

УДК 681.518.54

**Романець М.Р.** студентка спеціальності 132 Матеріалознавство**Наукові керівники:** Лаухін Д.В., д.т.н., професор кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну; Мацюк І.М., к.т.н., доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну*(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)*

### **СОНЦЕЗАХИСНЕ ПОКРИТТЯ ДАХІВ МАЛОГАБАРИТНИХ СПОРУД НА ОСНОВІ ВОЛОСКІВ САХАРСЬКИХ СРІБНИХ МУРАХ**

З огляду на тенденцію потепління та зростання сонячної активності в останні роки, питання охолодження приміщень стає дедалі актуальнішим. За наявності електроенергії та відповідної техніки це зазвичай не є проблемою, але за умов обмежених ресурсів, екстремальних ситуацій чи екстремальних погодних умов виникає потреба в альтернативних методах охолодження. Вони не завжди є радикальними, проте можуть бути достатніми для зниження пікових температур чи економії ресурсів. У випадку великих будівель часто легше зробити ізоляцію від зовнішнього тепла, ніж намагатися підтримувати комфортні умови всередині.

Однак цей варіант не підходить для малих тонкостінних споруд, таких як маленькі торгові точки, гаражі тощо, стіни яких зазвичай погано ізолювані і виготовлені з металу або пластику з металевими елементами. Ці матеріали на сонці сильно нагріваються, що може призвести до опіків при доторканні. Відсутність термоізоляції часто зумовлена економічною доцільністю — металева конструкція без ізоляції коштує значно дешевше. Також важливим фактором є розмір об'єкта: чим менша споруда, тим швидше відбувається теплообмін із зовнішнім середовищем. У поєднанні з відсутністю кондиціонера, вентилятора або можливості створити протяг це може призвести до теплового удару.

Ідею потенційного розв'язання цієї проблеми підказали сахарські срібні мурахи або *Cataglyphis bombycina*. Ці комахи - одні з найбільш жаростійких тварин на Землі. Вони виживають за температури понад 50 °С завдяки своїм світловідбивальним волоскам. Електронна мікроскопія показала, що волоски, які покривають тильний бік мурашиної голови, груди і черевце, мають трикутний поперечний переріз. Крім того, вчені виявили гофрованість двох звернених до сонця поверхонь волосків і абсолютну гладкість третьої поверхні, яка примикає до тіла мурахи, що разом із формою забезпечує високе оптичне відбиття у видимому та ближньому інфрачервоному діапазонах спектра, а також максимальну тепловіддачу в середньому інфрачервоному діапазоні [1].

Автори роботи пропонують для зменшення нагріву покрівельних матеріалів і, як наслідок, приміщень наносити поверх дахів споруд спеціальне сонцезахисне покриття. Воно являє собою сукупність трикутних призм однакової довжини, з поперечним перерізом маленького розміру (приблизно 5 мм), з'єднаних разом основою (рис.1).

Як і у волосків срібних мурах, дві верхні грані призм будуть гофровані, а третя, яка кріпиться до основи - гладенька. Основа може бути тверда непластична, тоді покриття буде у вигляді плиток, або пластична, наприклад сітка чи лист з гнучкого матеріалу. У цьому випадку покриття можна наносити на нерівні поверхні. Як матеріал для призм можна використовувати органічне скло або поліметилметакрилат (ПММА), бо він має ряд переваг, серед яких: висока прозорість (коефіцієнт світлопропускання понад 90 %), стійкість до УФ-випромінювання та впливів навколишнього середовища, доступна ціна.

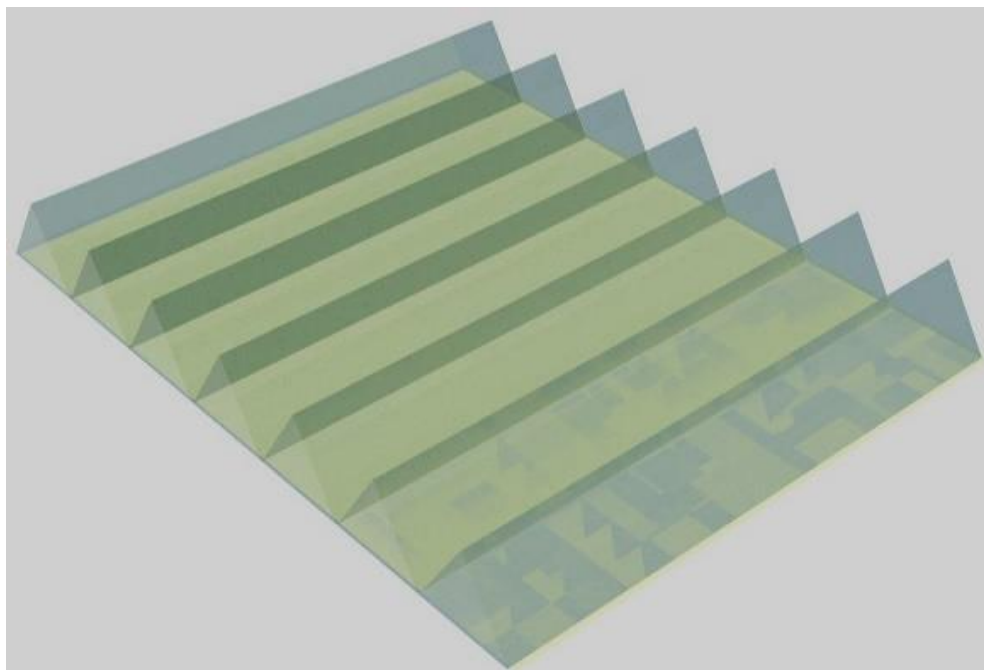


Рисунок 1 – 3D-модель сонцезахисного покриття

Висновок. В роботі запропоновано можливість створення сонцезахисного покриття для дахів малогабаритних споруд, натхненною природною адаптацією сахарських срібних мурах. Ці комахи, завдяки особливим волоскам, ефективно відбивають сонячне світло та знижують нагрівання тіла, що дозволяє їм виживати за екстремальних температур. Запропоноване покриття імітує структуру волосків мурах, використовуючи трикутні призми з гофрованими гранями для максимального відбиття видимого й інфрачервоного світла. Виготовлене з органічного скла або ПММА, воно може ефективно зменшити температуру поверхонь невеликих споруд, що є перспективним екологічним рішенням для охолодження в умовах обмежених ресурсів.

**Список використаних джерел:**

1. Total Internal Reflection Accounts for the Bright Color of the Saharan Silver Ant [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/301288182\\_Total\\_Internal\\_Reflection\\_Accounts\\_for\\_the\\_Bright\\_Color\\_of\\_the\\_Saharan\\_Silver\\_Ant](https://www.researchgate.net/publication/301288182_Total_Internal_Reflection_Accounts_for_the_Bright_Color_of_the_Saharan_Silver_Ant)