

THÔNG TIN TÓM TẮT VỀ NHỮNG KẾT LUẬN MỚI CỦA LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Tên đề tài luận án: “Nghiên cứu ảnh hưởng của bãi thải bề mặt mỏ đến ứng xử cơ học của kết cấu chống giữ đường lò phía dưới tại vùng than Quảng Ninh”

Ngành: Kỹ thuật Xây dựng Công trình ngầm

Mã số: 9580204

Họ và tên nghiên cứu sinh: Nguyễn Hữu Sà

Khóa đào tạo: 2022 - 2026

Họ và tên cán bộ hướng dẫn: 1 - PGS.TS. Đặng Văn Kiên
2 - PGS.TS. Đào Viết Đoàn

Tên cơ sở đào tạo: Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TÓM TẮT NHỮNG KẾT LUẬN MỚI CỦA LUẬN ÁN

Luận án đã xây dựng mô hình số hai chiều (2D) bằng phương pháp phần tử hữu hạn trên phần mềm Phase2, mô phỏng bãi thải bề mặt và đường lò phía dưới bãi thải được chống giữ bằng kết cấu khung chống thép. Độ tin cậy của mô hình được kiểm chứng thông qua việc so sánh kết quả mô phỏng với kết quả tính toán giải tích theo bài toán bán không gian đàn hồi hai chiều của Boussinesq và phương pháp của Hamilton Gray (1936).

Kết quả nghiên cứu lý thuyết đã làm rõ ảnh hưởng của trọng lượng thể tích đất đá thải, chiều cao bãi thải và vị trí tương quan giữa đường lò với bãi thải đến sự phân bố và giá trị lực dọc, mô men uốn trong kết cấu chống thép của đường lò hình tròn và đường lò tường thẳng vòm bán nguyệt. Khi trọng lượng thể tích đất đá thải hoặc chiều cao bãi thải tăng, nội lực trong kết cấu chống thép của cả hai dạng đường lò đều tăng. Khi đường lò nằm dưới trung tâm bãi thải, nội lực đạt giá trị lớn nhất; khi vị trí đường lò dịch chuyển về phía sườn, chân bãi thải và ra ngoài phạm vi bãi thải, lực dọc và mô men uốn nhìn chung giảm dần.

Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, trong các trường hợp khảo sát về trọng lượng thể tích đất đá thải, chiều cao bãi thải và vị trí tương quan giữa đường lò với bãi thải, nội lực trong kết cấu chống thép của đường lò hình tròn nhỏ hơn so với đường lò tường thẳng vòm bán nguyệt.

Trên cơ sở mô hình số được phát triển cho điều kiện thực tế bãi thải mỏ than Mông Dương, Quảng Ninh, luận án tiếp tục làm rõ ảnh hưởng của chiều cao bãi thải đến trạng thái nội lực trong kết cấu chống thép của các dạng đường lò nằm phía dưới. Kết quả cho thấy, khi chiều cao bãi thải tăng, lực dọc và mô men uốn trong kết cấu chống thép đều tăng. Đồng thời, hình dạng tiết diện đường lò có ảnh hưởng đến giá trị nội lực trong kết cấu chống; trong phạm vi các trường hợp nghiên cứu, nội lực trong kết cấu chống thép của đường lò hình tròn nhỏ hơn so với đường lò hình tường thẳng vòm bán nguyệt vòm nền và đường lò hình tường thẳng vòm bán nguyệt.

Kết quả nghiên cứu của luận án là cơ sở khoa học và thực tiễn phục vụ việc lựa chọn, đề xuất giải pháp thiết kế kết cấu chống cho các đường lò nằm dưới bãi thải mỏ, đồng thời dự báo xu hướng biến đổi nội lực trong kết cấu chống khi thay đổi trọng lượng thể tích đất đá thải, chiều cao bãi thải, vị trí tương quan giữa đường lò và bãi thải, cũng như độ sâu đặt đường lò. Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu còn là tài liệu tham khảo hữu ích cho các nhà khoa học, đơn vị tư vấn thiết kế và các đơn vị khai thác mỏ trong quá trình tính toán, thiết kế kết cấu chống đường lò có xét đến ảnh hưởng của tải trọng bãi thải bề mặt.

Hà Nội, ngày 15 tháng 10 năm 2026

T/M TỔ HƯỚNG DẪN

NGHIÊN CỨU SINH

PGS.TS. Đặng Văn Kiên

PGS.TS. Đào Viết Đoàn

NCS Nguyễn Hữu Sà

SUMMARY OF THE NEW FINDINGS OF THE DOCTORAL DISSERTATION

Dissertation title: “Study of the Effects of Surface Mine Waste Dumps on the Mechanical Behaviour of Support Structures in Underground Roadways Beneath the Dumps in the Quang Ninh Coalfield”

Field of study: Underground Construction Engineering

Code: 9580204

Doctoral candidate: Nguyen Huu Sa

Cohort: 2022–2026

Supervisors:

1. Assoc. Prof. Dr. Dang Van Kien

2. Assoc. Prof. Dr. Dao Viet Doan

Institution: Hanoi University of Mining and Geology

SUMMARY OF THE NEW FINDINGS OF THE DISSERTATION

The dissertation developed a two-dimensional (2D) finite-element numerical model using Phase2 software to simulate a surface mine waste dump and an underground roadway located beneath the dump and supported by a steel arch support system. The reliability of the model was verified by comparing the simulation results with analytical solutions for the two-dimensional elastic half-space problem using the Boussinesq solution and the method presented by Hamilton Gray (1936).

The theoretical results clarified how the unit weight of the waste rock, dump height, and relative position of the roadway with respect to the dump affect the distribution and magnitude of axial force and bending moment in the steel arch support of circular roadways and roadways with straight sidewalls and a semicircular arch. As the unit weight of the waste rock or the dump height increases, the internal forces in the steel arch support of both roadway geometries increase. The internal forces reach their maximum when the roadway is located beneath the centre of the dump. As the roadway shifts towards the dump slope, the dump toe, and then beyond the dump footprint, the axial force and bending moment generally decrease.

The research also showed that, for the investigated cases involving waste-rock unit weight, dump height, and the relative position of the roadway and dump, the internal forces in the steel arch support of a circular roadway are lower than those in a roadway with straight sidewalls and a semicircular arch.

Using a numerical model developed for the actual conditions of the Mong Duong coal mine waste dump in Quang Ninh, the dissertation further clarified the effect of dump height on the internal-force state of steel arch support in underground roadways located beneath the dump. The results show that increasing dump height increases both axial force and bending moment in the steel support system. The roadway cross-sectional geometry also affects the internal forces in the support. Within the cases investigated, the internal forces in the steel support system of a circular roadway are lower than those in roadways with straight sidewalls and a semicircular arch with a floor, and in roadways with straight sidewalls and a semicircular arch.

The dissertation’s findings provide a scientific and practical basis for selecting and proposing support-design solutions for underground roadways located beneath mine waste dumps. They also enable prediction of trends in support internal forces as the unit weight of waste rock, dump height, relative position of the roadway and dump, and roadway installation depth vary. In addition, the findings serve as a useful reference for researchers, design consultants, and mining operators when analysing and designing roadway support systems while accounting for loads imposed by surface mine waste dumps.

Hanoi, 15 October 2026

FOR THE SUPERVISION COMMITTEE

DOCTORAL CANDIDATE

Assoc. Prof. Dr. Dang Van Kien

Assoc. Prof. Dr. Dao Viet Doan

Nguyen Huu Sa