

Енергоактивні огорожуючі конструкції.

В.Г. Демченко, Інститут технічної теплофізики НАН України, (Київ)

Тел./Факс: 0038/044-4532868, Dr-Demch@meta.ua

У зв'язку зі значним зростанням цін на енергоносії, екологічними проблемами, що загострилися останнім часом, і усвідомленою необхідністю енергозбереження все більше уваги приділяється використанню сонячної енергії [1,2,3]. Враховуючи це, великий інтерес представляє використання випромінювання Сонця, яке і при низьких температурах навколишнього середовища нагріває фасад будівлі до значних температур (рис.1). В Україні ця кількість теплоти може перевищувати навіть 2,0 кВт·год/м² на день, що за нормованих нічних втрат близько 0,2 кВт/м² забезпечує дуже позитивний енергетичний баланс.

Нині в більшості розвинених країн світу існують технічні і законодавчі норми, що вимагають проведення спорудження будинків з ефективним використанням енергії. Завдання проектування і будівництва можна успішно вирішити при здійсненні такої конструкції оболонки будівлі, через яку в будь-який час в період експлуатації будівлі і за будь-яких погодних (кліматичних) умов здійснюватимуться стійкі процеси перетоку теплоти, вологості і повітря (інфільтрація, ексфільтрація).

Це завдання вирішується облицюванням зовнішніх стін будівлі у формі вентильованих фасадів.

Дана пропозиція є аналогом добре знайомої фахівцям вентильованої стіни Тромпа та так званих дабл-фасадів [4]. Принциповою відмінністю є те, що нами пропонується виконати її з навісних панелей, наприклад, зі стільникового полікарбонату з додатковим покриттям внутрішньої поверхні спеціальними селективними фарбами та приливної природної або примусової вентиляції огороженого об'єму. Таким чином, фасадна система виконує функції як додаткового нагріву/охолодження стіни, так і її вентиляції на термосифонному принципі роботи (рис.2).

Вентильований навісний фасад, закріплюється на стіні будинку та представляє з себе конструкцію, що складається з направляючих елементів для кріплення облицювання та внутрішніх каналів, по яким проходить повітря. Між повітряними каналами та облицюванням є повітряний зазор. Внутрішня поверхня каналів покрита селективною фарбою. Зрозуміло, що додаткове використання геотермального повітропроводу, розташованого під плямою забудови та повітропроводу розташованого в даховому приміщенні будівлі дозволяє з'єднати, наприклад Північний та Південний фасади будинку, що забезпечує рух повітря в аверсному - реверсному режимі в теплу та холодну пору року.

В енергоактивному фасаді використовується, зазвичай, спеціальне скло, що пропускає максимальну кількість сонячного випромінювання, та металево-керамічне селективне фарбоване покриття, що безперечно впливає на зростання різниці температур на вході і на виході з повітряного колектора. Технологія проста та не потребує додаткових енергоресурсів.

Можливе також використання повітряної енергоактивної огорожувальної оболонки з вимушеною циркуляцією [5]. Робота всієї конструкції в цьому випадку ґрунтується на принципі примусової циркуляції, яка стимулюється вентилятором, що працює наприклад від фотовольтажного блоку або від електромережі. Ця технологія дозволяє суттєво підвищити теплопродуктивність та ККД повітряного енергоактивного фасаду. Використання примусової вентиляції фасаду збільшує його теплопродуктивність майже в чотири рази.

Розрахунки тепломасообміну в вентиляційній повітряній огорожувальній конструкції - це нелінійна взаємодія:

- радіаційного теплообміну, який протікає між склом та селективною поверхнею;
- конвективним теплообміном в повітряному зазорі та геотермальному та даховому контурах;
- швидкості руху повітря;
- температури;
- теплопередачі конструктивних елементів;
- конденсації водяних парів та ін.

Тому вирішення задач тепломасообміну в вентиляційних фасадних системах з додатковим вжитком сонячної енергії має великий практичний інтерес та потенціал для енергозбереження в Україні.

Експлуатація енергоактивних огорожувальних конструкцій дає змогу знизити затрати на опалення, особливо в міжсезонний опалювальний період. Існує можливість використання енергоактивних фасадів в приватних будинках, багатоповерхових, громадських, промислових та адміністративних будівлях в якості агрегатів додаткового опалення та вентиляції, що не несуть значних витрат на паливо та сервіс. Наприклад, можливо їх застосування для вентиляції технічних поверхів багатоповерхових будівель, допоміжних та технічних приміщень та інше.

Основною перевагою енергоактивного фасаду є його доступна ціна в порівнянні з іншими технологіями теплової сонячної енергетики, крім того, суттєве зменшення тепловитрат будинку за рахунок утилізації теплоти крізь огорожувальні конструкції та додаткову ізоляцію фасаду, покращений архітектурний вигляд будинку та інше. Серед

недоліків варто відмітити суттєво низьку теплову потужність в зимові місяці та в хмарну погоду, та надлишок надходження теплоти в літні місяці року, що, проте, характеризує всі геліотехнології взагалі.

Висновки:

- Запропонована нова повітряна конструкція та система використання сонячної енергії для додаткового підігріву повітря будівель.
- Проведені розрахунки підтверджують можливість широкого використання енергоактивних огорожувальних конструкцій при новому будівництві та модернізації існуючих споруд.
- В даний час проводиться розробка методики теплофізичних розрахунків, необхідних для подальшого використання енергоактивних огорожувальних конструкцій в будівництві.

Література:

Драганов Б.Х., Демченко В.Г. «Инженерное оборудование энергоэффективных зданий». Промышленная теплотехника, Киев, 2006. №6.

1. Горин А.Н., Дорошенко А.В., Глауберман М.А. «Солнечная энергетика». (Теория, разработка, практика) – Донецк, Норд-Пресс, 2008. 374с.
2. Мхітарян Н.М. «Энергосберегающие технологии в жилищном и гражданском строительстве», Киев, Наукова думка. 2000. 420с
3. "The Complete Handbook of Solar Air Heating Systems", by Steve Kornher with Andy Zaugg. 2009.
4. Niedrigenergie Häuser, Othmar Humm, ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg, 1998, S. 295.

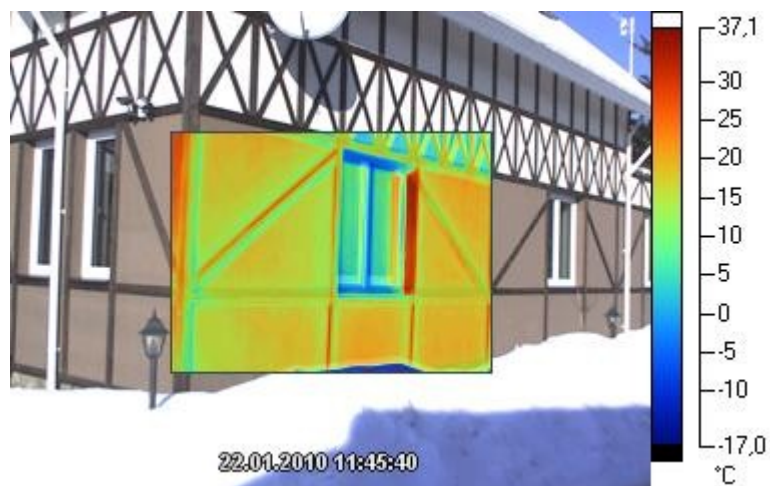


Рис. 1. Термограма фасаду заміського будинку в м. Києві.
Виявлений нагрів фасаду при температурі повітря -17°C
зумовлений нагрівом від сонячних променів.

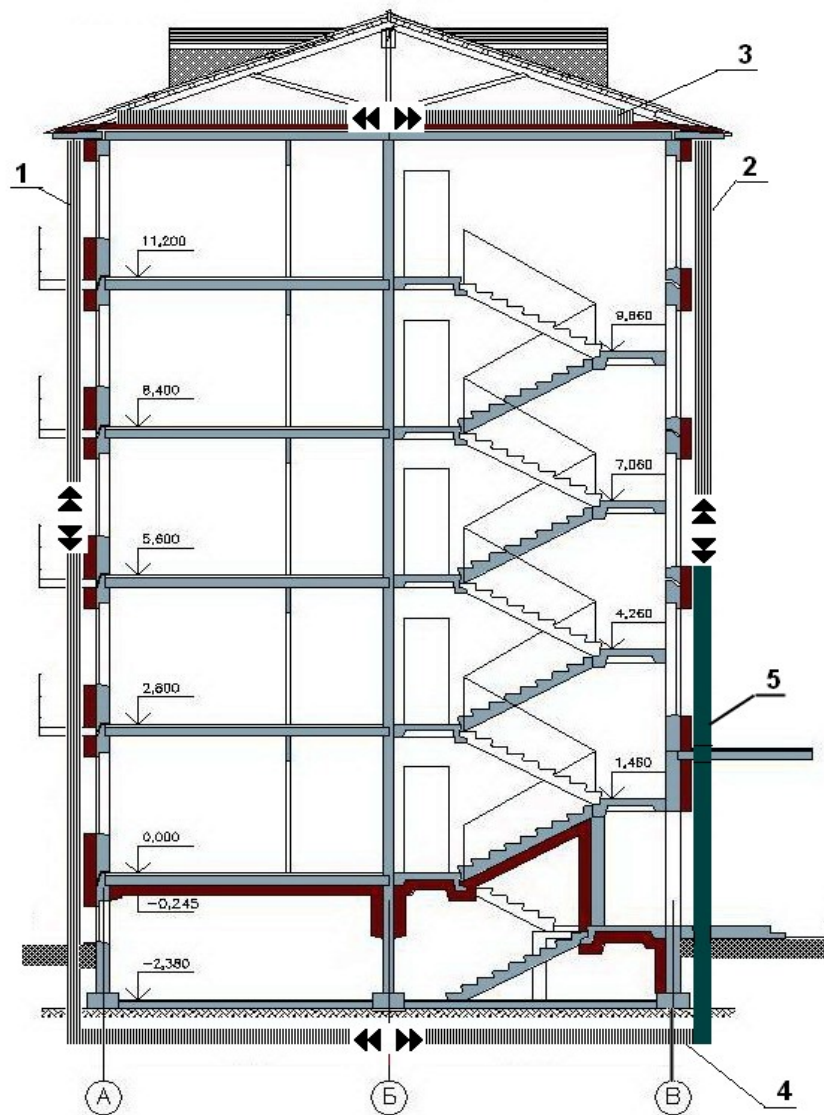


Рис.2. Конструкція енергоактивної термосифонної огорожувальної конструкції з можливим напрямком руху повітря в аверсному/реверсному режими роботи, де :

1 – Південний повітряний вентиляований фасад, 2 – Північний повітряний вентиляований фасад, 3 – даховий повітропровід, 4 – геотермальний повітропровід, 5- повітропровід прокладений по фасаду будинку.