

## Vật liệu gốm làm mát các tòa nhà bền vững

Các nhà nghiên cứu tại Đại học Thành phố Hồng Kông (CityU) đã tạo ra một loại vật liệu mới làm mát bức xạ thụ động (PRC) hay còn gọi là gốm làm mát, được thiết kế để tăng hiệu quả sử dụng năng lượng trong ngành xây dựng, mang đến một công cụ triển vọng trong cuộc chiến chống nóng lên toàn cầu.



Vật liệu gốm làm mát mới được thiết kế, có “các đặc tính quang học hiệu suất cao cho ra đời hệ thống làm mát không cần năng lượng và không cần chất làm lạnh”. GS. Edwin Tso Chi-yan, đồng tác giả nghiên cứu cho rằng: “Gốm làm mát có các đặc tính quang học cải tiến với khả năng ứng dụng mạnh mẽ. Màu sắc, khả năng chống chịu thời tiết, độ bền cơ học và giảm hiệu ứng Leiden Frost - hiện tượng ngăn chặn tình trạng truyền nhiệt khiến cho khả năng làm mát bằng chất lỏng trên bề mặt nóng không hiệu quả - là những đặc điểm chính đảm bảo độ bền và tính linh hoạt của gốm làm mát”.

Nghiên cứu nhấn mạnh độ bền cơ bản và tính độc đáo của vật liệu này bắt nguồn từ “cấu trúc xóp theo thứ bậc”. Cấu trúc này được xây dựng đơn giản bằng các nguyên tố vô cơ thông dụng như alumina. Quy trình bao gồm hai bước cơ bản: đảo pha và thiêu kết. Đáng chú ý, kỹ thuật này không đòi hỏi thiết bị phức tạp hoặc nguyên liệu đắt tiền, nên việc sản xuất gốm làm mát quy mô lớn sẽ thiết thực và khả thi hơn. Hơn nữa, gốm làm mát làm giảm sự hấp thụ ánh sáng mặt trời do dải rộng của alumina.

GS. Tso giải thích: “Gốm làm mát làm bằng alumina, giúp giảm khả năng chống tia cực tím như mong đợi. Đây là mối quan tâm chính của hầu hết các thiết kế PRC dựa vào polyme. Nó cũng thể hiện khả năng chống cháy vượt trội nhờ chịu được nhiệt độ trên 1.000°C, vượt quá khả năng của hầu hết các vật liệu PRC dựa vào polyme hoặc kim loại”.

Các nhà nghiên cứu cũng bổ sung thêm hai đặc tính cho vật liệu này để cải thiện hiệu quả tổng thể. Thuộc tính đầu tiên có được từ loài côn trùng cực kỳ sáng được gọi là bọ Cyphochilus, trong khi thuộc tính thứ hai dựa vào tán xạ Mie, một hiện tượng trong đó các hạt phân tán ánh sáng.

Gốm làm mát có thể phân tán gần như tất cả các bước sóng ánh sáng mặt trời bằng cách mô phỏng mức độ sáng tự nhiên của bọ Cyphochilus và tối ưu hóa cấu trúc xóp dựa vào nguyên lý tán xạ Mie. Kết quả là độ phản xạ mặt trời đặc biệt đạt 99,6%, một trong những giá trị cao chưa từng có. Điều thú vị là chất lượng quang học được cải thiện vượt trội so với khả năng của vật liệu gốm sứ hiện có trên thị trường. Hơn nữa, gốm làm mát hoạt động tốt trong nhiều điều kiện thời tiết khác nhau và đảm bảo tính ổn định hóa học cũng như độ bền cơ học đáng kể, nên rất phù hợp để sử dụng rộng rãi ngoài trời.

Theo GS. Tso, thí nghiệm cho thấy việc sử dụng gốm làm mát trên mái nhà làm giảm hơn 20% điện năng làm mát không gian. Điều đó khẳng định tiềm năng to lớn của gốm làm mát trong việc giảm sự phụ thuộc của người dân vào các chiến lược làm mát chủ động truyền thống và cung cấp giải pháp bền vững để tránh tình trạng quá tải lưới điện, phát thải khí nhà kính và đảo nhiệt đô thị.

Chi phí thấp và độ bền khiến gốm làm mát có triển vọng thương mại hóa. Gốm làm mát có nhiều ứng dụng khác nhau, chủ yếu là xây dựng công trình trong tương lai gần. Công nghệ gốm làm mát thể hiện bước tiến đáng kể trong việc theo đuổi các phương pháp xây dựng bền vững và thân thiện với môi trường. Kết quả nghiên cứu đã được công bố trên tạp chí *Science*.

*N.P.D (NASATI), theo <https://interestingengineering.com/innovation/researchers-create-cooling-ceramic-material-for-sustainable-buildings>, 11/11/2023*

*Nguồn: Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia.*