

GIẢI PHÁP LAM CHẮN NẮNG BA CHẾ ĐỘ HƯỚNG ĐI MỚI CHO KIẾN TRÚC NHIỆT ĐỚI

THS.KTS NGUYỄN ĐỨC NGỌC | CÔNG TY TNHH THIẾT BỊ VÀ CNXD BÁCH ĐIỀN
THS.KS NGUYỄN QUỐC DŨNG | KHOA CƠ KHÍ, TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI

Khí hậu nhiệt đới với nắng gay gắt, nhiệt độ cao và độ ẩm lớn đặt ra thách thức lớn cho kiến trúc, đặc biệt tại Việt Nam. Lam chắn nắng từ lâu đã là giải pháp quan trọng giúp kiểm soát ánh sáng, giảm nhiệt và bảo vệ vật liệu xây dựng, tăng tuổi thọ công trình. Từ các thiết kế truyền thống như mái hiên, cửa chớp đến hệ lam hiện đại sử dụng vật liệu tiên tiến như nhôm, kính, thép, gỗ kỹ thuật, giải pháp này ngày càng hoàn thiện, vừa nâng cao hiệu quả năng lượng vừa tạo điểm nhấn thẩm mỹ cho công trình. Sự xuất hiện của lam chắn nắng ba chế độ đánh dấu một bước tiến mới. Với khả năng linh hoạt điều chỉnh từ cố định, thay đổi góc đến mở hoàn toàn, hệ lam này không chỉ tối ưu hóa ánh sáng và thông gió mà còn phù hợp với mọi yêu cầu thẩm mỹ. Đây là giải pháp thông minh, bền vững, mở ra tương lai mới cho kiến trúc nhiệt đới: hiệu quả, thân thiện và hiện đại.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Hệ thống lam chắn nắng mặt đứng không chỉ là một phần cấu tạo kiến trúc mà còn là minh chứng rõ nét cho sự tiến hóa trong ngành xây dựng nhằm thích nghi với các điều kiện tự nhiên. Từ những tấm chớp cố định thời trung cổ đến các hệ lam ba chế độ hiện đại, giải pháp này đã trải qua hàng thế kỷ phát triển, hoàn thiện cả về công năng lẫn thẩm mỹ.

Các tấm chớp cố định xuất hiện từ thời trung cổ, ban đầu được thiết kế để ngăn mưa hắt và tuyết xâm nhập vào các công trình. Những thanh gỗ đơn giản được đặt theo góc nghiêng cố định nhằm bảo vệ các không gian bên trong mà vẫn duy trì sự thông thoáng.

Đến những năm 1800, chức năng chống nắng dần được chú trọng, đặc biệt ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Từ đây, các tấm chớp cố định trở thành một phần không thể thiếu trong cấu trúc kiến trúc, vừa giúp giảm nhiệt vừa tăng hiệu quả sử dụng năng lượng.

Giữa thế kỷ XX, lam chắn nắng bắt đầu có thể xoay linh hoạt. Đầu tiên là loại xoay thủ công, điều chỉnh góc độ bằng tay quay, giúp thích ứng với thời tiết tốt hơn. Đến thập niên 1950, công nghệ sử dụng động cơ kết hợp trục quay, cho phép lam chắn nắng tự động điều

chỉnh góc quay, kết hợp thêm các tính năng như cảm biến ánh sáng. Giải pháp này giúp tiết kiệm năng lượng, tăng tiện nghi và được ứng dụng rộng rãi trong các tòa nhà hiện đại tại châu Âu.

Ra đời vào năm 2009-2010, hệ lam chắn nắng ba chế độ là bước đột phá trong thiết kế kiến trúc. Hệ thống này tích hợp ba chế độ: cố định, điều chỉnh góc và mở hoàn toàn, giúp tối ưu che nắng, tầm nhìn. Công nghệ cảm biến và IoT giúp nâng cao hiệu quả năng lượng và thẩm mỹ cho công trình xanh.

LAM CHẮN NẮNG BA CHẾ ĐỘ

Khái niệm

Lam chắn nắng ba chế độ là một hệ thống trên mặt đứng kiến trúc, giúp kiểm soát ánh sáng và thông gió linh hoạt. Hệ thống này gồm các thanh lam bằng gỗ, thép hoặc nhôm, được lắp trên trục xoay và điều khiển bằng motor cùng các chi tiết dẫn động.

Ba chế độ hoạt động chính:

Cố định - Các lam che nắng hoàn toàn, giảm nhiệt và chống chói.

Điều chỉnh góc xoay - Lam xoay linh hoạt để điều tiết ánh sáng và gió.

Thu gọn - Toàn bộ lam được đẩy về một phía, mở rộng tầm nhìn.

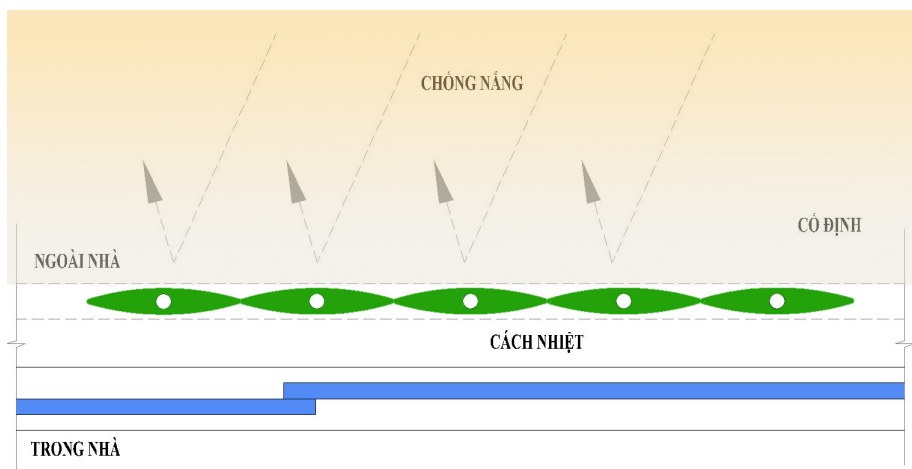
Nhờ cơ chế điều khiển tự động hoặc bằng tay, hệ lam chắn nắng ba chế độ giúp công trình tiết kiệm năng lượng, tăng tính thẩm mỹ và tối ưu trải nghiệm không gian.

Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của lam chắn nắng ba chế độ

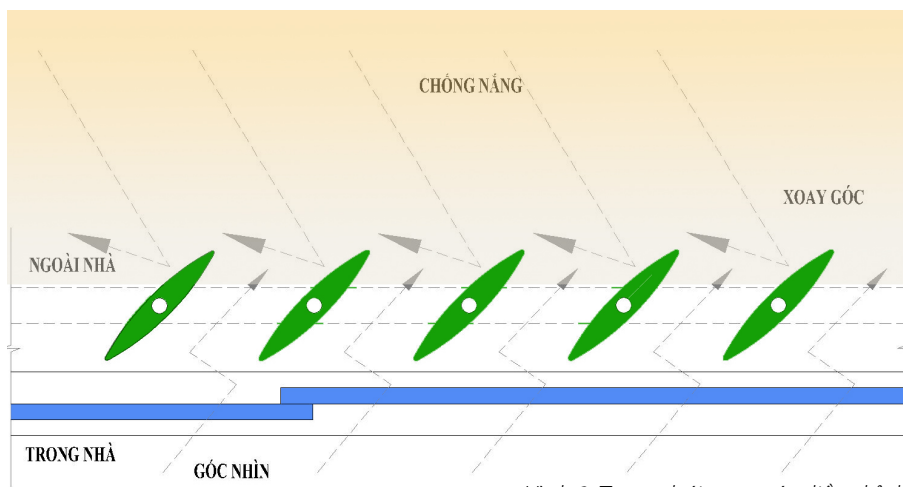
Hệ lam chắn nắng ba chế độ có cấu tạo gồm ba phần: Cấu tạo kiến trúc; Hệ dẫn động; Hệ điều khiển.

Cấu tạo kiến trúc gồm: Các thanh lam có thể làm từ gỗ, thép, nhôm - kiểu dáng tùy theo KTS thiết kế lựa chọn. Hệ thống trục xoay giữa các thanh lam để thanh lam có thể xoay theo các góc. Hệ thống khung đỡ để bố trí toàn bộ cơ cấu chuyển động, hệ trục xoay, hệ trượt, động cơ, các rãnh đi dây điện điều khiển, dây kéo cơ học... Đảm bảo kích thước không gian xếp gọn các chi tiết và thẩm mỹ kiến trúc.

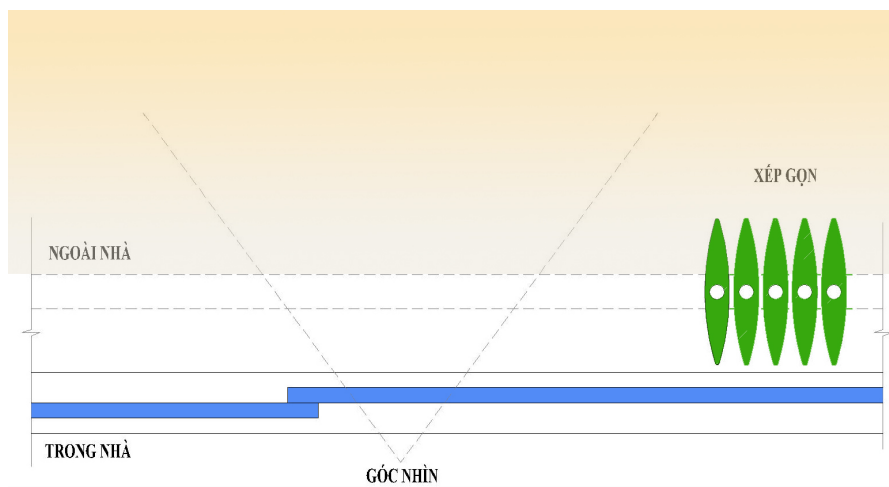
Hệ dẫn động gồm: Các động cơ để thực hiện việc thu gọn, xoay các thanh lam. Hệ thống con trượt gắn cho mỗi thanh lam để lam có thể di chuyển xếp về phía theo yêu cầu. Khi động cơ xoay, các chuyển động được truyền qua pully, cáp tải sẽ kéo các con trượt gắn thanh lam di chuyển về vị trí yêu cầu. Cấu tạo chính của phần cơ học gồm: các gối đỡ xoay gắn với trục lam nhôm, các hệ trượt cnc, hệ thống cáp tải, hệ thống chi tiết giá, bản mã...



Hình 1. Trạng thái chắn nắng cố định



Hình 2. Trạng thái xoay góc điều chỉnh



Hình 3. Trạng thái xếp gọn để mở góc nhìn rộng quan sát

Hệ điều khiển: Hệ điều khiển lập trình là trung tâm vận hành của hệ lam chắn nắng ba chế độ, giúp điều chỉnh linh hoạt các thanh lam theo điều kiện môi trường và nhu cầu sử dụng. Đây là một hệ thống tự động hóa kết hợp giữa các cảm biến, PLC lập trình và hệ chuyển động, từ đó tạo ra các kịch bản sử dụng tự động hoặc điều khiển tùy ý theo nhu cầu.

Ưu điểm vượt trội của giải pháp

Hiệu quả năng lượng

Hệ thống lam chắn nắng ba chế độ giúp tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng trong công trình nhờ khả năng điều chỉnh linh hoạt theo điều kiện môi trường. Khi nắng gắt, hệ lam đóng

hoàn toàn, tạo thành một lớp mặt đứng che phía trước của công trình, giảm nhiệt hấp thụ, giảm tải cho điều hòa. Khi cần thông gió, hệ lam mở theo góc tối ưu, cho phép đối lưu không khí tự nhiên, giảm nhu cầu sử dụng quạt và điều hòa. Vào những ngày trời mát, lam có thể thu gọn hoàn toàn để tận dụng ánh sáng tự nhiên, giảm tiêu thụ điện chiếu sáng.

Linh hoạt trong thiết kế

Hệ thống lam chắn nắng ba chế độ mang lại sự linh hoạt đáng kể trong thiết kế kiến trúc nhờ khả năng phù hợp với nhiều phong cách kiến trúc và tích hợp dễ dàng vào cả công trình mới lẫn cải tạo.

Phù hợp với nhiều phong cách kiến trúc: lam chắn nắng ba chế độ có thể được thiết kế với nhiều vật liệu khác nhau như nhôm, thép, gỗ, phù hợp với cả kiến trúc hiện đại lẫn truyền thống. Trong các công trình hi-tech, lam có thể kết hợp với hệ mặt dựng kính, tạo nên một diện mạo tối giản, công nghệ cao. Trong các công trình kiến trúc xanh, truyền thống, hệ lam bằng gỗ hoặc vật liệu tái chế có thể tạo điểm nhấn bền vững và thẩm mỹ tự nhiên. Đối với các công trình mang phong cách địa phương, lam có thể thiết kế dạng nan tre, gỗ ghép hay hoa văn CNC để hài hòa với cảnh quan xung quanh.

Dễ dàng tích hợp vào cả công trình mới lẫn cải tạo: lam chắn nắng ba chế độ bản chất là 1 khối cấu kiện đã tích hợp cả công nghệ và chi tiết kiến trúc, lắp đặt độc lập với kết cấu công trình nên hoàn toàn thuận lợi cho việc lắp mới hoặc lắp bổ sung cho công trình cải tạo.

Thẩm mỹ và ứng dụng cao

Lam chắn nắng ba chế độ không chỉ là giải pháp kiểm soát vi khí hậu mà còn mang đến giá trị thẩm mỹ cao, góp phần định hình phong cách kiến trúc của công trình. Với khả năng điều chỉnh linh hoạt, hệ lam tạo nên những mặt đứng động - chuyển động, thay đổi theo thời gian trong ngày, mang lại hiệu ứng thị giác độc đáo và hiện đại. Vật liệu như nhôm, thép, gỗ có thể tùy biến để phù hợp với từng công trình,

STT	Danh mục các chế độ làm việc	Mô tả hoạt động của thanh lam	Phù hợp với điều kiện không gian, thời gian
1	Chế độ 1 - Che nắng 100%	Các thanh lam xếp ngang để tạo thành 1 mặt phẳng che phía trước không gian.	Phù hợp với không gian hướng tây hoặc thời điểm có cường độ nắng cao. Thời điểm thích hợp trong ngày từ 11h-14h.
2	Chế độ 2 - Điều chỉnh góc xoay từ 0 đến 90°	Các thanh lam xoay cách đều và xoay 1 góc cố định đều nhau.	Phù hợp với trang trí kiến trúc mặt đứng, điều chỉnh kiểm soát hướng nắng, thông gió. Thời điểm thích hợp trong ngày từ 8h-11h, từ 14h-18h.
3	Chế độ 3 - Thu gọn các lam về 1 phía	Các thanh lam được xếp dồn về 1 phía đều nhau.	Phù hợp mở hoàn toàn mặt đứng, tối ưu hóa tầm nhìn, không gian rộng mở. Thời điểm thích hợp trong ngày từ 18h đến 8h hôm sau.

Nguyên lý hoạt động của hệ lam ba chế độ phù hợp với kiến trúc nhiệt đới



Hình 4. Hệ pergola sử dụng lam 3 chế độ



Hình 5. Hệ lam 3 chế độ tại Úc lúc đang di chuyển



Hình 6. Hệ lam 3 chế độ tại Úc lúc xếp chắn nắng

từ kiến trúc xanh, công trình thương mại đến nhà ở cao cấp.

Ứng dụng thực tiễn của hệ lam cũng rất rộng rãi. Trong công trình cao tầng, lam giúp giảm bức xạ nhiệt và tối ưu ánh sáng tự nhiên, góp phần nâng cao hiệu quả năng lượng. Với khối nhà thấp tầng, lam có thể tạo điểm nhấn mặt đứng, vừa đảm bảo công năng vừa tăng tính thẩm mỹ. Đặc biệt, trong các dự án cải tạo, lam ba chế độ dễ dàng tích hợp mà không làm thay đổi quá nhiều cấu trúc công trình, giúp nâng cấp hình ảnh kiến trúc mà vẫn đảm bảo hiệu suất sử dụng. Đây chính là xu hướng thiết kế bền vững, kết hợp hài hòa giữa công năng và nghệ thuật kiến trúc.

Tính phù hợp với kiến trúc nhiệt đới

Kiến trúc nhiệt đới đối mặt với ánh nắng gay gắt, bức xạ UV cao, mưa gió thất thường và độ ẩm lớn, đòi hỏi giải pháp che chắn linh hoạt. So với lam cố định và lam xoay đơn thuần, lam ba chế độ mang lại nhiều ưu điểm vượt trội: Đóng kín khi nắng gắt để cản nhiệt, mở góc xoay tối ưu ánh sáng và thông gió, thu gọn hoàn toàn để mở rộng tầm nhìn. Bảo vệ công trình dưới tác dụng của UV, kiểm soát tác động của mưa gió đến công trình tốt hơn nhờ khả năng che kín khi cần thiết. Giảm phát thải carbon cho công trình nhờ tiết kiệm năng lượng điều hòa và chiếu sáng.

Với những lợi ích này, lam chắn nắng ba chế độ không chỉ nâng cao tính thẩm mỹ mà còn giúp công trình thích ứng tốt hơn với điều kiện khí hậu nhiệt đới, hướng đến kiến trúc bền vững và tiết kiệm năng lượng.

Tính thực tiễn

Trên thế giới, từ hơn 10 năm nay, các sản phẩm ứng dụng tính năng lam ba chế độ đã được áp dụng rộng rãi từ mặt đứng công trình, đến các hệ pergola sân vườn sử dụng mái bằng lam ba chế độ. Các nhà cung cấp trên thế giới khá đa dạng từ các thương hiệu châu Âu, Trung Quốc. Tuy nhiên, do đặc điểm của hệ lam ba chế độ chuyển động sản xuất thiết kế, lắp đặt



Hình 7. Hệ lam 3 chế độ tại Úc lúc xếp gọn để mở rộng tầm nhìn



Hình 8. Lam chắn nắng 3 chế độ lúc xếp gọn - công trình Hải An, Hải Phòng



Hình 9. Lam chắn nắng 3 chế độ lúc xoay góc lam - công trình Hải An, Hải Phòng

theo tính chất công trình, cũng như do ảnh hưởng bởi yếu tố kiến trúc, được chỉ định bởi các KTS tham gia dự án nên sản phẩm này vẫn đang ở mức độ đặt hàng theo yêu cầu, chưa sản xuất kiểu hàng loạt. Việc đặt hàng - trao đổi thiết kế - sản xuất - đóng gói - nhập khẩu - lắp đặt - bảo hành trải qua nhiều quốc gia sẽ là rào cản cho việc phổ biến sản phẩm trong nước.

Từ năm 2024, tại Việt Nam, Công ty TNHH Thiết bị và CNXD Bách Điện - 1 đơn vị nghiên cứu cơ khí kiến trúc đã tiến hành sản xuất và lắp đặt thành công bộ lam ba chế độ đầu tiên tại 1 căn biệt thự ở quận Hải An, Thành phố Hải Phòng, với diện tích đóng mở khoảng 30m², sử dụng lam nhôm hình thoi bản rộng 450, chiều rộng là 4,7m, chiều cao là 6,8m. Sản phẩm đã đáp ứng các yêu cầu về thiết kế, chuyển động, đáp ứng 3 chế độ từ đóng kín, mở góc và thu gọn. Sản phẩm đã hoàn thành và nghiệm thu vào tháng 12/2024.

Với xu hướng phát triển kiến trúc xanh, tiết kiệm năng lượng và thích ứng khí hậu, bên cạnh đó chi phí thiết bị không quá đắt, sản phẩm chủ động được sản xuất tại Việt Nam, lam chắn nắng ba chế độ có tiềm năng lớn trong nhiều loại công trình tại Việt Nam như công trình dân dụng cao cấp, tòa nhà thương mại dịch vụ, văn phòng, bệnh viện, trường học, các công trình xanh...

KẾT LUẬN

Lam chắn nắng ba chế độ không chỉ là một giải pháp kiến trúc thông minh, mà còn là sự đầu tư bền vững giúp tối ưu năng lượng và nâng cao chất lượng không gian sống. Trong bối cảnh khí hậu nhiệt đới ngày càng khắc nghiệt, các KTS và nhà đầu tư cần hướng đến những giải pháp thích ứng, giúp công trình thân thiện với môi trường và tiết kiệm năng lượng hơn. Đặc biệt, với sự phát triển mạnh mẽ của kỹ thuật cơ khí kiến trúc, các kỹ sư Việt Nam đã chủ động làm chủ công nghệ, mở ra tiềm năng lớn cho ngành xây dựng trong nước./