

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн., наук., проф., Д.А. КРИШКО, канд. техн., наук, ст. викладач,
О.Б. НАСТИЧ, канд. техн. наук, доц., В.Ю. АРАНСЬКИЙ, магістрант,
Криворізький національний університет

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ КОНСТРУКЦІЇ ВІКОННИХ ПРОФІЛІВ

У сучасному світі, де зростає увага щодо екологічних проблем та необхідності зменшення використання природних ресурсів, все більш актуальним у будівництві стає використання енергозберігаючих технологій та матеріалів. Відповідно, будівлі з енергозберігаючими конструкціями стають все популярнішими, особливо в розвинених країнах. Наразі, з сучасними будівлями, огорожуюча конструкція яких може складатись виключно зі скла, особливе значення мають вікна, фасади та двері. Теплозахисту взимку і влітку необхідно приділяти однако-ву увагу. При цьому захист від тепла взимку і влітку має бути рівним пріоритетом. У той час як енергія потрібна для опалення на півночі, більша частина енергії повинна використовуватися для охолодження на півдні.

Для реалізації потенціалу віконних профілів треба зосередити увагу на таких аспектах:
використання нових матеріалів і покриттів з меншою теплопровідністю;
оптимізація геометрії профілю (кількість камер, покращена термоізоляція);
удосконалення віконних систем (рівні герметизації, склопакети, стулки);
зменшення ширини профілю;
поліпшені структурні зв'язки;
розробка нових скляних палітурок;
термічно покращені системи ущільнення країв.

Найпоширенішими в Україні є пластикові вікна, тепловою слабкістю яких є сталеве посилення профілів, оскільки сталь має значення теплопровідності $\lambda = 50 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, що майже в 300 разів перевищує теплопровідність ПВХ з $\lambda = 0,17 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$. Дотепер теплозахист покращували за рахунок збільшення кількості камер, але відносно покращення ізоляційного ефекту зменшується зі збільшенням кількості камер і глибини конструкції.

Одним з видів конструкцій є дерев'яні вікна, які можуть бути покращені шляхом збільшення загальної глибини та використання композитних профілів з матеріалами з меншою теплопровідністю, такими як жорсткий пінополіуретан (PUR) або пробка.

Пробка добре приклеюється до деревини, має достатню міцність та при значеннях λ від 0,04 до 0,05 $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ має значно кращу теплоізоляцію, ніж хвойна деревина $\lambda = 0,13 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$. Сучасні дерев'яні вікна найчастіше мають зовнішній алюмінієвий профіль (вікна дерево-метал), але ефективним для теплоізоляції є лише поперечний переріз внутрішнього дерев'яного профілю.

У випадку з металевими вікнами оптимізація складніша і, в принципі, охоплює наступні напрямки:

збільшення зони ізоляції; мінімізація матеріалу в зоні ізоляції;
оптимізовані матеріали профілю та ізоляційної зони;
розташування ізоляції.

Клеєні вікна мають інший підхід до подальшого розвитку полягає в склеюванні різних матеріалів, що застосовується в аерокосмічній та автомобільній промисловості. Перевагою склеювання є рівномірна передача навантажень на конструкцію. У клеєних вікнах скло має ефект жорсткості. Це дозволяє створювати конструкції з меншою шириною лицьової поверхні, а у випадку з пластиковими вікнами – зменшувати або виключати сталеві профілі – обидва заходи покращують теплоізоляцію. Загалом клеєні конструкції вимагають ретельної обробки відповідно до специфікацій постачальника системи та використання відповідних клеїв.

Щодо вибору енергозберігаючого скління то кращим варіантом на ринку є вакуумне скління. U_g однокамерного вакуумного склопакета дорівнює 0,4 $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$, а $R = 2,5 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$, що на 78% краще, ніж двокамерний склопакет з аргоном. Ще одною перевагою є те, що такий склопакет набагато тонший, тому що простір між двома шарами скла становить лише 0,2-0,4 мм, тоді як у традиційних склопакетів цей простір становить від 2 до 16 мм.

Доповідь присвячена використанню енергозберігаючим конструкціям вікон в проектуванні будівель і споруд.