

Секція: ПРИКЛАДНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

УДК 666.11

В. Бобик

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СКЛОПАКЕТУ

Ключові слова: склопакет; дистанційна рамка; герметик.

V Bobyk

MATERIALS FOR INCREASING THE THERMAL INSULATION CHARACTERISTICS OF THE DOUBLE-GLAZED WINDOW

Keywords: double-glazed window; remote frame ; sealant.

Склопакети є важливою частиною будь-якого сучасного будівельного проекту. Це необхідний крок для забезпечення енергоефективності та безпеки будівлі, захисту її від зовнішнього шуму [1]. На теперішній час в Україні широко використовують енергозберігаючі склопакети, в конструкції яких є принаймні одне енергозберігаюче скло, що дозволяє відповідати нормам щодо теплопровідності, передбачених ДСТУ [2].

Метою даної роботи є вироблення рекомендацій щодо можливості підвищення теплоізоляційних та експлуатаційних характеристик енергозберігаючих склопакетів на основі аналізу конструктивних особливостей та матеріалів, що застосовують при їх виготовленні.

Склопакет – це герметична конструкція, яка складається з двох (однокамерний) або трьох листів скла (двокамерний), розділених проміжком, який заповнений повітрям або інертним газом. По периметру між листами скла знаходиться тонка алюмінієва або пластикова дистанційна рамка з нанесеним на неї шаром бутилу для первинної герметизації та полісульфідом для вторинної герметизації, що запобігає витоку інертних газів і розгерметизації при проникненні вологи ззовні. В дистанційну рамку засипають молекулярне сито, яке є абсорбентом, що добре вбирає вологу - вода після поглинання залишається всередині гранул і не проникає назовні (рис.1) [2].



Рисунок 1. Конструкція однокамерного та двокамерного склопакету

Енергозберігаючий склопакет - це склопакет із спеціальним і-склом, на поверхню якого методом вакуумного напилення наносять тришарове покриття, яке складається з діелектрика і шарів срібла, що чергуються між собою. Таке скло є низькоемісійним оскільки покриття здатне забезпечувати захист із зовнішнього боку від УФ-променів та утримувати всередині приміщення довгохвильове теплове

випромінювання. Інсоляція такого скла становить 98%. Завдяки високим показникам опору теплопередачі енергозберігаюче скло застосовують для покращення енергозбереження в приміщенні [3].

Вартість енергозберігаючого склопакету вища, порівняно із звичайним, але витрати швидко окупаються за рахунок економії на обігріві. У приміщенні з такими вікнами значно комфортніше перебувати.

За інших рівних умов, у конструкції склопакету саме дистанційна рамка є елементом, за рахунок якого можна підвищити його теплоізоляційні та експлуатаційні характеристики. До теплоізоляційних матеріалів ставлять ряд вимог, основними з яких є низькі густина і теплопровідність, високі пористість та опір теплопередачі, ізотропність властивостей тощо.

З точки зору низької теплопровідності алюмінієву рамку доцільно замінити на сталеву. Незважаючи на те, що сталь має в 3 рази більшу густину, порівняно з алюмінієм, однак мала товщина рамки – 0,5 мм, висока міцність і низька теплопровідність ($58 \text{ Вт/м}^2 \times ^\circ\text{C}$) роблять сталь перспективним матеріалом для виготовлення дистанційної рамки. У випадку використання пластмасової рамки, теж є можливість знизити теплопровідність, замінивши полікарбонат на твердий поліуретан, який має в 10 разів нижчу теплопровідність і (в 10 разів нижчу, ніж у полікарбонаті). Причому його можна у вигляді пінополіуретану або поролону використати для заміни бітуму.

Підвищення показників енергоефективності склопакету можна досягти, замінивши бутіл, який має теплопровідність $0,09 \text{ Вт/м}^2 \times ^\circ\text{C}$, на інноваційний теплоізоляційний матеріал сфероліт з різними наповнювачам, теплопровідність якого не перевищує $0,0025 \text{ (Вт/ м}^2 \times ^\circ\text{C)}$

Сфероліт- це рідкий утеплювач, який є високов'язкою масою, що затримує молекули води, але пропускає молекули повітря, після нанесення утворює захисне покриття з гідрофобними властивостями. Сфероліт має властивість відбивати теплові потоки променів, утворюючи герметичний шар і забезпечуючи хорошу теплоізоляцію [4]. Керамічні кульки сфероліту відбивають тепло, створюючи ендотермічний ефект, завдяки цьому досягається підвищений комфорт у приміщенні.

Фізико-механічні та експлуатаційні властивості сфероліту:

- міцність на розрив $0,85 \text{ МПа}$;
- паропроникність не більше ніж $0,02 \text{ мг/(м}^2 \text{ рік Па)}$;
- поглинання води за 24 годин, не більше ніж $15,0 \%$;
- температура експлуатації від -50 до $+220 \text{ }^\circ\text{C}$;
- високостійкий до перепадів температур;
- високостійкий до радіаційного та сонячного випромінювання;
- пожегобезпечний, не горючий;
- термін корисного використання – 20 років .

У змішаному стані компоненти герметика є гомогенною масою сірого кольору, яку наносять по периметру зовнішньої сторони дистанційної рамки.

Таким чином, заміна матеріалів усіх елементів дистанційної рамки сприятиме зниженню теплопровідності конструкції в цілому, підвищенню опору теплопередачі і створенню оптимального мікроклімату в приміщенні.

Перелік посилань

1. Ратушняк Г.С. Оцінювання енергоефективності світлопрозорих огорожувальних конструкцій будівель / Г.С.Ратушняк, О.Д.Панкевич, В.В.Панкевич // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2021. - № 2. – С. 81-87.

2. Національний стандарт України. Склопакети клеєні будівельного призначення : https://www.busel.ua/ru/UserFiles/Gosts/dstu_sklopaketi_2008.pdf

3. <https://wssystem.com.ua/produktsiya/sklopakety/>

4. <https://teplosystema.com.ua/ua/p200135873-zhidkaya-teploizolyatsiya-ferolit.html>