

Вплив зовнішніх сонцезахисних пристроїв на зниження енергоспоживання системами охолодження будівлі

Анастасія Суханова, студентка¹ (0009-0000-3587-7185), Євген Кулінко, асистент¹ (ORCID: 0000-0002-8834-3600)

¹ Київський національний університет будівництва і архітектури, проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна

АНОТАЦІЯ

В дослідженні було проаналізовано шляхи скорочення енергоспоживання внутрішніми інженерними системами будівлі, в тому числі і системами охолодження, та огляд вимог та стандартів, що в свою чергу будуть регламентувати скорочення обсягів споживання енергії на потреби енергозабезпечення будівель. Досить детально було розглянуто вплив зовнішніх сонцезахисних пристроїв на скорочення обсягів енергоспоживання при охолодженні громадських будівель, оскільки вони досить часто мають фасади із високим (понад 50%) коефіцієнтом скління. Отримані дані стосовно потенціалу скорочення витрат енергії та майбутні нормативи дають можливість стверджувати про розвиток систем сонцезахисту на новому рівні.

Ключові слова: енергоспоживання при охолодженні, енергоефективність, клас енергоефективності, сонцезахист, зовнішні сонцезахисні пристрої, світлопрозорі огорожувальні конструкції

1. ВСТУП

Одним з найголовніших трендів сучасності є скорочення споживання енергії, що згенерована так званими традиційними видами палива на кшталт природний газ, нафта, вугілля і тощо. Основними шляхами скорочення обсягів споживання вищезгаданих ресурсів є впровадження відновлювальних та альтернативних джерел енергії та відповідно скорочення енергоспоживання потенціалу будівель, або підвищення їх енергоефективності.

Варто відзначити, що в умовах України під час повномасштабного вторгнення та й в період післявоєнної відбудови скорочення витрат на енергоносії є одним з найважливіших пріоритетів.

Наразі в процесі розробки перебувають вимоги до будівель з близьким до нульового енергоспоживання (nZEB) [1] та розроблений ОУ OEM 08.002.41.032:20XX «Система екологічної сертифікації та маркування згідно з ДСТУ ISO 14024:2018 (ISO 14024:2018, IDT). Громадські будівлі. Екологічні критерії та метод оцінювання життєвого циклу на етапах проектування та будівництва» [2], що наразі проходить обговорення. Вище згадане є вагомим кроками на шляху до енергозаощадження в рамках національного масштабу.

Вище згадані майбутні стандарти охоплюють вимоги до чисельних показників для визначення класу енергоефективності, показників споживання первинної енергії, частки енергії, яка вироблена із відновлювальних джерел енергії, теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій, теплопровідних включень, герметичності теплової оболонки будівлі, наявності сонячних теплових або електричних панелей, сонцезахисних пристроїв (СЗП), систем вентиляції з рекуперацією тепла, ефективності управління інженерними системами тощо.

Для громадських будівель з великим відсотком скління фасаду досить вагомим є використання СЗП.

2. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Більшість сучасних громадських будівель таких як офісні будівлі, будівлі торговельного призначення, будівлі

центрів надання адміністративних послуг, терміналів аеропортів, тощо мають коефіцієнт скління від 50 до 100 %. Такі архітектурні рішення відповідають сучасному тренду на проектування громадських будівель та дозволяють отримати бажані форми фасаду при експлуатаційних перевагах та довговічності світлопрозорих огорожувальних конструкцій.

На даному етапі, все більше і більше виробників почали виготовляти склопакети із досить високим опором теплопередачі на рівні 1,5 - 2,0 Вт/(м²·К), що дозволяють забезпечити комфортні умови в приміщеннях. Але в даному дослідженні увагу акцентуємо стосовно зниження кількості сонячної енергії, яку пропускають світлопрозорі конструкції.

В сучасних будівлях із світлопрозорими фасадами розподіл витрат теплової енергії на опалення та охолодження є приблизно рівним, а отже зниження обсягу енергоспоживання системами охолодження також є пріоритетним напрямком.

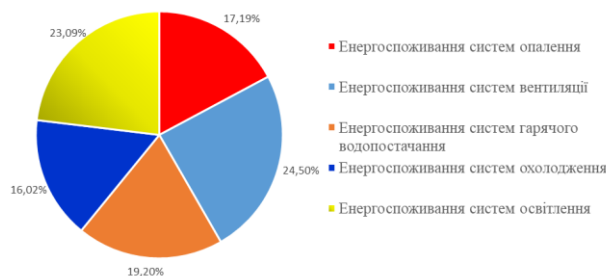


Рисунок 1. Діаграма розподілу річного енергоспоживання будівлі

При виконанні світлопрозорих фасадів основні впливи на кількість сонячної енергії, що надходить до приміщення, визначає коефіцієнт пропускання сонячної енергії [3] типу скління, що в свою чергу залежить від кількості скління (камер), та типів селективних покриттів, які нанесені на скло скління та відповідно конструкції зовнішніх СЗП.

На відміну від використання внутрішніх СЗП та засобів (завіси, жалюзі, ролети, тощо), які все одно поглинають частину сонячної інсоляції, знаходячись в середині

кондиціоновано об'єму. Чинна нормативна база, що регламентує методику врахування впливу від зовнішніх СЗП наведена наразі лише в ДСТУ 9190:2022 «Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання» [3].

Для прикладу було проаналізовано вплив таких типів СЗП, як вертикальні зовнішні жалюзі та алюмінієві ролети на основі мікроламелей.



Рисунок 2. Загальний вигляд зовнішніх вертикальних жалюзі

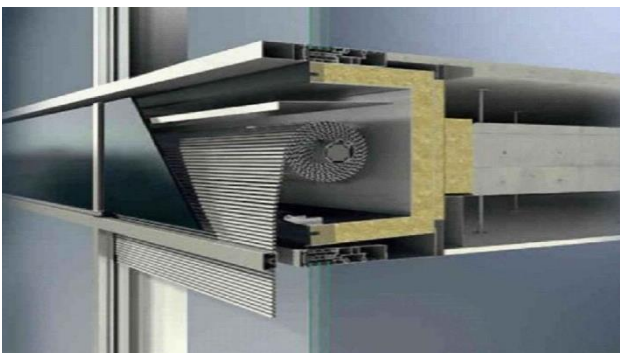


Рисунок 3. Загальний вигляд ролетів із алюмінієвих мікроламелей

Об'єктом аналізу використано будівлю в м. Києві, із коефіцієнтом скління на рівні 54%, із показниками кондиціонованої площі – 3258,2 м² та об'єму – 11343 м³.

Прийнявши консервативні знижувальні коефіцієнти для типів постійних завіс можна отримати наступні результати:

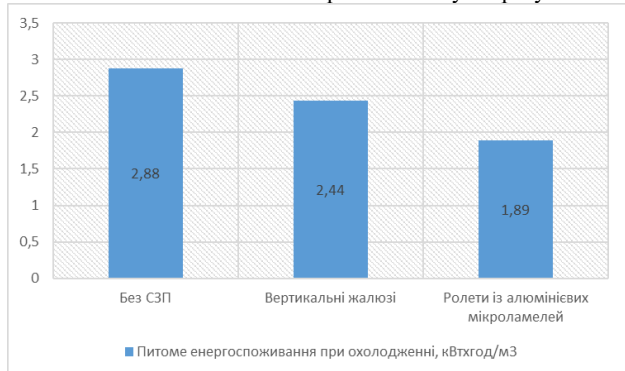


Рисунок 4. Значення питомих показників енергоспоживання при охолодженні без використання СЗП та після їх впровадження.

З вище наведено бачимо, що скорочення енергоспоживання при охолодженні при використанні

вертикальних жалюзі складає на рівні 15,3%, а при використанні ролетів із алюмінієвих мікроламелей – 34,4%.

Варто відзначити, що дані показники свідчать про вагомий потенціал скорочення як обсягів споживання енергії так і пікових потужностей обладнання, що буде експлуатуватися на об'єктах.

3. ВИСНОВКИ

З вищенаведених результатів очевидно, що сфера виготовлення зовнішніх СЗП є новим перспективним напрямком в сфері будівництва будівель громадського призначення із використанням світлопрозорих фасадів з метою зниження енергоспоживання системами охолодження.

Наразі немає чіткої нормативної бази для розрахунку, проектування та виробництва зовнішніх СЗП, яка б дозволила забезпечити масштабне впровадження систем сонцезахисту.

Методика наведена в [3] враховує вплив лише постійних завіс, але сьогодення вимагає тотальної автоматизації всіх інженерних систем будівлі в тому числі сонцезахисту, а саме визначення кута повороту ламелей чи жалюзі в залежності від конкретного часу доби та рівня природної освітленості, для забезпечення нормальної освітленості в приміщення в світлу пору доби. Врахування реального впливу таких СЗП наразі невідомо, і може бути наведено лише для конкретних будівель із реальними показниками експлуатаційних витрат.

Майбутні методики, мають також враховувати затрати на приводи, що будуть керувати рухомими елементами СЗП, а також введення на нормативній рівні таких або ідентичних понять на кшталт «кінетичний фасад» або «динамічний фасад», тобто фасади із «живими» СЗП, що в свою чергу також будуть враховувати присутність людей в приміщенні для збільшення відсотку затінення наприклад під час обідньої перерви.

Дуже часто, за рахунок використання в якості джерел холоду парокомпресійних холодильних установок або VRF-систем помилково вважають, що такий варіант систем охолодження є максимальним. Проте даний аналіз показує, що є шляхи зниження не тільки експлуатаційних витрат енергії на забезпечення комфортних умов в теплий період року, а й зниження капітальних затрат на влаштування таких систем за рахунок зменшення їх номінальної потужності.

Список літератури

- [1] Енергоефективність в будівництві: відбувся круглий стіл “Вимоги до будівель NZEB в Україні”. Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. URL: <https://mtu.gov.ua/news/35838.html>
- [2] Розпочато обговорення проєкту першої редакції стандарту енергоефективного зеленого будівництва. ВГО Живая планета. URL: <https://livingplanet.org.ua/novuny/rozpochato-obgovorennya-proektu-pershoji-redaktsiji-standartu-energoeffektivnogo-zelenogo-budivnitsva>
- [3] ДСТУ 9190:2022. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання. Чинний від 2023-03-01. Вид. офіц. Київ: ДП "УкрНДНЦ", 2022. 152 с.