

MỘT SỐ NGUYÊN NHÂN GÂY CHÁY LAN THEO TRỤC ĐỨNG MẶT DỰNG KIẾN TRÚC BÊN NGOÀI (FAÇADE) CÔNG TRÌNH NHÀ CAO TẦNG

Trung úy **GIANG TRUNG SƠN**

Khoa Tự động và phương tiện kỹ thuật PCCC&CNCH, Trường Đại học PCCC

Trung úy **NGUYỄN MINH THÀNH**

Khoa Phòng cháy, Trường Đại học PCCC

*Tác giả liên hệ: Giang Trung Sơn (Email: giangtrungson187@gmail.com)

Tóm tắt: Hiện tượng cháy lan theo trục đứng trên mặt dựng kiến trúc bên ngoài công trình là một trong những nguyên nhân chính làm gia tăng tốc độ phát triển và mở rộng của đám cháy tại các công trình nhà cao tầng. Bài báo này đưa ra một số nguyên nhân phổ biến gây ra hiện tượng này, qua đó trên cơ sở tổng hợp các nghiên cứu, bài báo và tiêu chuẩn quốc tế, bài viết đề xuất một số giải pháp kỹ thuật nhằm hạn chế khả năng lan truyền cháy, góp phần nâng cao an toàn cháy cho công trình nhà cao tầng tại Việt Nam.

Từ khoá: cháy lan theo trục đứng, mặt dựng kiến trúc bên ngoài, hiệu ứng ống khói, bức xạ nhiệt, nhà cao tầng, hệ tường mặt ngoài công trình.

Abstract: Vertical fire spread along the exterior Façade of buildings is one of the main factors contributing to the rapid growth and expansion of fires in high-rise structures. This paper identifies several common causes of this phenomenon and, based on reviewing previous studies, publications, and international standards, proposes several technical solutions aimed at limiting vertical fire development, thereby enhancing fire safety for high-rise buildings in Vietnam.

Keywords: vertical fire spread, building Façade, stack effect, thermal radiation, high-rise buildings, building external wall system.

1. Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của các công trình nhà cao tầng và siêu cao tầng tại Việt Nam, việc sử dụng các hệ mặt dựng kiến trúc bên ngoài công trình (Façade) có cấu tạo phức tạp, vật liệu nhẹ, thẩm mỹ cao như: tấm ốp nhôm Composite, Panel cách nhiệt, hay hệ tường hai lớp thông gió (Ventilated Façade) ngày càng phổ biến. Tuy nhiên, bên cạnh ưu điểm về thẩm mỹ và tăng hiệu quả sử dụng năng lượng cho công trình, các hệ Façade này tiềm ẩn nguy cơ lan truyền cháy nhanh theo phương đứng, gây khó khăn cho công tác phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ. Vụ cháy Tòa nhà số 1 Thái Hà cao 18 tầng vào ngày 18/4/2025 tại Thành

phố Hà Nội vừa qua là một minh chứng rõ ràng nhất về ảnh hưởng của quá trình cháy lan theo trục đứng mặt dựng kiến trúc bên ngoài công trình nhà cao tầng tại nước ta. Do đó, việc nghiên cứu nguyên nhân cháy lan theo trục đứng mặt dựng kiến trúc bên ngoài công trình nhà cao tầng, cũng như làm rõ các yếu tố ảnh hưởng và đề xuất một số giải pháp kỹ thuật phù hợp với điều kiện hiện nay tại Việt Nam là hết sức cần thiết, góp phần nâng cao an toàn cháy cho nhà và công trình cao tầng.

2. Façade là thuật ngữ dùng để chỉ mặt dựng kiến trúc bên ngoài của một công trình, thường là phần tiếp xúc trực tiếp với môi trường bên ngoài, không chỉ bảo

vệ kết cấu bên trong khỏi tác động thời tiết mà còn nâng tầm giá trị của tòa nhà cả về kỹ thuật lẫn biểu tượng đặc trưng của công trình. Là yếu tố đầu tiên người dùng nhìn thấy ở một tòa nhà, nó định hình bản sắc, phong cách của công trình. Hệ Façade hiện đại còn giúp tối ưu hiệu suất năng lượng bằng cách giúp kiểm soát nhiệt lượng, ánh sáng và luồng không khí ra vào bên trong công trình. Chính vì vậy, một hệ Façade được xem là hiệu quả khi đảm bảo các yếu tố sử dụng: thẩm mỹ, hiệu suất, an toàn kết cấu và bền vững.

Hiện nay, các vật liệu phổ biến được sử dụng trong hệ Façade có thể kể đến như: kính xây dựng (Low-E, Laminated,...); nhôm hệ; tấm ốp nhôm Composite; đá tự nhiên, gạch nung, gạch kính hay các vật liệu xanh. Với các ưu điểm vượt trội và tính thẩm mỹ, hiệu quả năng lượng cao, không bất ngờ khi hiện nay Façade được sử dụng rộng rãi và hết sức đa dạng, trở thành một phần không thể thiếu trong các công trình xây dựng, đặc biệt là các công trình kiến trúc, đặc thù, quy mô lớn và mang tính biểu tượng như: bảo tàng, trung tâm thương mại và các tòa nhà dân cư, văn phòng cao tầng. Tuy nhiên, ở nước ta, chưa có tiêu chuẩn hay quy định chi tiết nào đánh giá về nguy cơ cháy của hệ Façade, phần lớn chỉ đánh giá qua các vật liệu đơn lẻ. Điều này làm cho việc đảm bảo an toàn cháy cho công trình có sử dụng hệ Façade còn chưa rõ ràng, dẫn đến nhiều bất cập, khó khăn.

Một số nguyên nhân gây cháy lan theo trục đứng mặt dựng kiến trúc bên ngoài nhà cao tầng, cụ thể như sau:

Sử dụng vật liệu mặt dựng kiến trúc bên ngoài có tính cháy mạnh hoặc dễ bắt cháy

Một trong những nguyên nhân phổ biến dẫn đến cháy lan theo trục đứng là việc sử dụng các loại vật liệu bao che, trang trí mặt dựng có tính dễ cháy hoặc dễ bị phân hủy khi gặp nhiệt độ cao như: tấm Composite nhôm, vật liệu cách nhiệt hoặc vật liệu ốp trang trí có thành phần Polymer. Khi đám cháy xảy ra tại một cửa sổ, ban công hoặc khu vực thấp của công trình, ngọn lửa và bức xạ nhiệt có thể làm lớp vật liệu mặt dựng bị nóng chảy, bắt lửa và tạo thành đường dẫn cháy lan theo chiều thẳng đứng. Các vật liệu này khi cháy còn có khả năng sinh ra giọt chảy

và tạo thêm nguồn nhiệt bổ sung, làm tăng tốc độ cháy lan. Thảm họa cháy tòa tháp Grenfell Tower ở London năm 2017 khiến 72 người thiệt mạng cũng bắt nguồn từ nguyên nhân này. Một báo cáo điều tra công bố năm 2019 xoay quanh các diễn biến trong đêm xảy ra cháy đã phát hiện ra rằng ngọn lửa bắt nguồn từ sự cố về điện trong tủ lạnh của một căn hộ tầng 4. Hỏa hoạn sau đó lan rộng không kiểm soát được, chủ yếu là do lớp ốp phủ bên ngoài tòa nhà làm bằng vật liệu nhôm tổng hợp dễ cháy, bắt lửa nhanh. Lớp ốp này được phủ bên ngoài tòa nhà trong quá trình cải tạo năm 2016, được thiết kế để cải thiện thẩm mỹ và tăng khả năng cách nhiệt.

Cấu tạo tường hai lớp thông gió (Ventilated Façade) hoặc tấm ốp có khoang rỗng không được xử lý chống cháy

Nhiều công trình sử dụng hệ Façade hai lớp hoặc tấm ốp tường có khoang rỗng phía sau nhằm nâng cao thẩm mỹ và hiệu quả cách nhiệt.

Nguyên lý hoạt động của hệ Façade này dựa theo hiệu ứng ống khói. Khi ánh nắng mặt trời chiếu vào lớp tường ngoài, làm nóng không khí trong khoang trống thông gió. Không khí nóng sẽ có xu hướng bay lên và thoát ra ngoài qua các lỗ ở phía trên của mặt dựng, tạo ra một luồng khí đối lưu liên tục từ dưới lên. Luồng khí này mang theo nhiệt độ, giúp làm mát và giảm nhiệt lượng truyền vào lớp tường trong, từ đó giảm nhiệt độ bên trong ngôi nhà. Tuy nhiên, nếu các khoang rỗng này không được bố trí vách ngăn cháy theo chiều ngang và dọc, chúng sẽ trở thành đường dẫn khói - lửa khi có cháy theo hiệu ứng ống khói (Chimney Effect). Hiệu ứng ống khói làm tăng tốc độ hút và chuyển khí nóng, khiến ngọn lửa lan nhanh theo chiều cao công trình và gây cháy lan diện rộng trên mặt đứng.

Thiết bị cơ điện và hạ tầng kỹ thuật gắn trên mặt dựng dễ gây cháy hoặc dẫn lửa

Nhiều tòa nhà lắp đặt hệ thống điều hòa, máng cáp, biển quảng cáo, đèn trang trí... theo trục đứng trên mặt dựng kiến trúc phía ngoài công trình. Các thiết bị này theo thời gian nếu không được bảo dưỡng định kỳ có thể làm phát sinh điểm cháy ban đầu và tạo điều kiện cho cháy lan.

Công tác đảm bảo an toàn phòng cháy chữa cháy khi thi công cải tạo, sửa chữa mặt dựng kiến trúc bên ngoài công trình vẫn chưa nhận được sự quan tâm cần thiết

Nhiều hạng mục thi công liên quan đến hàn cắt kim loại, gia nhiệt, sử dụng vật liệu dễ cháy tại mặt dựng kiến trúc bên ngoài công trình chưa được đánh giá đầy đủ nguy cơ phát sinh cháy và lan truyền theo phương đứng của mặt dựng. Việc bố trí biện pháp che chắn tia lửa, kiểm soát nguồn nhiệt, khoanh vùng vật liệu dễ cháy còn thiếu hoặc thực hiện mang tính hình thức. Đồng thời, công tác giám sát an toàn của nhà thầu và chủ đầu tư trong giai đoạn thi công thường không liên tục, dẫn đến việc bỏ sót các nguy cơ phát sinh cháy. Vụ cháy quán Karaoke 68 Trần Thái Tông hay gần đây nhất là vụ cháy chung cư ở HongKong làm cho ít nhất 151 người đã thiệt mạng, hàng chục người bị thương, khoảng 40 người vẫn mất tích (theo xác nhận của nhà chức trách tính đến sáng ngày 01/12/2025) cho thấy công tác phòng cháy trong thi công cải tạo, sửa chữa mặt dựng cần được xem là yêu cầu bắt buộc, phải được hoạch định từ giai đoạn thiết kế biện pháp thi công đến tổ chức thực hiện tại hiện trường nhằm đảm bảo an toàn cho công trình, người lao động và khu vực xung quanh.

3. Để hạn chế khả năng lan truyền cháy, góp phần nâng cao an toàn cháy cho công trình nhà cao tầng tại Việt Nam, cần thực hiện một số giải pháp kỹ thuật sau:

Một là, tuân thủ đầy đủ các yêu cầu, quy định hiện hành về ngăn chặn cháy lan theo phương đứng của mặt ngoài công trình.

Trong quá trình thiết kế, thi công công trình xây dựng cần tuân thủ đầy đủ các yêu cầu, quy định theo QCVN 06:2022/BXD [1] và sửa đổi 01:2023 [2]. Tại mục 4.33. Ngăn chặn cháy lan theo phương đứng của mặt ngoài nhà, đã đặt ra các yêu cầu kỹ thuật nhằm hạn chế hiện tượng cháy lan theo phương đứng qua mặt ngoài các công trình cao tầng, đặc biệt tại khu vực tường ngoài có lỗ mở hoặc các bộ phận không đạt giới hạn chịu lửa. Ví dụ như: tại vị trí tiếp giáp giữa tường ngoài và sàn tầng, công trình phải bố trí “đai ngăn cháy” với một trong ba giải pháp: (i) tường đặc không

cháy có chiều cao tối thiểu 1,0m; (ii) ô văng không cháy vươn ra tối thiểu 0,6m với giới hạn chịu lửa tương đương tường ngoài; hoặc (iii) tường kính cường lực dày $\geq 6\text{mm}$ kết hợp hệ thống Sprinkler bố trí cách nhau $\leq 2\text{m}$ và cách mặt trong tường $\leq 0,5\text{m}$; Các thành phần cấu tạo đai ngăn cháy phải đáp ứng yêu cầu về giới hạn chịu lửa theo Bảng 4 hoặc Bảng A.1, bảo đảm chỉ tiêu E đối với vách ngăn đứng, EI đối với mỗi nối – chèn bịt khe và R đối với chi tiết liên kết....

Hai là, đảm bảo an toàn phòng cháy chữa cháy đối với hệ thống cơ điện, hạ tầng kỹ thuật bố trí trên trục đứng mặt ngoài công trình.

Để ngăn ngừa nguy cơ cháy lan do thiết bị cơ điện và hạ tầng kỹ thuật gắn trên mặt dựng, cần lựa chọn các thiết bị và vật liệu chống cháy, như vỏ kim loại, cáp và dây dẫn chịu nhiệt, vật liệu theo tiêu chuẩn phù hợp, đảm bảo cách điện và không sinh nhiệt. Thiết bị phải được bố trí cách xa các vật liệu dễ cháy trên mặt dựng hoặc có tấm chắn nhiệt, đồng thời tuân thủ yêu cầu bố trí theo trục đứng để hạn chế lan truyền đám cháy. Công tác bảo dưỡng, kiểm tra định kỳ các hệ thống điều hòa, đèn chiếu sáng, máng cáp và biển quảng cáo là bắt buộc để phát hiện sớm các nguy cơ, sợ có thể xảy ra. Quá trình lắp đặt và vận hành phải được rà soát, thẩm định, kết hợp lập kế hoạch bảo trì và phương án phòng ngừa cháy lan, nhằm đảm bảo an toàn cho công trình và giảm thiểu nguy cơ phát sinh cháy trên mặt ngoài nhà.

Ba là, nâng cao vai trò, chức năng và hiệu quả quản lý nhà nước về công tác an toàn phòng cháy chữa cháy đối với công trình xây dựng.

Đầu tiên, cơ quan quản lý cần chủ động ban hành và cập nhật các quy chuẩn, tiêu chuẩn PCCC phù hợp với đặc thù công trình hiện đại, đồng bộ cùng tốc độ phát triển trong kỷ nguyên vương minh của dân tộc.

Về tổ chức thực thi, cần xây dựng cơ chế thẩm định chặt chẽ, từ giai đoạn thiết kế, thi công đến nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng. Đẩy mạnh áp dụng hệ thống hồ sơ chuẩn hóa, công cụ số hóa, kiểm tra song hành và đánh giá rủi ro theo hướng khoa học giúp phát hiện sớm các thiếu sót về PCCC, đặc biệt tại các công trình trọng điểm quy mô lớn, thiết kế phức tạp.

Về giám sát và nâng cao năng lực, cần tổ chức kiểm tra định kỳ, giám sát liên tục, đồng thời triển khai đào tạo, cập nhật kiến thức, chia sẻ dữ liệu sự cố và nghiên cứu kinh nghiệm giữa các đơn vị trong nước và quốc tế. Việc này vừa nâng cao năng lực chuyên môn, vừa tăng cường ý thức trách nhiệm của cán bộ trong công tác quản lý nhà nước về an toàn phòng cháy chữa cháy đối với công trình xây dựng.

4. Cháy lan theo trục đứng mặt dựng kiến trúc bên ngoài công trình nhà cao tầng là hiện tượng phức tạp và đặc biệt nguy hiểm nếu không làm tốt được công tác phòng ngừa.

Việc kiểm soát cháy lan theo trục đứng mặt ngoài công trình đòi hỏi áp dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật: sử dụng vật liệu chịu lửa, bố trí đai ngăn cháy, cửa ngăn cháy, hệ thống Sprinkler tại các vị trí nguy cơ cao, cùng với công tác bảo dưỡng, kiểm tra định kỳ thiết bị trên mặt dựng. Đồng thời, nâng cao hiệu lực quản lý nhà nước về phòng cháy chữa cháy, từ thiết kế đến vận hành công trình, là yếu tố then chốt để giảm thiểu rủi ro cháy.

Bên cạnh đó, cần có kế hoạch đẩy mạnh công tác nghiên cứu mô phỏng động lực học chất lưu tính toán (Computational Fluid Dynamics – CFD) và thực nghiệm quy mô lớn trong điều kiện khí hậu Việt Nam, nhằm xây dựng cơ sở dữ liệu và tiêu chuẩn quốc gia riêng cho phòng ngừa nguy cơ cháy lan theo trục đứng mặt dựng kiến trúc bên ngoài công trình nhà cao tầng. ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Xây dựng (2022), *QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình*, Hà Nội.

2. Bộ Xây dựng (2023), *Sửa đổi 01:2023 QCVN 06:2022/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình*, Hà Nội

3. VnExpress, *Cháy tòa nhà Parkson số 1 Thái Hà ở Hà Nội*, <https://vnexpress.net/chay-o-toa-nha-trung-tam-ha-noi-4875763.html>.

4. Báo Nhân dân, *Ảnh công bố kết luận điều tra thảm họa cháy chung cư khiến 72 người thiệt mạng*, <https://nhandan.vn/anh-cong-bo-ket-luan-dieu-tra-tham-hoa-chay-chung-cu-khien-72-nguoi-thiet-mang-post828574.html>.

5. Báo Thanh niên, *Vụ cháy ở Hồng Kông: Nhiều thi thể biết thành tro*, <https://thanhnien.vn/vu-chay-o-hong-kong-nhieu-thi-the-bien-thanh-tro-18525120212453254.html>.