решение проблем повышения тепловой инерции стен и придания фасаду здания привлекательного вида.

Ключевые слова: фасадные системы, энергетическая эффективность, сопротивление теплопередаче.

Annotation

Facade systems, essence of which consists in creation of protective shell of buildings, directed on the complex decision of problems of increasing thermal inertia of walls and giving the facade of building the attractive appearance.

Keywords: facade systems, energy efficiency, heat resistance.