

## A NUMERICAL SIMULATION OF THE TUNNEL LINING BEHAVIOUR UNDER THE IMPACT OF HIGH TEMPERATURE DUE TO FIRES

Tran Nam Hung\*, Nguyen Thi Thu Nga

Le Quy Don Technical University

### Abstract

The fires in tunnels can cause high temperature and can seriously affect tunnel structure. Study on the work of tunnel lining under impact of high temperature is a challenge for predicting the safety as well as proposing measures to repair the structures after the fires. This study aims at analysis of stress-strain state in the tunnel lining that subjected to the large changes of temperature due to the fires. The analysis is relied on numerical simulations by finite element method with the assumptions of the plane strain problem for a deep tunnel. The thermo-hydro-mechanical coupling behavior for the lining and the surrounding medium is used in the simulation. The results obtained show that the influence of the high temperature on the stress-strain state of the lining is significant and the region of the lining near tunnel wall can be damaged.

**Keywords:** Tunnel lining; fires; thermo-hydro-mechanical behavior; finite element method.

### MÔ PHỎNG SỐ SỰ LÀM VIỆC CỦA VỎ HẦM DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA NHIỆT ĐỘ CAO SINH RA DO HỎA HOẠN

**Tóm tắt:** Sự cố hỏa hoạn trong các đường hầm có thể ảnh hưởng nghiêm trọng đến kết cấu vỏ chống. Nghiên cứu sự làm việc vỏ chống dưới tác động của nhiệt độ do các đám cháy là rất cần thiết trong việc dự báo sự an toàn của công trình cũng như đề xuất các biện pháp sửa chữa kết cấu sau hỏa hoạn. Bài báo tập trung phân tích trạng thái ứng suất-biến dạng trong kết cấu vỏ chống dưới tác động của sự thay đổi nhiệt độ do hỏa hoạn sinh ra. Các phân tích được dựa trên các mô phỏng số bằng phương pháp phần tử hữu hạn với các giả thiết của bài toán biến dạng phẳng cho một hầm đặt sâu. Mô hình ứng xử kết hợp nhiệt-thủy-cơ được sử dụng cho kết cấu vỏ chống và môi trường xung quanh hầm. Kết quả nhận được chỉ ra rằng ảnh hưởng của nhiệt độ cao do hỏa hoạn đến ứng suất-biến dạng vỏ hầm là rất lớn và vùng bê tông lân cận vách hầm có thể bị phá hủy.

**Từ khóa:** Vỏ chống hầm; hỏa hoạn; ứng xử kết hợp nhiệt-thủy-cơ; phương pháp phần tử hữu hạn.

Received: 07/4/2020; Revised: 19/5/2020; Accepted for publication: 17/6/2020



---

\* Email: tranhung@lqdtu.edu.vn