

Các nguyên tắc thiết kế nhà cao tầng có sử dụng nguồn năng lượng thay thế

Để thúc đẩy phát triển nhà cao tầng sử dụng năng lượng gió và năng lượng mặt trời thì điều quan trọng là cần phải nghiên cứu việc phân loại các nguyên tắc và phương pháp thiết kế cơ bản.

Các thiết bị năng lượng gió được sử dụng phổ biến đối với các tòa nhà cao tầng, và cũng như các tấm quang điện, chúng thường được lắp đặt trên mái hoặc gắn bên ngoài tường nhà.

Điều kiện quan trọng để triển khai ứng dụng các nguồn năng lượng thay thế trong các nhà cao tầng là phải tính tới điều kiện khí hậu trong quá trình khai thác, trong đó có cả tác động của tải trọng tuyết.

Mục đích của công việc là: phân loại các nguyên tắc và phương pháp thiết kế nhà cao tầng sử dụng năng lượng thay thế, và xây dựng nguyên tắc thiết kế mới có tính đến việc ứng dụng các tấm quang điện trong các điều kiện khai thác khác nhau.

Các phương án thiết kế nhà cao tầng có thiết bị năng lượng gió điển hình là:

- Nhà cao tầng có các cửa thông gió như là các tầng kỹ thuật để hút và dẫn các luồng gió tới các cửa gió (tòa Tháp Clean Techology tại Mỹ) hoặc tới hệ thống năng lượng gió được lắp đặt bên trong tòa nhà (Tháp Pearl River tại Trung Quốc);
- Nhà cao tầng có tường ngoài được dùng để đỡ các thiết bị năng lượng gió trên mái (tòa nhà Strata SE1 - Castle House, Vương quốc Anh);
- Tổ hợp công trình dạng tháp đôi có cấu tạo hình tròn hoặc elip - ở các cầu nối giữa hai tháp được lắp đặt thiết bị năng lượng gió (Trung tâm thương mại quốc tế, Bahrain);
- Nhà cao tầng có các thiết bị năng lượng gió được lắp đặt trong những ô hình tròn trên tấm tường bê tông cốt thép ở bên ngoài, phía trên mái của tòa nhà kính khung thép (tòa nhà COR building, bang Miami, Mỹ).

Trong các thiết kế nhà cao tầng sử dụng năng lượng mặt trời, những kiểu nhà như sau thường được chú ý:

- Nhà cao tầng gắn các tấm quang điện với tính chất là tường kính (tòa nhà CIS Tower - Anh và Pearl River Tower - Trung Quốc). Trên tường kính của tòa nhà CIS, người ta đã lắp đặt hơn 7.000 tấm pin mặt trời bảo đảm cung cấp khoảng 10% nhu cầu năng lượng cho cả tòa nhà. Mặt hướng nam của tòa nhà Pearl River Tower được lắp đặt tấm quang điện Polycrystalline có tổng diện tích 1.500 m²; mặt chính của tòa nhà được lắp đặt các tấm quang điện Glass Embedded với diện tích 540 m².

- Nhà cao tầng có các tấm quang điện được lắp nghiêng từ trên mái xuống trong các khung ở mặt phía Nam của tòa nhà (tòa nhà số 505 Church street, bang Tennessee, Mỹ). Các tấm quang điện này đảm bảo 38% lượng năng lượng sử dụng cho công trình;
- Nhà cao tầng có các tấm quang điện lắp ở khung cửa (tòa nhà Tour Bioclimatique, Pháp);
- Các tòa nhà cao tầng sử dụng ô kính quang điện;
- Các tòa nhà gắn các tấm quang điện trên mái (tòa nhà ở 1 Bligh Street, Úc). Trên mái tòa nhà này có gắn các tấm quang điện Glass Embedded diện tích tới 1.170 m²;
- Các tòa nhà có thiết bị hấp thụ ánh nắng mặt trời tự động quay theo hướng mặt trời được gắn vào khung kim loại bố trí ở mặt ngoài tòa nhà (Tòa nhà Năng lượng Mặt trời Solar Tower ở Chicago, Mỹ) có thể bảo đảm tới 40% năng lượng sử dụng cho cả tòa nhà.

Qua nghiên cứu các thiết kế nhà cao tầng sử dụng năng lượng gió, có thể nhận thấy những yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất đến việc hấp thụ năng lượng gió như: Vận tốc gió trung bình, biểu đồ gió và tần suất gió theo các hướng khác nhau, tính chất động lực học của gió quanh tòa nhà, hình dáng kiến trúc của tòa nhà...

Các yếu tố như dạng bức xạ, hướng từ bề mặt các tấm quang điện tới tia sáng mặt trời, độ rộng, độ dài trong một khoảng thời gian, trong một mùa... ảnh hưởng rất nhiều tới việc thu nạp năng lượng mặt trời. Một trong những phương án thiết kế trung tâm đa năng cao tầng tại thành phố Kiev (Ucraina) là sử dụng tấm quang điện và các thiết bị năng lượng gió cho các hướng gió khác nhau theo tính toán. Giải pháp thiết kế ở đây là việc sử dụng các tấm quang điện được lắp đặt về bên trái và bên phải các bộ đỡ bằng kim loại tại tầng kỹ thuật (được bố trí tại tầng 33 của tòa nhà), cũng như các thiết bị năng lượng gió đặt trong các hộp chuyên dụng (mỗi tầng có 03 hộp như vậy), và một thiết bị năng lượng gió tự xoay có công suất lớn trên mái nhà. Việc gắn các hộp chuyên dụng trên với các thiết bị năng lượng gió được thực hiện tại các vị trí giao cắt của bề mặt đón gió và các tường hai bên hông tòa nhà để đón các hướng gió theo tính toán và phù hợp với mô tả trong thiết kế.

Nguyên tắc sử dụng tấm quang điện được lắp đặt trên các bộ đỡ bằng kim loại cho phép chuyển đổi vị trí các panel ở bên trong tòa nhà sao cho luôn thẳng góc với ánh sáng mặt trời tại mọi thời điểm trong năm, và di chuyển các bộ đỡ bên trong tòa nhà nhằm ngăn ngừa tác động của tải trọng tuyết tới các tấm quang điện.

Tóm lại, việc phân loại các nguyên tắc và phương pháp thiết kế các nhà cao tầng có sử dụng nguồn năng lượng thay thế, và phương pháp được đề xuất trong bài về việc sử dụng các panel quang điện được lắp đặt trên các bộ đỡ bằng kim loại đã cho phép mở rộng lĩnh vực ứng dụng panel quang điện.

Việc sử dụng các tấm quang điện cùng với các hộp chuyên dụng có thiết bị năng lượng gió bên trong sẽ thúc đẩy hơn nữa công tác nghiên cứu chung các dạng năng lượng thay thế đối với các công trình nhà cao tầng.

E. Goncharova

Nguồn: Tạp chí Xây dựng & Kiến trúc Nga tháng 4/2013

ND: Lê Minh