

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

**ĐỖ NGỌC TƯỚC**

**NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ VẬN TẢI ĐẤT ĐÁ HỢP LÝ  
CHO CÁC MỎ THAN LỘ THIÊN SÂU Ở VIỆT NAM**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT**

**HÀ NỘI - 2015**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

**ĐỖ NGỌC TƯỚC**

**NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ VẬN TẢI ĐẤT ĐÁ HỢP LÝ  
CHO CÁC MỎ THAN LỘ THIÊN SÂU Ở VIỆT NAM**

**Ngành: Khai thác mỏ**

**Mã số: 62.52.06.03**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC**

**1. PGS.TS Bùi Xuân Nam**

**2. TS Nguyễn Phụ Vụ**

**HÀ NỘI - 2015**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả đã trình bày trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

*Hà Nội, ngày tháng 2 năm 2015*

Tác giả luận án

Đỗ Ngọc Tước

## MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	1
Chương 1 TỔNG QUAN HIỆN TRẠNG VÀ CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ VẬN TẢI ĐẤT ĐÁ TẠI CÁC MỎ THAN LỘ THIÊN SÂU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC.....	5
1.1. Tổng quan hiện trạng công nghệ vận tải đất đá tại các mỏ than lộ thiên.....	5
1.1.1. Phân loại mỏ than lộ thiên sâu Việt Nam.....	7
1.1.2. Hiện trạng công nghệ vận tải đất đá tại các mỏ than lộ thiên Việt Nam.....	8
1.1.3. Hiện trạng công nghệ vận tải đất đá tại các mỏ than lộ thiên sâu nước ngoài.....	12
1.2. Tổng quan các công trình nghiên cứu lựa chọn công nghệ vận tải đất đá trong và ngoài nước.....	20
1.2.1. Tổng quan về các công trình nghiên cứu lựa chọn công nghệ vận tải tại các mỏ than lộ thiên Việt Nam.....	20
1.2.2. Tổng quan các công trình nghiên cứu công nghệ vận tải tại các mỏ lộ thiên nước ngoài.....	21
1.2.3. Phân tích các kết quả nghiên cứu lựa chọn công nghệ vận tải đất đá.....	23
1.3. Kết luận Chương 1.....	24
Chương 2 ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM VÀ KHẢ NĂNG ÁP DỤNG CÁC CÔNG NGHỆ VẬN TẢI ĐẤT ĐÁ TẠI CÁC MỎ THAN LỘ THIÊN SÂU VIỆT NAM.....	26
2.1. Đặc điểm các mỏ than lộ thiên sâu Việt Nam.....	26
2.1.1. Đặc điểm hình học mỏ.....	26
2.1.2. Đặc điểm địa chất công trình.....	27
2.1.3. Đặc điểm khí hậu - thủy văn.....	28
2.1.4. Đặc điểm công tác đào sâu.....	28
2.2. Đánh giá các yếu tố ảnh hưởng tới công tác vận tải đất đá tại các mỏ than lộ thiên Việt Nam.....	29

2.2.1. Ảnh hưởng của yếu tố tự nhiên đến công tác vận tải mỏ .....	29
2.2.2. Ảnh hưởng của yếu tố kỹ thuật đến công tác vận tải mỏ .....	30
2.2.3. Ảnh hưởng của yếu tố tổ chức tới công tác vận tải .....	32
2.3. Nghiên cứu yêu cầu đối với công tác vận tải và đánh giá khả năng sử dụng các công nghệ vận tải đất đá tại các mỏ than lộ thiên sâu Việt Nam .....	32
2.3.1. Kế hoạch khai thác tại các mỏ than lộ thiên sâu Việt Nam .....	32
2.3.2. Yêu cầu đối với công tác vận tải .....	33
2.3.3. Đánh giá khả năng sử dụng các công nghệ vận tải tại các mỏ than lộ thiên sâu Việt Nam .....	34
2.4. Kết luận Chương 2 .....	39
<b>Chương 3 NGHIÊN CỨU TỐI ƯU HÓA CÁC THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ VẬN TẢI ĐẤT ĐÁ CHO CÁC MỎ THAN LỘ THIÊN SÂU VIỆT NAM .....</b>	<b>41</b>
3.1. Nghiên cứu xác định kích thước cỡ hạt tối ưu cho các mỏ than lộ thiên sâu Việt Nam .....	41
3.2. Nghiên cứu lựa chọn các thông số công nghệ vận tải ô tô đơn thuần .....	46
3.2.1. Nghiên cứu lựa chọn tải trọng tối ưu của ô tô theo dung tích gàu xúc .....	46
3.2.2. Tốc độ chuyển động của ô tô .....	59
3.2.3. Tiêu hao nhiên liệu của ô tô .....	59
3.2.4. Nghiên cứu quan hệ chiều rộng ô tô với khối lượng đất đá mở rộng đường .....	60
3.3. Nghiên cứu lựa chọn các thông số công nghệ vận tải băng tải .....	63
3.3.1. Chiều rộng băng tải .....	63
3.3.2. Tính toán tốc độ chuyển động của băng tải .....	64
3.3.3. Kích thước cỡ hạt lớn nhất khi vận chuyển bằng băng tải .....	65
3.3.4. Lực cản chuyển động .....	67
3.4. Nghiên cứu lựa chọn các thông số công nghệ vận tải trực tải .....	71

3.4.1. Năng suất giờ của trục.....	71
3.4.2. Tốc độ vận tải của trục .....	72
3.4.3. Thời gian 1 chu kỳ chuyển động của trục.....	72
3.4.4. Tải trọng lựa chọn của trục tải.....	73
3.4.5. Tốc độ trung bình của trục .....	73
3.4.6. Tính trọng lượng 1 m cáp trục.....	73
3.4.7. Hệ số độ bền của cáp.....	73
3.4.8. Công suất cần thiết của động cơ .....	74
3.5. Nghiên cứu lựa chọn các thông số công nghệ vận tải liên hợp.....	74
3.5.1. Nghiên cứu lựa chọn vị trí tầng tập trung trong nhóm tầng .....	74
3.5.2. Nghiên cứu xác định chiều sâu chuyển tiếp các dạng vận tải.....	78
3.5.3. Nghiên cứu xác định số tầng tập trung trong đới công tác vận tải liên hợp .....	82
3.6. Kết luận Chương 3 .....	84
<b>Chương 4 NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ VẬN TẢI ĐẤT ĐÁ HỢP LÝ CHO CÁC MỎ THAN LỘ THIÊN SÂU VIỆT NAM .....</b>	<b>86</b>
4.1. Nghiên cứu cơ sở lựa chọn công nghệ vận tải đất đá tại các mỏ than lộ thiên sâu ở Việt Nam.....	86
4.2. Nghiên cứu các chỉ tiêu công nghệ vận tải ô tô cho các mỏ than lộ thiên sâu ở Việt Nam.....	90
4.2.1. Tính toán số lượng ô tô đảm bảo khối lượng mỏ yêu cầu .....	90
4.2.2. Khả năng thông qua của đường ô tô .....	91
4.2.3. Tiêu hao năng lượng khi vận tải ô tô.....	92
4.2.4. Xác định giá thành vận tải ô tô đơn thuần .....	95
4.3. Nghiên cứu các chỉ tiêu công nghệ vận tải băng tải cho các mỏ than lộ thiên sâu ở Việt Nam.....	97

4.3.1. Tiêu hao năng lượng đối với băng tải thường.....	99
4.3.2. Tiêu hao năng lượng đối với băng tải dốc.....	100
4.3.3. Xác định giá thành vận tải băng tải.....	102
4.4. Nghiên cứu các chỉ tiêu công nghệ vận tải liên hợp ô tô - trục tải cho các mỏ than lộ thiên sâu ở Việt Nam.....	104
4.4.1. Tiêu hao năng lượng khi sử dụng công nghệ vận tải bằng trục tải.....	105
4.4.2. Xác định giá thành vận tải trục tải.....	107
4.5. Lựa chọn công nghệ vận tải hợp lý cho các mỏ than lộ thiên sâu ở Việt Nam.....	109
4.5.1. Phạm vi sử dụng các công nghệ vận tải theo tiêu chí năng lượng.....	109
4.5.2. Đánh giá phạm vi sử dụng công nghệ vận tải theo tiêu chí giá thành vận tải.....	111
4.5.3. Lựa chọn công nghệ vận tải đất đá hợp lý cho các mỏ than lộ thiên sâu Việt Nam theo tiêu chí kinh tế.....	114
4.5.4. Lựa chọn công nghệ vận tải khi kể đến yếu tố môi trường.....	121
4.5.5. Lựa chọn công nghệ vận tải cho các mỏ than lộ thiên sâu ở Việt Nam ...	122
4.6. Tính toán cho mỏ Cao Sơn.....	124
4.6.1. Khái quát chung về mỏ Cao Sơn.....	124
4.6.2. Kế hoạch khai thác và đổ thải mỏ Cao Sơn.....	124
4.7. Kết luận Chương 4.....	131
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	133
1. Kết luận.....	133
2. Kiến nghị.....	134
DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ.....	135
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	137
PHẦN PHỤ LỤC.....	143

## DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

QH60	Quy hoạch phát triển ngành than đến năm 2015, xét triển vọng đến 2025
CNKT	Công nghệ khai thác
HTKT	Hệ thống khai thác
NCS	Nghiên cứu sinh
MXTG	Máy xúc tay gầu
MXTL	Máy xúc thủy lực
SNG	Cộng đồng các Quốc gia độc lập
TCVN 5326:2008	Tiêu chuẩn Quốc gia: Kỹ thuật khai thác mỏ lộ thiên
TKV	Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam
XDCB	Xây dựng cơ bản



## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1: Khối lượng mỏ đã thực hiện tại một số mỏ than lộ thiên Việt Nam .....	6
Bảng 1.2: Một số chỉ tiêu cơ bản của các mỏ than lộ thiên .....	8
Bảng 1.3: Các thông số cơ bản của HTKT tại các mỏ than lộ thiên sâu Việt Nam.....	9
Bảng 1.4: Giá thành đơn vị các khâu công nghệ tại các mỏ lộ thiên vùng Cẩm Phả ....	11
Bảng 1.5: Các chỉ tiêu kỹ thuật đồng bộ dây chuyền công nghệ ô tô - băng tải nghiêng tại một số nước trên thế giới .....	15
Bảng 1.6: Thông số băng tải dốc tại một số mỏ trên thế giới .....	17
Bảng 2.1: Lượng nước chảy vào mỏ theo trận mưa lớn nhất trong ngày đêm .....	28
Bảng 2.2: Giá trị hệ số ảnh hưởng đến năng suất thiết bị và chiều sâu khai thác mỏ .....	31
Bảng 2.3: Khối lượng mỏ yêu cầu tại một số mỏ lộ thiên theo QH 60.....	33
Bảng 2.4: Phạm vi sử dụng các công nghệ vận tải mỏ lộ thiên .....	35
Bảng 3.1: Kích thước cỡ hạt tối ưu theo các loại máy xúc .....	44
Bảng 3.2: Chiều dài bloc xúc tối ưu theo dung tích gàu xúc và chiều cao tầng .....	51
Bảng 3.3: Dung tích gàu xúc tính toán tại các mỏ than lộ thiên sâu Việt Nam .....	52
Bảng 3.4: Tải trọng ô tô tối ưu theo dung tích gàu xúc và cung độ vận tải .....	56
Bảng 3.5: Tải trọng, số lượng ô tô và năng suất năm của tổ hợp máy xúc - ô tô lựa chọn theo chiều cao nâng tải tại các mỏ than lộ thiên sâu Việt Nam .....	58
Bảng 3.6: Khối lượng đất đá cần bóc thêm khi sử dụng ô tô vận tải và chiều sâu mỏ .....	62
Bảng 3.7: Giá trị các hệ số $C_1$ và $C_2$ của băng với 3 con lăn .....	63
Bảng 3.8: Tốc độ băng với khoảng cách giữa các con lăn và góc dốc băng tải .....	65
Bảng 3.9: Kích thước cỡ hạt lớn nhất theo bề rộng băng và góc nghiêng con lăn .....	67
Bảng 3.10: Các phương án vận tải trên chiều cao đới công tác .....	79
Bảng 3.11: Mối quan hệ giữa giá trị tầng tập trung tối ưu với chiều cao đới công tác và khối lượng mỏ .....	84
Bảng 4.1: Tỷ trọng chi phí của các chỉ tiêu công nghệ vận tải theo tải trọng ô tô.....	89
Bảng 4.2: Quan hệ giữa tiêu hao năng lượng đơn vị của ô tô theo độ dốc .....	93
Bảng 4.3: Tính toán các hệ số $a_q$ và $b_q$ .....	94
Bảng 4.4: Các chỉ tiêu KTKT các công nghệ vận tải.....	117

Bảng 4.5: Khối lượng chất thải thành phần khi vận tải ô tô với chiều sâu khai thác ..	122
Bảng 4.6: Công nghệ vận tải đất đá hợp lý cho các mỏ than lộ thiên sâu Việt nam....	123
Bảng 4.7: Lịch khai thác mỏ than Cao Sơn .....	127
Bảng 4.8: Chỉ tiêu phương án chọn công nghệ vận tải đất đá mỏ Cao Sơn .....	130
Bảng 4.9: Khối lượng phát thải của ô tô theo chiều sâu khai thác mỏ Cao Sơn.....	131