

ERSD 2018

KỶ YẾU

HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Hà Nội, 07 - 12 - 2018

MÔI TRƯỜNG TRONG KHAI THÁC TÀI NGUYÊN
VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



Nhà xuất bản giao thông vận tải

MỤC LỤC

TIỂU BAN

CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT MỚI TRONG XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật đồng vị trong điều tra đánh giá môi trường nước mặt vùng đồng bằng Gio Linh, Quảng Trị Đỗ Cao Cường; Trần Thành Lê; Trần Thùy Chi	01
Nghiên cứu khả năng hấp phụ Cd^{2+} bằng hạt hydroxyapatit Lê Thị Duyên, Lê Thị Phương Thảo, Võ Thị Hạnh, Đỗ Thị Hải, Hà Mạnh Hùng, Phạm Tiến Dũng, Cao Thùy Linh, Đinh Thị Mai Thanh	07
Nghiên cứu ảnh hưởng của một số vật liệu sinh học tự nhiên đến việc xử lý Fe, Mn trong nước thải mỏ bằng công nghệ Wetland Đỗ Thị Hải	16
Một số giải pháp thu dọn, vệ sinh lòng hồ trước khi tích nước của công trình thủy điện để bảo vệ môi trường Đỗ Thị Hải, Nguyễn Mai Hoa, Đỗ Văn Bình, Trần Thị Kim Hà, Đỗ Cao Cường	22
Nghiên cứu khả năng xử lý Pb^{2+} trong nước của bột nano bari hydroxyapatit Võ Thị Hạnh, Lê Thị Duyên, Vũ Thị Minh Hồng, Phạm Thị Năm và Đinh Thị Mai Thanh	28
Một số ý tưởng tái chế rác thải điện tử thông thường Trần Thị Thanh Hà, Trần Đình Huy, Đặng Thu Hiền	36
Application of D2EHPA/TBP-immobilized PolyHIPE membrane for manganese (II) and cobalt (II) ions separation Le Thi Tuyet Mai Jyh-Herng Chen	41
Hiệu quả xử lý COD, NH_4^+ và TSS có trong nước thải sinh hoạt bằng hệ thống SSF-CW sử dụng thực vật <i>Phragmites australis</i> Nguyễn Hoàng Nam	47
Tổng hợp vật liệu xúc tác quang nano TiO_2 /tro trấu biến tính nitơ bằng phương pháp thủy nhiệt sol-gel để khử ion nitrate trong nước Nguyễn Hoàng Nam, Đặng Thị Ngọc Thủy, Phạm Thị Thu	54
<i>Simulation of propagation area triggered by debris flows using Flow-R: A case study at Ta Phoi watershed, Lao Cai province</i> Quoc Phi Nguyen, Quang Minh Nguyen, Dong Pha Phan, Truong Thanh Phi, Tra Mai Ngo	63
Nghiên cứu đánh giá tiềm năng tái sử dụng vật liệu tro, xỉ ở các nhà máy nhiệt điện tại thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh Đào Trung Thành, Phan Quang Văn, Nguyễn Thị Hồng	69
Chế tạo màng lọc Polyme và tiềm năng ứng dụng công nghệ lọc màng trong xử lý nước ở Việt Nam Trần Hùng Thuận, Hoàng Văn Tuấn, Đỗ Khắc Uân, Nguyễn Sáng, Trương Thị Nguyệt Ánh, Chu Xuân Quang	76
Nghiên cứu các điều kiện tối ưu để xác định nitrit trong nước thải Sông Nhuệ bằng phương pháp trắc quang Đào Đình Thuận, Nguyễn Văn Dũng	82

Nghiên cứu phương pháp xác định phenol và đánh giá sự ô nhiễm nước suối Cốc - Thành Phố Thái Nguyên
Đào Đình Thuận, Nguyễn Văn Dũng..... 87

Nghiên cứu ứng dụng hộp giám âm cho máy thổi khí trong hệ thống xử lý nước thải tại bệnh viện MEDLATEC
Đỗ Khắc Uẩn, Nguyễn Mạnh Cường, Nguyễn Quốc Phi..... 92

TIỂU BAN QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Ứng dụng GIS và viễn thám trong xây dựng bản đồ quy hoạch bảo vệ môi trường ở huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế
Nguyễn Huy Anh.....97

Đánh giá chất lượng tài nguyên đất, nước ở các mỏ sa khoáng Titan sau khai thác và đề xuất giải pháp sử dụng
Đỗ Văn Bình, Nguyễn Văn Long, Đỗ Thị Hải, Đỗ Cao Cường 103

Ứng dụng GIS và chỉ số API đánh giá chất lượng môi trường không khí khu vực thành phố Lào Cai, tỉnh Lào Cai
Nguyễn Thị Cúc, Nguyễn Phương, Nguyễn Quốc Phi, Phan Thị Mai Hoa, Vũ Thị Lan Anh, Đỗ Văn Nhuận 110

Phân vùng khu vực an toàn cho xây dựng các nhà máy điện hạt nhân gần biên giới Việt Nam - Trung Quốc
Nguyễn Phương Đông, Nguyễn Phương..... 116

Ứng dụng Landsat-8 TIRS và GIS trong tự động lập bản đồ nhiệt độ bề mặt, thí điểm tại Hồ Tây, Hà Nội
Hà Thị Hằng..... 122

Ứng dụng viễn thám và GIS trong lập bản đồ dễ bị tổn thương do lũ lụt trên tuyến Quốc lộ 6 thuộc địa phận tỉnh Hòa Bình
Hà Thị Hằng..... 127

Bổ sung căn cứ tính phí bảo vệ môi trường đối với khai thác khoáng sản nhằm nâng cao hiệu quả giảm thiểu ô nhiễm môi trường
Lê Thị Thu Hằng..... 132

Đánh giá hiện trạng môi trường liên quan hoạt động khai thác khoáng sản vùng Quỳnh Lưu - Nghệ An
Nguyễn Thị Hòa, Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Phương, Trịnh Thành, Nguyễn Phương Đông 137

Mô phỏng ngập lụt khi xảy ra sự cố vỡ đập Nhà máy thủy điện Long Tạo trên sông Nậm Mực
Ngô Trà Mai, Nguyễn Quốc Phi 143

Nghiên cứu đặc điểm thành phần độ hạt và thành phần khoáng vật trong đất khu vực tả ngạn sông Hồng, Hà Nội
Trần Thị Hồng Minh, Nguyễn Thị Thục Anh, Đỗ Mạnh Tuấn 149

Một số kết quả phân tích, đánh giá hiện trạng trượt lở trên tuyến quốc lộ 3B, khu vực Xuất Hóa, Bắc Kạn
Nguyễn Quang Minh, Phí Trường Thành, Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Thị Phương Thanh, Nguyễn Thành Duy 156

Ứng dụng GIS đánh giá quy hoạch sử dụng đất nhằm phòng tránh và giảm nhẹ nguy cơ trượt lở tại huyện Bảo Thắng, tỉnh Lào Cai
Nguyễn Quang Minh, Nguyễn Quốc Phi, Phí Trường Thành, Phan Đông Pha 163

Nguy cơ trượt lở và xói lở bờ biển khu vực quần đảo Thổ Chu, Việt Nam <i>Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Trần Anh Tuấn, Phạm Việt Hồng, Nguyễn Thị Trà My</i>	169
Đánh giá chất lượng môi trường các khu vực khai thác khoáng sản ven biển thuộc huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh sử dụng tư liệu viễn thám và GIS <i>Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Mai Khánh Phương, Nguyễn Thị Trà My, Đậu Thị Hải Trang</i>	175
Landslide susceptibility mapping using geospatial analysis and Recurrent Neural Network (RNN) <i>Quoc Phi Nguyen</i>	181
Áp dụng mô hình thống kê và phương pháp phân tích yếu tố chính để đánh giá và dự báo biến động môi trường trong trầm tích cụm cảng Nam Cầu Trắng - Quảng Ninh <i>Nguyễn Phương, Nguyễn Phương Đông, Nguyễn Thị Hòa, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Hằng</i>	187
Investigation of Subsoil Contamination in Abandoned Mining Fields Using An Integrated Method of 2D Electrical Resistivity and Induced Polarization Imaging: A Case Study in Bang-Yai River, Phuket Island Thailand <i>Avirut Puttiwongrak, Khanh Phuong Mai, Thongchai Suteerasak</i>	194
Nguyên nhân trượt lở đất dọc theo sông Đà khu vực hạ lưu đập thủy điện Hòa Bình <i>Lê Cảnh Tuấn</i>	199

TIỂU BAN SINH THÁI MÔI TRƯỜNG VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Đánh giá tác động môi trường trong hoạt động của nhà máy xi măng Bim Sơn, Thanh Hóa <i>Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Phương Đông, Đặng Thị Ngọc Thủy, Phan Thị Mai Hoa, Chu Thị Thảo, Phan Lê Thu</i>	206
Áp dụng phương pháp SWOT để lựa chọn phương án xử lý đất nhiễm dioxin tại sân bay Biên Hòa, Đồng Nai <i>Vũ Thị Lan Anh, Ngô Thị Thúy Hương, Lê Anh Phương, Hoàng Lê Lộc</i>	212
Một số ý kiến về cải tạo phục hồi môi trường các mỏ sa khoáng ven biển <i>Đỗ Văn Bình, Trần Văn Long</i>	218
Đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của một số đoạn sông tỉnh Phú Thọ <i>Nguyễn Văn Bình; Đỗ Thị Hải, Trần Thành Lê, Nguyễn Thế Chuyên</i>	224
Nghiên cứu đặc điểm phát tán phóng xạ đến môi trường do hoạt động khai thác và chế biến quặng sa khoáng titan ven biển tỉnh Bình Định <i>Nguyễn Văn Dũng</i>	229
Đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và giải pháp thích ứng cho phát triển bền vững tỉnh Hà Giang <i>Nguyễn Văn Dũng, Vũ Thị Lan Anh</i>	234
Vấn đề ô nhiễm không khí từ các phương tiện giao thông đường bộ và một số giải pháp giảm thiểu <i>Nguyễn Phương Đông, Nguyễn Thị Hòa, Vũ Thị Lan Anh</i>	240
Môi trường, tài nguyên thiên nhiên trong tiến trình nâng cao mức sống dân cư của tỉnh Sơn La <i>Trần Thị Thanh Hà</i>	248
Tính toán nhu cầu sử dụng nước tại các tỉnh thuộc lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy <i>Nguyễn Mai Hoa, Phạm Khánh Huy</i>	254
Những vấn đề xung đột môi trường trong hoạt động khai thác khoáng sản vùng ven biển Thạch Hà, Cẩm Xuyên, Hà Tĩnh <i>Nguyễn Thị Hòa, Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Phương, Nguyễn Phương Đông</i>	261

Nghiên cứu đánh giá tiềm năng năng lượng điện gió tỉnh Bạc Liêu. Lấy ví dụ phát triển dự án tại khu vực ven biển thành phố Bạc Liêu <i>Vũ Duy Hùng, Nguyễn Quốc Phi</i>	267
Áp dụng phương pháp toán thống kê đánh giá hiện trạng và biến động môi trường tại các khu vực hoạt động khai thác khoáng sản ở tỉnh Lào Cai <i>Nguyễn Phương, Nguyễn Phương Đông, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Cúc, Trịnh Đình Huân, Nguyễn Thị Hằng</i>	273
Ứng dụng GIS trong đánh giá mức độ thuận lợi cho một số loại hình phát triển chính ở tỉnh Nghệ An <i>Bùi Duy Quỳnh, Hà Thị Hằng, Lương Ngọc Dũng</i>	281
Đánh giá diễn biến chất lượng nước sông Hồng đoạn chảy qua tỉnh Thái Bình và đề xuất giải pháp quản lý <i>Trần Thị Thanh Thủy, Phạm Khánh Huy</i>	288
Đánh giá hiện trạng chất thải rắn sinh hoạt nông thôn 2 tỉnh miền núi Thái Nguyên, Lạng Sơn <i>Trần Thị Thanh Thủy</i>	295
Nghiên cứu biến động rừng ngập mặn khu vực dải ven biển Tây Nam Việt Nam sử dụng dữ liệu viễn thám và GIS <i>Trần Anh Tuấn, Trần Thị Tâm, Phạm Việt Hồng, Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Lê Đình Nam, Nguyễn Thùy Linh</i>	301

Nghiên cứu đánh giá tiềm năng tái sử dụng vật liệu tro, xỉ ở các nhà máy nhiệt điện tại thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh

Đào Trung Thành^{1*}, Phan Quang Văn¹, Nguyễn Thị Hồng¹

¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TÓM TẮT

Trên địa bàn thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh có 03 nhà máy nhiệt điện, bao gồm: Nhiệt điện Mông Dương 1, Mông Dương 2 và nhiệt điện Cẩm Phả. Các nhà máy nhiệt điện này đều sử dụng than cám (cám 4, 5 và 6HG) làm nhiên liệu đốt chính, độ tro trung bình từ 25-42,5%. Công nghệ đốt sử dụng lò hơi đốt than phun (PCI) và lò hơi tầng sôi tuần hoàn (CFB). Lượng tro bay và xỉ đáy thải ra mỗi năm ước tính xấp xỉ 3 triệu tấn, nếu không có định hướng tái sử dụng sẽ gây áp lực lên khu vực lưu trữ, môi trường và gây lãng phí nguồn tài nguyên. Bài báo trình bày một số kết quả nghiên cứu về thành phần tro, xỉ của các nhà máy nhiệt điện từ đó đưa ra định hướng để tái sử dụng làm vật liệu san lấp, xây dựng và làm nguyên liệu phụ gia cho sản xuất xi măng, phù hợp với quy hoạch phát triển kinh tế bền vững và bảo vệ môi trường của địa phương.

Từ khóa: Tro bay, xỉ đáy; Tái sử dụng vật liệu tro, xỉ; Nhà máy nhiệt điện than.

1. Đặt vấn đề

Tỉnh Quảng Ninh là một tỉnh có số lượng nhà máy nhiệt điện than nhiều nhất cả nước. Tổng số có 7 nhà máy đang hoạt động, bao gồm: Nhiệt điện Mông Dương 1, Mông Dương 2, Cẩm Phả, Quảng Ninh, Ưông Bí, Mạo Khê và Thăng Long. Trong đó, trên địa bàn thành phố Cẩm Phả có 3 nhà máy là: Nhiệt điện Mông Dương 1, Mông Dương 2, Cẩm Phả với tổng công suất phát điện 2.980 MW và 01 dự án Nhà máy nhiệt điện Cẩm Phả 3 đang được xây dựng, dự kiến sẽ đi vào vận hành năm 2022 theo đề án "Quy hoạch điện VII" của Việt Nam [1; 4].

Để vận hành các nhà máy này cần tiêu thụ một lượng lớn than cám (loại than cám 4, 5 và 6HG). Khi đốt cháy lượng than này thu được hơi để chạy máy phát điện, ngoài ra còn phát sinh các chất thải có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường bao gồm: khói thải, nước thải và xỉ đáy. Trong khói thải có các thành phần gồm: SO₂, NO_x, CO₂, CO, oxit kim loại bay hơi và bụi, khi qua hệ thống xử lý lọc bụi tĩnh điện thu được tro bay (chiếm khoảng 80% - 85% tổng lượng tro, xỉ thải). Còn xỉ đáy chủ yếu là các chất vô cơ không cháy hết thu được ở đáy lò chiếm khoảng 15% - 20% tổng lượng tro, xỉ thải. Để lưu giữ một lượng tro, xỉ này cần phải có diện tích đất rộng làm bãi chứa, mất chi phí xây dựng, vận hành hệ thống xử lý và bảo vệ môi trường. Mặt khác, lại không tận dụng được những thành phần vật liệu có thể tái sử dụng được trong tro, xỉ thải như: than dư, hạt vật liệu thông thường, vật liệu siêu mịn, có khối lượng riêng nhỏ,... Điều này vừa làm tăng chi phí đầu tư, tăng giá bán điện và làm thất thoát tài nguyên. Trong nhiều nghiên cứu và thực nghiệm đã cho thấy tro, xỉ có thể sử dụng thay thế cát, sỏi, chất phụ gia làm vật liệu xây dựng, bê tông nhẹ, san lấp, gạch không nung, sản xuất xi măng, và gốm sứ,... [2; 5; 7].

Nội dung nghiên cứu của bài báo này bước đầu đánh giá tiềm năng tái chế và tái sử dụng tro, xỉ làm vật liệu xây dựng, phụ gia cho sản xuất xi măng nhằm bảo vệ môi trường và tiết kiệm nguồn tài nguyên này. Dựa trên kết quả phân tích, tổng hợp số liệu và thành phần tro, xỉ thải của các nhà máy nhiệt điện than tại Cẩm Phả. Kết quả này còn là cơ sở giúp nhận diện tro, xỉ thải của các nhà máy nhiệt điện than như một loại vật liệu thông thường.

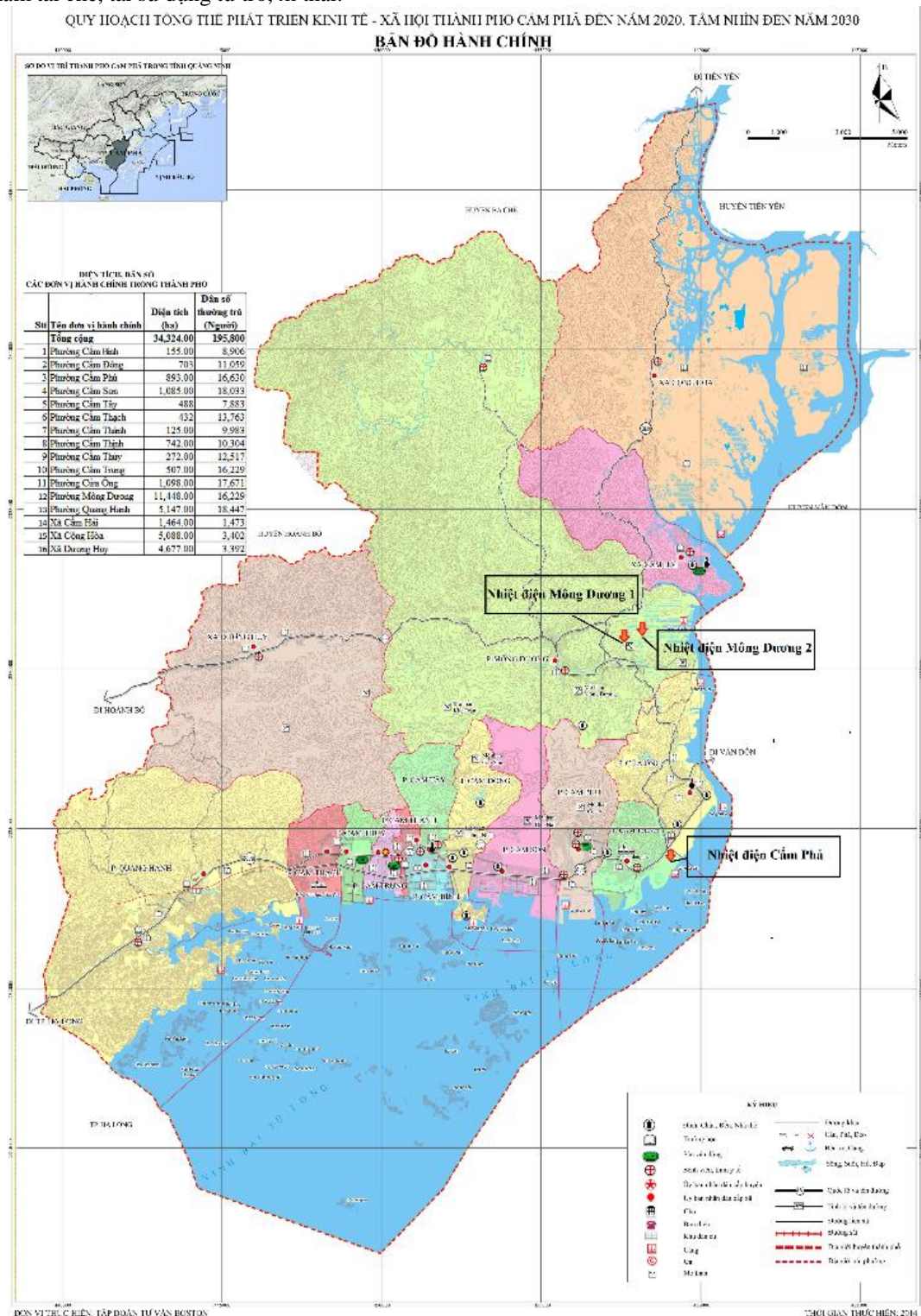
2. Tổng quan các nhà máy nhiệt điện than vùng Cẩm Phả

Các nhà máy nhiệt điện than được đặt tại các vị trí gần nguồn nhiên liệu là than cám và giao thông thuận tiện. Hình 1 mô tả vị trí các nhà máy nhiệt điện vùng than Cẩm Phả, trong đó nhà máy nhiệt điện Cẩm Phả đặt tại khu vực Cầu 20, phường Cẩm Thịnh; nhà máy Nhiệt điện Mông Dương 1 và Mông Dương 2 đặt tại khu 3 phường Mông Dương. Gần khu vực các nhà máy này có nguồn cung than cám ổn định (tuyển than

* Tác giả liên hệ

Email: daotrunghanh.humg@gmail.com

Cửa Ông, các mỏ khai thác than) và thuận lợi giao thông đường biển, đường bộ (cảng Cửa Ông, quốc lộ 18, cao tốc Hạ Long - Vân Đồn). Đây cũng là điều kiện thuận lợi trong việc vận chuyển và tiêu thụ các sản phẩm tái chế, tái sử dụng từ tro, xỉ thải.



Hình 1. Vị trí địa lý các nhà máy nhiệt điện

Các nhà máy này sử dụng hai loại hình công nghệ sản xuất điện gồm [1; 2]: Công nghệ đốt lò hơi tầng sôi tuần hoàn (CFB) (nhiệt điện Mông Dương 1 và nhiệt điện Mông Dương 2) và công nghệ lò hơi than phun (PC) (nhiệt điện Cẩm Phả). Các thông số chính của các nhà máy được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Trong các loại hình công nghệ kể trên thì công nghệ lò đốt CFB có nhiều ưu điểm như sau:

- Đốt được nhiều loại nhiên liệu (riêng biệt hoặc hỗn hợp), rất phù hợp với các loại than khó cháy, hàm lượng lưu huỳnh cao, nhiệt lượng thấp (có thể đốt được hỗn hợp than nhiệt lượng khoảng 2.000kcal/kg).
- Hiệu suất cháy cao do đặc điểm nhiên liệu trong lò hơi được tái tuần hoàn cho đến khi cháy kiệt mới thải ra khỏi buồng đốt.
- Có thể khống chế chỉ tiêu phát thải SO₂, NO_x ngay trong quá trình đốt đảm bảo đáp ứng tiêu chuẩn môi trường hiện hành mà không cần phải lắp thêm các bộ khử SO₂, NO_x trong khói thải rất tốn kém.
- Lò hơi sử dụng công nghệ này vẫn làm việc ổn định ngay cả khi phụ tải lò hơi giảm xuống còn 40% (cá biệt có trường hợp tới 25 ÷ 30%) mà không phải đốt kèm dầu (lò hơi dùng công nghệ lò PC, chỉ tiêu này thường trong khoảng 65 ÷ 70%).

Bảng 1. Thông số chính của nhà máy nhiệt than vùng Cẩm Phả

TT	Tên Nhà máy	Năm bắt đầu vận hành	Công suất (MW)	Số lò hơi	Loại lò hơi
1	Nhiệt điện Mông Dương 1	2015	1080	04	CFB
2	Nhiệt điện Mông Dương 2	2015	1240	02	PC
3	Nhiệt điện Cẩm Phả	2009	660	04	CFB

Hạn chế duy nhất của công nghệ CFB là công suất thông dụng và được kiểm chứng mới chỉ dừng lại ở cỡ nhỏ khoảng 300MW. Tuy nhiên, việc này có thể được khắc phục bởi trên thế giới đã xuất hiện lò CFB cỡ lớn hơn 300MW và dự kiến sẽ đưa vào vận hành những lò với công suất lớn, từ 600 ÷ 800MW.

Nhiên liệu cung cấp cho các nhà máy nhiệt điện này là hỗn hợp than cám lấy từ nguồn cung của địa phương (Bảng 2) cỡ hạt ≤5mm và dầu FO. Ngoài ra, để khử khí SO₂ trong quá trình đốt lò, các nhà máy trộn thêm đá vôi (được nghiền tới cỡ hạt ≤1mm).

Bảng 2. Danh mục và tiêu chuẩn loại than cám 4HG, 5HG, 6HG vùng Cẩm Phả - Hòn Gai

Loại than	Mã SP	Cỡ hạt (mm)	Độ tro khô Ak%		Độ ẩm toàn phần Wtp %		Chất bốc khô Vk%	Lưu Huỳnh chung khô Skch%		Trị số tỏa nhiệt toàn phần khô không nhỏ hơn Q _{kg} Cal/g
			Trung bình	Giới hạn	Trung bình	Không lớn hơn	Trung bình	Trung bình	Không lớn hơn	
4aHG	HG 09A	≤ 15	21,00	19,01-23,00	8,00	12,00	6,50	0,65	0,90	6.400
4bHG	HG 09B	≤ 15	25,00	23,01-27,00	8,00	12,00	6,50	0,65	0,90	5.950
5aHG	HG 10A	≤ 15	29,00	27,01-31,00	8,00	12,00	6,50	0,65	0,90	5.600
5bHG	HG 10B	≤ 15	33,00	31,01-35,00	8,00	12,00	6,50	0,65	0,90	5.250
6aHG	HG 11A	≤ 15	37,50	35,01-40,00	8,00	12,00	6,50	0,65	0,90	4.800
6bHG	HG 11B	≤ 15	42,50	40,01-45,00	8,00	12,00	6,50	0,65	0,90	4.350

(Nguồn: Danh mục và tiêu chuẩn than cám của Công ty CP Than Việt Nhật)

Loại than cám sử dụng là loại than có chất lượng thấp, độ tro cao, nguồn cung khá ổn định từ các mỏ khai thác than, xưởng tuyển trên địa bàn thành phố Cẩm Phả. Ngoài ra, còn tận dụng được lượng than bùn thải từ quá trình nạo vét hồ lắng tại các trạm tuyển rửa than đá.

Lượng nhiên liệu đầu vào được phối trộn theo tỷ lệ như sau: Than cám/Đá vôi/Dầu FO = 30/1/0,12.

Lượng than đầu vào cho mỗi nhà máy hàng năm từ 2÷3 triệu tấn/năm.

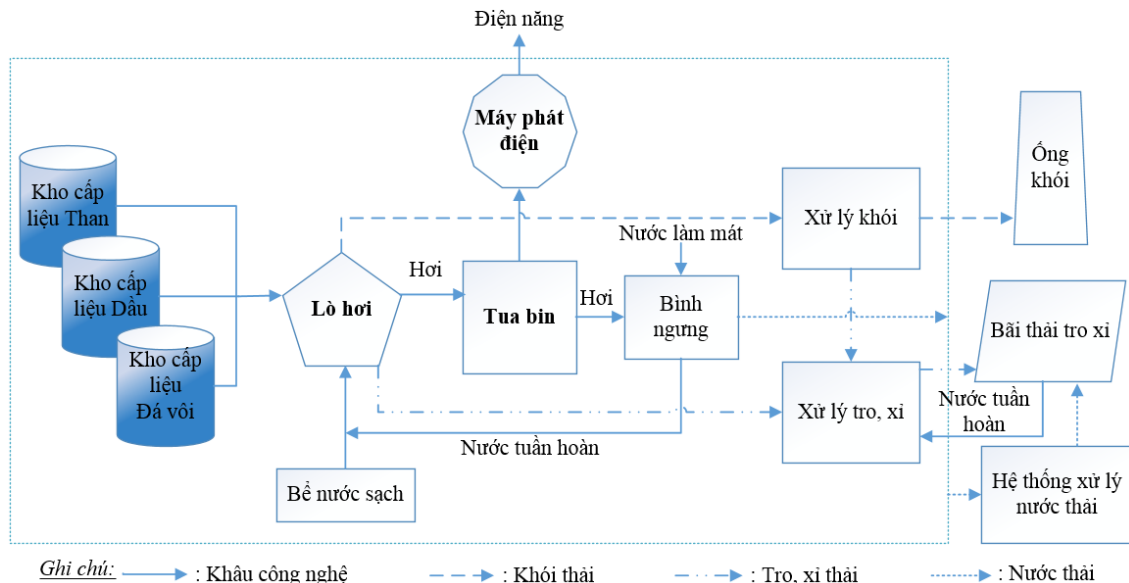
3. Quy trình công nghệ sản xuất điện và những ảnh hưởng đến môi trường

Trong quy trình công nghệ của các nhà máy nhiệt điện than được thể hiện trên hình 2, các nguồn phát thải gây ô nhiễm môi trường như: nước thải, khí thải và chất thải rắn được nhận diện như sau:

- Khí thải và bụi phát sinh chủ yếu từ quá trình đốt tại các lò hơi và hệ thống lọc bụi tĩnh điện trước khi qua ống khói ra ngoài môi trường.

- Nước thải phát sinh chủ yếu là nước làm mát (khoảng 120 ÷ 150 lít/kWh), nước vệ sinh nhà xưởng và các loại nước thải xi. Lượng nước thải này được thu gom về hệ thống xử lý tập trung trước khi thải ra nguồn tiếp nhận và tuần hoàn phục vụ sản xuất.

- Chất thải rắn là xỉ đáy và tro bay thu được ở hệ thống lọc bụi tĩnh điện. Lượng tro, xỉ được này được vận chuyển và lưu giữ bằng 2 phương pháp: i) Thải ướt: là tro, xỉ thải sau khi được thu gom hòa trộn với nước thành dòng bùn được bơm đẩy theo các hệ thống đường ống lên hồ chứa bùn thải (Mông Dương 1, Mông Dương 2). Phương pháp này phù hợp với nơi có sẵn nguồn nước và có ưu điểm không phát thải bụi trong quá trình vận chuyển; ii) Thải ẩm: là tro, xỉ khô được làm ẩm và vận chuyển bằng ô tô ra bãi thải như tại nhà máy nhiệt điện Cẩm Phả. Phương pháp này có ưu điểm là chi phí xây dựng bãi chứa thấp, vận chuyển đơn giản và dễ xúc bốc tiêu thụ tro, xỉ thải. Tuy nhiên, nhược điểm là dễ phát sinh nhiều bụi, nhất là trong điều kiện thời tiết hanh khô, gió, bão.



Hình 2. Sơ đồ quy trình công nghệ kèm theo dòng thải của nhà máy nhiệt điện than

Trong quy trình công nghệ lò đốt CFB có khử khí sulfur dioxide (SO_2) bằng cách dùng chất hấp thụ đá vôi tại các nhà máy nhiệt điện Mông Dương 1 và Cẩm Phả, thì tro xỉ tạo thành có các tính năng và thành phần khoáng hoá khác hẳn so với tro xỉ than đốt theo công nghệ lò đốt PC. Theo công nghệ lò đốt CFB thì khí SO_2 thoát ra sẽ tác dụng với chất hấp phụ (đá vôi), hình thành thạch cao, bên cạnh đó cũng tồn tại vôi tự do (CaO) trong tro xỉ nhiệt điện [1; 7].

Các thành phần chính trong tro, xỉ của nhà máy nhiệt điện sử dụng công nghệ lò đốt CFB, gồm:

- Xi đáy: Là thành phần vô cơ không cháy hết được tập trung ở đáy lò, cỡ hạt dao động từ bằng hạt cát mịn đến hạt sỏi ($0,125 \div 2 \text{ mm}$). Chúng thường được dùng để thay thế cát trong sản xuất vật liệu xây dựng, gạch không nung, làm nền đường và san lấp.

- Tro bay: Là thành phần hạt mịn thu được sau hệ thống xử lý khói thải của nhà máy nhiệt điện than. Tro bay cấu tạo từ các chất vô cơ không cháy được có sẵn trong than, sau quá trình đốt biến thành vật chất cấu trúc dạng thủy tinh và vô định hình.

Vật liệu tro bay cứng lại khi bay lơ lửng trong khói thải và được thu lại nhờ hệ thống lọc bụi tĩnh điện, phần lớn hạt tro có dạng hình cầu kính cỡ từ $0,5 \div 100 \mu\text{m}$. Thành phần của tro bay cấu tạo chủ yếu từ ôxít Silic (SiO_2), ôxít nhôm (Al_2O_3) và ôxít sắt (Fe_2O_3). Tro bay là nguyên liệu quan trọng để chế tạo bê tông đầm lăn, bê tông nhẹ và các loại gạch không nung tỷ trọng nhẹ có giá trị cao, các phụ gia cho sản xuất xi măng, gốm sứ.

- Thạch cao: Được sinh ra từ quá trình khử lưu huỳnh trong khói thải, thạch cao có thể thu riêng được nếu hệ thống khử lưu huỳnh nằm ngoài lò. Các nhà máy sử dụng công nghệ lò CFB trên địa bàn chưa có hệ thống khử ngoài lò nên thạch cao nằm lẫn trong tro xỉ thải.

Như vậy, trong thành phần của tro, xỉ thải từ các nhà máy nhiệt điện than có các hạt vật liệu siêu mịn, hữu ích có thể tái chế và tái sử dụng vì mục đích bảo vệ môi trường và giảm chi phí, sản lượng khai thác nguồn tài nguyên hóa thạch trên địa bàn thành phố Cẩm Phả.

4. Tiềm năng tái chế tro, xỉ thải ở các nhà máy nhiệt điện than vùng Cẩm Phả

Trước đây, khi chưa có hoạt động quản lý về môi trường thì tro xỉ sinh ra sau quá trình đốt than thường để phát tán theo đường khói và xỉ đáy lò vào môi trường. Điều này tạo nên những lo lắng về ô nhiễm môi trường và sức khỏe con người dẫn đến các luật hạn chế lượng tro bốc theo khói thải. Trên toàn thế giới, khoảng 65% lượng tro, xỉ phát sinh ra từ các nhà máy nhiệt điện than được đem đi chôn lấp.

Đến những năm gần đây việc tái sử dụng tro, xỉ đã và đang được chú ý do giá thành đồ thải tăng và xu hướng phát triển bền vững, bảo vệ môi trường. Năm 2005 các nhà máy điện đốt than ở Mỹ thông báo đã tái sử dụng được 40% tro, xỉ trong các ứng dụng khác nhau. Một lợi thế về môi trường khác là nếu tái sử dụng được tro, xỉ thì sẽ thay thế được các nguyên liệu hóa thạch khác, tiết kiệm được chi phí để khai thác và chế biến chúng [11; 12].

Việc tái sử dụng tro bay như một vật liệu công nghệ chủ yếu xuất phát từ bản chất “pozzolan”, dạng cầu và tính tương đối đồng nhất của nó. Tro đáy thì lại có kết cấu tương tự như cát và sỏi. Tái sử dụng tro, xỉ theo trình tự giảm dần trong các đối tượng sau: Bê tông và sản phẩm bê tông; đắp đường, đê và san lấp; làm ổn định chất thải và đóng rắn; vật liệu thô cho “clanhke” xi măng, gạch không nung; cải tạo, phục hồi

đóng cửa mỏ; làm ổn định đất; làm nền đường; phụ gia khoáng cho bê tông; các ứng dụng khác bao gồm bê tông xốp, ngói lợp, sơn, luyện kim và chất phụ gia cho sản phẩm gốm sứ và nhựa.

Ở Việt Nam, tro, xỉ thải của các nhà máy nhiệt điện than đã được quan tâm, nghiên cứu và ứng dụng trong thực tế đời sống. Tại Cẩm Phả đã có đơn vị sử dụng tro, xỉ làm nguyên liệu sản xuất như: nhà máy xi măng Cẩm Phả, công ty CP Gạch không nung Cẩm Phả Quảng Ninh, công ty CP Xây dựng và Phát triển đô thị miền Đông và nhiều đơn vị khác. Thành phần tro, xỉ thải đã được các đơn vị này xử lý đảm bảo yêu cầu làm nguyên vật liệu sản xuất như: Nghiền, tuyển nổi, tách loại tạp chất, nén, ép .v.v.

Các mẫu tro, xỉ tại các nhà máy nhiệt điện than vùng Cẩm Phả đã được phân tích tại Trung tâm tư vấn chống ăn mòn và xây dựng, Viện Khoa học và Công nghệ xây dựng và đánh giá về thành phần, vật liệu như tổng hợp trong bảng 3, 4, 5 và 6 dưới đây.

Bảng 3. Tính chất cơ lý của xỉ đáy lò

TT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Đơn vị	Mẫu số 1	Mẫu số 2
1	Khối lượng riêng	g/cm ³	2,65	2,65
2	Khối lượng thể tích xốp	g/cm ³	0,77	0,78
3	Lượng nước yêu cầu so với mẫu đối chứng	%	101,7	102,5
4	Lượng xỉ ở dạng cục, kích thước lớn hơn 100 mm	%	0,00	0,00
5	Chỉ số hoạt tính cường độ đối với xi măng sau 28 ngày so với mẫu đối chứng	%	81,3	81,9

(Nguồn: Kết quả thí nghiệm, Trung tâm tư vấn chống ăn mòn và xây dựng, 2016)

Bảng 4. Thành phần hóa học của xỉ đáy lò

TT	Chỉ tiêu thử	Đơn vị	Mẫu số 1	Mẫu số 2
1	Tổng hàm lượng (SiO ₂ + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃)	%	88,29	88,35
2	Hàm lượng SO ₃	%	0,95	0,94
3	Hàm lượng CaO _{tự do}	%	0,00	0,00
4	Hàm lượng mất khi nung	%	2,36	2,37
5	Hàm lượng kiềm hòa tan, Na ₂ O _{td} (0,658 × K ₂ O + Na ₂ O)	%	0,28	0,28
6	Hàm lượng kiềm có hại tính theo Na ₂ O	%	0,25	0,25
7	Hàm lượng ion clo (Cl ⁻)	%	0,004	0,004
8	Hàm lượng CaO	%	4,76	4,76
9	Hàm lượng SiO ₂	%	60,00	59,98
10	Hàm lượng Fe ₂ O ₃	%	5,19	5,27
11	Hàm lượng Al ₂ O ₃	%	23,10	23,10
12	Hàm lượng MgO	%	1,61	1,61
13	Hàm lượng cacbon cố định	%	0,90	0,90

(Nguồn: Kết quả thí nghiệm, Trung tâm tư vấn chống ăn mòn và xây dựng, 2016)

Bảng 5. Tính chất cơ lý của tro bay

TT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Đơn vị	Mẫu số 1	Mẫu số 2
1	Khối lượng riêng	g/cm ³	2,34	2,33
2	Khối lượng thể tích xốp	g/cm ³	0,53	0,55
3	Lượng nước yêu cầu sơ với mẫu đối chứng	%	101,7	102,1
4	Lượng sót trên sàng 0,045 mm	%	17,0	18,0
5	Chỉ số hoạt tính cường độ đối với xi măng sau 28 ngày so với mẫu đối chứng	%	91,5	90,7

(Nguồn: Kết quả thí nghiệm, Trung tâm tư vấn chống ăn mòn và xây dựng, 2016)

Bảng 6. Thành phần hóa học của tro bay

TT	Chỉ tiêu thử	Đơn vị	Mẫu số 1	Mẫu số 2
1	Tổng hàm lượng (SiO ₂ +Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃)	%	80,70	80,82
2	Hàm lượng SO ₃	%	1,45	1,47
3	Hàm lượng CaO _{tự do}	%	0,00	0,00
4	Hàm lượng mất khi nung	%	11,79	11,74
5	Hàm lượng kiềm hòa tan, Na ₂ O _{td} (0,658 × K ₂ O + Na ₂ O)	%	0,30	0,30
6	Hàm lượng kiềm có hại tính theo Na ₂ O	%	0,29	0,29
7	Hàm lượng ion clo (Cl ⁻)	%	0,001	0,001
8	Hàm lượng CaO	%	3,92	3,92

9	Hàm lượng SiO_2	%	50,10	50,14
10	Hàm lượng Fe_2O_3	%	6,07	6,15
11	Hàm lượng Al_2O_3	%	24,53	24,53
12	Hàm lượng MgO	%	1,21	1,21
13	Hàm lượng cacbon cố định	%	9,60	9,34

(Nguồn: Kết quả thí nghiệm, Trung tâm tư vấn chống ăn mòn và xây dựng, 2016)

Với hàm lượng các thông số đều đạt tiêu chuẩn quốc gia TCVN 10302:2014, loại F - Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng, như: Tổng hàm lượng ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$) > 70%, MKN < 12%, SO_3 < 3%, Cl^- < 0,1. Đáp ứng yêu cầu kỹ thuật dùng để phối trộn bê tông và vữa xây các loại: Chế tạo sản phẩm và cấu kiện bê tông cốt thép từ bê tông nặng và bê tông nhẹ; chế tạo sản phẩm và cấu kiện bê tông không cốt thép từ bê tông nặng, bê tông nhẹ, vữa xây và chế tạo sản phẩm và cấu kiện bê tông tổ ong.

Như vậy, tro, xỉ thải của các nhà máy nhiệt điện than vùng Cẩm Phả hoàn toàn có thể đem tái chế và tái sử dụng như trình bày ở bên trên. Đảm bảo nguồn cung ổn định cho nhu cầu của nhiều đơn vị sản xuất trên địa bàn. Tuy nhiên, còn có những khó khăn khi những đơn vị này chưa đủ điều kiện tiếp nhận tro, xỉ theo quy định của Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/4/2015 của Chính phủ (không có Giấy xác nhận bảo đảm yêu cầu bảo vệ môi trường theo Khoản 5 Điều 32 Nghị định số 38/2015/NĐ-CP).

Hiện nay, trong quản lý Nhà nước còn thiếu các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với tro, xỉ làm vật liệu thông thường phục vụ xây dựng, san nền và sản xuất. Do đó, vấn đề xử lý, tiêu thụ tro, xỉ tại các nhà máy nhiệt điện than sẽ được giải quyết sớm nếu các cơ quan chức năng sớm ban hành các quy chuẩn kỹ thuật về tro, xỉ là vật liệu thông thường, cũng như những chính sách đặc thù về quản lý tro, xỉ. Tránh việc đánh đồng với những quy định về quản lý, xử lý các loại chất thải rắn thông thường khác.



Hình 3. Khảo sát các bãi chứa tro, xỉ thải của các nhà máy nhiệt điện than tại TP. Cẩm Phả

5. Kết luận

Lượng tro bay và xỉ đáy tại các nhà máy nhiệt điện tại thành phố Cẩm Phả phát sinh hàng năm là khoảng 3 triệu tấn/năm. Thành phần của tro, xỉ qua kết quả thí nghiệm vật liệu đã đảm bảo điều kiện làm phụ gia cho sản xuất xi măng và vật liệu xây dựng. Trong bối cảnh khan hiếm các vật liệu tự nhiên như: cát, đá, ... và việc khai thác tài nguyên hóa thạch cũng gây tác động xấu đến môi trường. Với tiềm năng đã được đánh giá, nhiều đơn vị trên địa bàn mong muốn tận dụng nguồn nguyên liệu này để làm phụ gia sản xuất xi măng, bê tông, vật liệu san nền, gạch không nung. Đây là việc làm giúp cho các doanh nghiệp sản xuất nhiệt điện than tại Cẩm Phả giảm áp lực về vấn đề lưu giữ, xử lý tro, xỉ thải và phát triển kinh tế tuần hoàn một cách bền vững.

Kết quả nghiên cứu của bài báo còn góp phần giúp các cơ quan chức năng có cơ sở ban hành các Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với tro xỉ làm vật liệu xây dựng, san nền và phụ gia cho sản xuất. Đặc biệt là việc sửa đổi QCVN phù hợp với thực tế hoạt động của các nhà máy nhiệt điện than. Giảm áp lực lên các bãi chứa tro, xỉ thải và tiết kiệm tài nguyên.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin trân trọng gửi lời cảm ơn đến lãnh đạo sở Tài nguyên và môi trường Quảng Ninh, Trung tâm khoa học Citi-Green, tập thể lãnh đạo, công nhân viên Nhà máy Nhiệt điện Mông Dương 1, 2, Nhiệt điện Cẩm Phả đã cung cấp thông tin, tài liệu thực địa và hỗ trợ nhóm nghiên cứu thực hiện một số nội dung trong bài báo này.

Tài liệu tham khảo

Trần Văn Lượng, 2018. Giải pháp nào cho môi trường nhiệt điện than Việt Nam? *Năng lượng Việt Nam*. <http://nangluongvietnam.vn/news/vn/kien-giai-ton-tai/giai-phap-nao-cho-moi-truong-nhiet-dien-than-viet-nam.html>.

Đinh Quang Vinh, 2012. Đầu ra cho tro xỉ thải nhà máy nhiệt điện. *Công ty Cổ phần Nhiệt điện Cẩm Phả*. Available online: <http://www.nhietdiencampha.com.vn/tin-tuc/Dau-ra-cho-tro-xi-thai-nha-may-nhiet-dien.html>.

Trung tâm tư vấn chống ăn mòn và xây dựng, 2016. Bộ Kết quả thí nghiệm mẫu tro bay, tro xỉ đáy lò. Viện Khoa học Công nghệ xây dựng.

Quyết định số 1208/QĐ-TTg ngày 21/7/2011 của Thủ tướng chính phủ về phê duyệt Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011-2020 có xét đến 2030.

Quyết định số 452/QĐ-TTg ngày 12/4/2017 của Thủ tướng chính phủ về việc phê duyệt Đề án đẩy mạnh xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao của các nhà máy nhiệt điện, nhà máy hóa chất, phân bón làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng và trong các công trình xây dựng.

Công Ty Cổ Phần Than Việt Nhật. Available online: <http://www.thanquangninh.com.vn/danh-muc-san-pham-than-quang-ninh/than-cam.html>.

Tiếng Anh:

Thenepalli, T.; Ngoc, N.T.M.; Tuan, L.Q.; Son, T.H.; Hieu, H.H.; Thuy, D.T.N.; Thao, N.T.T.; Tam, D.T.T.; Huyen, D.T.N.; Van, T.T.; Chilakala, R.; Ahn, J.W 2018. Technological Solutions for Recycling Ash Slag from the Cao Ngan Coal Power Plant in Vietnam. *Energies*, Volume 11 (8).

Quoc, P.H.D, 2017. Analysis on the Utilization of Coal Ash from Power Plant in Vietnam. *Institute of Industrial Sciences*, University of Tokyo: Tokyo, Japan.

Yinming Li, Liwei Hao, Xiaodong Chen 2016. Analysis of MSWI bottom ash reused as alternative material for cement production. *Procedia Environmental Sciences*. Volume 31, pages 549 – 553.

Bao, Q.B.; Vu, A.T.P.; Tung, M.T.; Hien, D.L 2014. Tentative to use wastes from the power plants for construction building materials. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* Volume 143, pages 1–6.

Ahmaruzzaman, M., 2010. A review on the utilization of fly ash. *Prog. Energy Combust. Sci.* Volume 36, pages 327-363.

Aggarwal et al 2010. Concrete durability through high volume fly ash Concrete. *Internacional Journal of Engineering Science and Technology*. Volume 2 (9).

L.Chen, D.F.Lin, 2009. Applications of sewage sludge ash and nano-SiO₂ to manufacture tile as construction material. *Construction and Building Materials*. Volume 23, Issue 11, Pages 3312-3320.

Eiichi Saito, Mamoru Sakamoto, Minoru Osa, Hirohide Kiyomi, 2006. The development of effective utilization of the industrial by-product (coal ash) for the recycling-based society. *International Symposium on Sustainable Habitat Systems* Kyushu University, Fukuoka, Japan.

ABSTRACT

Research on potentialization of ash, slag in thermal power plants in Cam Pha city, Quang Ninh province

Dao Trung Thanh^{1,*}, Phan Quang Van¹, Nguyen Thi Hong¹

¹ Hanoi University of Mining and Geology

There are 3 thermal power plants in Cam Pha, Quang Ninh, which include Mong Duong 1, Mong Duong 2 and Cam Pha. These power plants are using coal dust as the main fuel sources to create the thermal power. The ash content of coal is from 25 to 42.5 (Ak~25÷42.5) with type of coal dust is 4, 5 and 6HG. Combustion technologies are pulverized coal injection (PCI) and circulating fluidizing bed (CFB). It is estimated that the plants discharge fly ash and slag of about 3 million tons per year. There should be a reuse of fly ash and slag residue to protect the environment and avoid wasting of resources. This article presents some study results on the content of fly ash and slag residue in the site of thermal power plants which provide orientation for its reuse as backfill material, construction and material for cement production to suitable with sustainable economic development and environmental protection of locality.

Keywords: Fly ash, bottom ash; recycling of ash slag; ash, slag in thermal power plants.

ISBN: 978-604-76-1753-1



9 786047 617531