

THAN MỠ Ở TÂY BẮC VIỆT NAM VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO THAN CỐC TỪ THAN MỠ MƯỜNG LỰM PHỐI LIỆU VỚI THAN GẦY HÒA BÌNH VÀ THAN Bùn HÀ NỘI

TRẦN KIM PHƯỢNG¹, LÊ HUY DU², VŨ ĐÌNH PHUNG³

¹ Tổng hội Địa chất Việt Nam, 6 Phạm Ngũ Lão, Hà Nội

² Viện Hóa học và Môi trường Quân sự, Bộ Quốc phòng,
Đường Lạc Long Quân, quận Tây Hồ, Hà Nội

³ Công ty cổ phần PCCC và Đầu tư xây dựng Sông Đà,
Tổng công ty Sông Đà, G1, Thanh Xuân Nam, Hà Nội

Tóm tắt: Bài báo đánh giá tổng quát tiềm năng than mỡ ở Tây Bắc Việt Nam và giới thiệu kết quả khảo sát đánh giá gần đây than mỡ ở Sơn La, than gầy ở Hòa Bình và than bùn ở Hà Nội. Mỏ than mỡ Mường Lựm ở huyện Yên Châu, tỉnh Sơn La, trữ lượng hơn 1,5 triệu tấn có thể coi là mỏ có chất lượng tốt nhất ở nước ta để sản xuất than cốc. Than có độ tro thấp, hàm lượng chất bốc cao và chỉ số dẻo cao, hoàn toàn đáp ứng yêu cầu sản xuất than cốc luyện kim.

Than mỡ Sơn La đã được nghiên cứu chế tạo thành công than cốc. Ngoài ra, sử dụng than mỡ Sơn La phối liệu với than gầy Hòa Bình và than bùn Hà Nội cũng đã chế tạo được than cốc đạt chất lượng than cốc luyện kim, mở ra triển vọng huy động các nguồn than biến chất trung bình phân bố rải rác ở các địa phương ở Tây Bắc vào sản xuất than cốc quy mô lớn.

Để sớm ứng dụng kết quả nghiên cứu này vào sản xuất, nhằm tháo gỡ khó khăn cho các xí nghiệp sản xuất than cốc trong nước, do phải phụ thuộc vào nguồn nguyên liệu nhập khẩu, các tác giả đề nghị cho triển khai Dự án “Nghiên cứu - Triển khai (R-D0)” quy mô bán công nghiệp.

I. MỞ ĐẦU

Than cốc là nguyên liệu không thể thiếu của công nghiệp luyện kim. Để sản xuất 1 tấn thép cần tới 700-800 kg than cốc. Mục tiêu của Tổng công ty thép Việt Nam đề ra là nâng công suất lên 10 triệu tấn thép/năm và 7 triệu tấn phôi thép/năm vào năm 2020. Điều đó có nghĩa là đến thời gian đó, Ngành công nghiệp luyện kim của Việt Nam tiêu thụ ít nhất 10 triệu tấn than cốc mỗi năm. Tuy nhiên, nguồn than mỡ để luyện cốc ở nước ta không nhiều, hiện chỉ mới đưa vào khai thác mỏ than Phấn Mễ ở Thái Nguyên, nhưng là mỏ nhỏ và đã khai thác từ nhiều năm nay, nên trữ lượng cũng đã cạn.

Do đó, việc tìm kiếm phát hiện các mỏ than mỡ mới hoặc nghiên cứu sử dụng phối liệu than mỡ với các loại than khác trong sản xuất than cốc có ý nghĩa rất quan trọng.

Trong những năm 2008-2010, Công ty cổ phần Phòng cháy chữa cháy và Đầu tư xây dựng Sông Đà (Tổng Công ty Sông Đà) đã tổ chức nhiều đợt khảo sát đánh giá than mỡ ở Sơn La, than gầy ở Hòa Bình và than bùn ở Ba Vì (Hà Nội). Đồng thời hợp tác với Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản và Viện Hóa học và Môi trường Quân sự, do PGS TS Lê Huy Du chủ trì, tiến hành nghiên

cứu chế thử than cốc ở quy mô phòng thí nghiệm. Kết quả cho thấy, mỏ than Mường Lùm ở Sơn La có chất lượng rất tốt, đáp ứng các chỉ tiêu cơ bản là hàm lượng chất bốc cao, độ tro thấp và chỉ số dẻo cao, hoàn toàn đáp ứng yêu cầu sản xuất than cốc luyện kim. Sử dụng than mỏ Sơn La phối liệu với than gầy Hòa Bình và than bùn Hà Nội cũng đã chế tạo được than cốc chất lượng tốt, mở ra tiền vọng cung cấp đủ nguyên liệu luyện cốc cho Ngành công nghiệp gang - thép trong tương lai gần.

II. QUY MÔ TRỮ LƯỢNG VÀ CHẤT LƯỢNG THAN MỠ Ở TÂY BẮC VIỆT NAM

Trầm tích chứa than ở các tỉnh Tây Bắc - Bắc Bộ chủ yếu thuộc kiểu parafic (trầm tích biển) được xếp vào hệ tầng Yên Duyệt, tuổi Permi muộn, hệ tầng Suối Bàng, tuổi Trias muộn, và kiểu limmic (trầm tích đầm hồ), được xếp vào hệ tầng Hang Mon tuổi Oligocen - Miocen (Neogen).

Than Trias ở Tây Bắc không có những dải than dài, liên tục như ở Đông Bắc, nhưng thay vào đó hầu hết là than mỡ, nên rất có giá trị để chế tạo than cốc. Mặt cắt của hệ tầng chứa than Suối Bàng gồm phần dưới là trầm tích biển và phần trên là trầm tích lục địa chứa than. Bề dày trầm tích ở các mỏ than rất khác nhau từ 300-1100 m, số lượng vỉa than thường từ 3-5 vỉa, nhưng cũng có nơi là những tập vỉa mỏng và có tới vài chục phân vỉa, trong đó một số đạt bề dày khai thác.

Than mỡ ở hệ tầng Suối Bàng có màu đen, ánh mờ đến mờ, độ cứng 4-5 Mohs, dễ vỡ vụn. Thành phần khoáng vật gồm vitrinit 60-85%, forsininit 15-30%, liptinit 1-10%. Đặc tính hóa học - kỹ thuật: độ ẩm (W^p) 4-14%, độ tro (A^k) 4-28%, chất bốc (V^{ch}) 20-38%, sulfur (S^{ch}) 0,6-8%, nhiệt lượng (Q^k) 7000-8500 Kcal/kg, chỉ số dẻo Y 14-25 mm. Than ở một số mỏ đã được thí nghiệm luyện cốc gồm than Suối Bàng, than Tô Pan ở tỉnh Sơn La và than Đồi Hoa ở tỉnh Hòa Bình, tuy nhiên chưa thu được kết quả mong muốn để có thể khai thác cung cấp nguyên liệu cho các cơ sở sản xuất than cốc.

Liên đoàn Địa chất Tây Bắc (Phạm Thế Thuật, 1991) đã lấy mẫu công nghệ than Suối Bàng và than Đồi Hoa tiến hành thí nghiệm. Kết quả cho thấy, đối với than Suối Bàng các thí nghiệm luyện cốc độc lập đều chưa thành công, nhưng có thể luyện cốc bằng cách pha than Suối Bàng và than Làng Cẩm. Còn đối với than Đồi Hoa, toàn bộ than đều kết cốc tốt.

Tổng công ty thép Việt Nam (Nghiêm Gia, 2005) cũng đã tiến hành lấy mẫu công nghệ than Tô Pan để sản xuất thử than cốc. Nhưng chỉ sử dụng được một tỷ lệ nhỏ (15-20 %) than mỡ Tô Pan phối liệu với tỷ lệ lớn (80-85%) than mỡ Phấn Mễ mới có thể thu được than cốc luyện kim (cường độ trống quay > 300 kg).

Theo các kết quả điều tra thăm dò địa chất, do các đơn vị của Tổng cục Địa chất và Khoáng sản tiến hành trong thời gian gần đây, tài nguyên than mỡ ở các tỉnh Tây Bắc khá phong phú. Ở tỉnh Sơn La có các mỏ: Quỳnh Nhai (546,1 nghìn tấn), Suối Bàng (3.595,7 nghìn tấn), Suối Lúa (111,9 nghìn tấn), Mường Lùm (1.525 nghìn tấn), Tô Pan (513,6 nghìn tấn), Khe Lay (1.043,8 nghìn tấn), Tóc Lộc (809 nghìn tấn); ở tỉnh Điện Biên và Lai Châu có các mỏ Thanh An (1.132 nghìn tấn), Nậm Thín (516 nghìn tấn), Vàng Xân (735 nghìn tấn), Huổi Lá (53 nghìn tấn); ở tỉnh Hòa Bình có các mỏ: Đồi Hoa (526 nghìn tấn), Tà Vàn (50 nghìn tấn); ở tỉnh Ninh Bình có mỏ Đầm Đùn (1.365 nghìn). Ngoài ra, còn có một số mỏ khác được xếp vào loại than bán – antraxit hoặc than gầy, hoặc than nâu – lửa dài như Huổi Xáy (1.140 nghìn tấn), Nà Sang (5.766 nghìn tấn), Hang Mon (761 nghìn tấn), Hồng Quang (388,5 nghìn tấn), Tinh Nhuệ (48,1 nghìn tấn), Mường Vó (132 nghìn tấn) và Lỗ Sơn (khoảng 200 nghìn tấn) v.v.v.

Bảng 1. Tổng hợp chất lượng và trữ lượng than mỡ Tây Bắc

	Thành phần (%)	Trữ lượng (nghìn tấn)
--	----------------	-----------------------

Tên mỏ	Độ ẩm (W^p)	Độ tro (A^{kh})	Chất bốc (V^{ch})	Lưu huỳnh (S)	Chỉ số dẻo (Y) (mm)	Nhiệt lượng (Q) (kCal/kg)	B, C_1 , $C_1 + C_2$,	Tổng lượng
Yên Bái	4,86	28,87	38,47	-	24-30	7 237	C_1 33,3 $C_1 + C_2$ 141,0	546,0
Yên Bái	0,95-1,27	14,05-19,71	18	2,68 -6,0	10	5.416	C_1 332,3 C_2 3.263,4	3.595,7
Yên Bái	2,61-8,30	7,45-23,20	15,37-17,52	0,41-8,37	-	5549-6937	C_2 111,9	111,9
Mường Lựm	5,56-11,11	4,14-10,70	29,42-32,76	1,65-2,56	25,0	6970-7545	C_1 70,1 C_2 102,5	1 522,6
Phan	2,10-8,61	5,85-16,95	28,56-47,20	0,81-10,55	17	6083-8550	C_1 118,8 C_2 394,7	513,5
Phan	2,51-13,06	10,29-41,18	32,3-36,4	0, 31-6,53	-	6083-8550	C_2 86,6	1043,9
Phan	2,09-2,43	2,43-16,39	25,43-27,08	6,0	-	8626	C_2 580	809,0
Phan An	3,82	20,50	27,88	2,91	27,9	7.211	C_2 1.132	13,732
Phan Hoa	0,67-4,79	8,77-55,27	21,85-36,87	2,24-8,16	-	7454-8690	$C_1 + C_2$ 526	526,0
Phan Vàng	-	7,3-10,4	38,4-39,8	-	-	6.081- 8.694	50.	50,0
Phan Đùn	-	7,3-10,4	22,8-27,3	3,18-9,66	15- 22	8120-8494	B 229 C_1 1.136	1365,0
Cộng							8.904,6	23.716,0

Tổng tài nguyên trữ lượng than mỡ ở Tây Bắc là 23.716,0 nghìn tấn, trong đó trữ lượng đã được thăm dò đánh giá sơ bộ (các cấp B, C_1 , $C_1 + C_2$) là 8.904,6 nghìn tấn (Bảng 1). Mỏ có triển vọng kinh tế lớn nhất là mỏ Mường Lựm ở tỉnh Sơn La.

Đặc điểm thành phần và chất lượng của than mỡ ở Tây Bắc nước ta rất giống với than mỡ trong các tầng Gondwana thượng (Trias-Jura) của Ấn Độ. Các mỏ than này ở Ấn Độ đã được khai thác để sản xuất than cốc quy mô lớn, đáp ứng nhu cầu cho Ngành công nghiệp gang - thép của nước này, mỗi năm tiêu thụ khoảng 45 triệu tấn than cốc.

III. KẾT QUẢ KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG THAN MỠ ĐỂ CHẾ TẠO THAN CỐC

Mỏ than Mường Lựm ở huyện Yên Châu, tỉnh Sơn La. đã được Liên đoàn Địa chất Tây Bắc tiến hành tìm kiếm sơ bộ trong những năm 1984-1986. Đã xác nhận trên diện tích tìm kiếm 0,5 km² có mặt 5 vỉa than mỏng, trong đó chỉ tính trữ lượng cho 3 vỉa là V_1 , V_2 và V_3 có chiều dày từ 0,1-3,13 m, với trữ lượng cấp C_1 là 70.100 tấn và cấp C_2 là 102.500 tấn. Bùi Huy Chương đánh giá tiềm năng P_1 ở đây là 1.525 000 tấn (đến độ sâu 300 m). Than đen ánh, thường có các dải tối và sáng xen kẽ nhau, dễ đập thành các khối có dạng lăng trụ hoặc hình khối, vết vạch đen đồng nhất, vết vỡ dạng mặt. Kết quả phân tích đặc tính kỹ thuật và hóa học của 3 mẫu than do chúng tôi thu thập ở 3 vỉa than khác nhau cho thấy: độ tro (A^k) từ 4,14-10,70%, trung bình 8,4% (than Phân Mễ là 22,34%), chất bốc từ 29,42-32,76%, trung bình 30,58% (than Phân Mễ là 25,25%), độ ẩm (W^p) 5,56-11,11%, trung bình 9,2%, nhiệt lượng (Q^k) từ 6970-7545 Kcal/kg), trung bình 7.176 Kcal/kg, sulfur ($S^{K_{ch}}$) 1,65-2,56%, trung bình 2,24%. (Bảng 2).

Bảng 2. Kết quả phân tích chất lượng than Mường Lựm
(do Viện Khoa học – Công nghệ Mỏ tiến hành, tháng 9 năm 2008)

TT	Ký hiệu mẫu	Kết quả phân tích các chỉ tiêu				
		A ^k (%)	V ^k (%)	W ^{pt} (%)	Q ^k _{ch} (kCal/kg)	S ^k _{ch} (%)
1	Mẫu số 1	10,61	29,42	5,56	6 985	2,52
2	Mẫu số 2	10,70	29,56	10,97	6 970	1,65
3	Mẫu số 3	4,14	32,76	11,11	7 545	2,56

Ghi chú:

Mẫu số 1: Lấy ở giữa vỉa 1 moong khai thác lộ thiên, vỉa than dày 4 m, xen nhiều lớp kẹp.

Mẫu số 2: Lấy ở mái cửa vỉa 2, vỉa than dày 2 m, lộ ra ở chân núi, gần bờ ruộng.

Mẫu số 3: Lấy ở hầm khai thác than vỉa 3, sâu 5 m, vỉa than dày 3-4 m.

Các mẫu than này năm 2011 cũng đã được gửi sang Trung Quốc phân tích. Theo kết quả do Trung tâm nghiên cứu chất lượng than tỉnh Sơn Tây (Trung Quốc) tiến hành cho thấy: đối với than nguyên khai, độ ẩm (W^{pt}) 2,31%, độ tro khô (A^k) 9,40%, chất bốc khô (không tro) V^{daf} 33,61%, chỉ số cốc hóa 7, carbon cố định (FC) 60,15%, sulfur (S^{tp}) 2,98%; đối với than qua tuyển: độ ẩm 0,19%, tro khô 2,66%, chất bốc 33,75%, chỉ số cốc hóa 7, carbon cố định 64,49% sulfur 3,13%, chỉ số dẻo Y 25,0 mm và X 30,0 mm, tỷ trọng 1,40 (g/cm³) và độ thu hồi 65,71%.

Kết quả phân tích các chỉ tiêu cho thấy than mỡ Mường Lựm có thể dùng để luyện cốc.

Từ các kết quả phân tích trong nước, cũng như ở nước ngoài có thể đánh giá mỏ than mỡ Mường Lựm không chỉ có chất lượng tốt nhất ở khu vực Tây Bắc, mà còn tốt nhất so với các mỏ than khác đã biết ở nước ta.

Cũng trong năm 2008, chúng tôi đã tiến hành khảo sát các mỏ than gầy ở huyện Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình, khảo sát mỏ than Lỗ Sơn do Công ty TNHH Hùng Dương khai thác. Hiện ở mỏ đã xây dựng 4 lò, khai thác 4 vỉa than, trong đó vỉa dày nhất 4-5 m, còn vỉa mỏng nhất dày khoảng 1 m. Các lò hiện đã có độ dài từ 300-500 m. Than chất lượng tốt, khá đồng nhất, vỡ vụn, có nhiệt lượng 6.700-7.000 Kcal/kg, thuộc loại than gầy. Sản lượng có thể cung cấp tại mỏ Lỗ Sơn là 8.000 tấn/tháng, than được bán rộng rãi cho nhân dân địa phương sử dụng để nung gạch và nung vôi.

Than bùn ở các tỉnh Tây Bắc không nhiều, chỉ mới phát hiện được các mỏ Chằm Chai - Nọng Luống ở tỉnh Sơn La và mỏ Phù Nham ở Nghĩa Lộ, tỉnh Yên Bái từ những năm 1960. Nhưng ở các huyện đồng bằng - bán sơn địa của tỉnh Hà Tây (trước đây), thì trầm tích chứa than bùn rất phong phú.

Riêng tại khu vực huyện Ba Vì, đã phát hiện được nhiều mỏ than bùn có quy mô trữ lượng khá lớn và chất lượng tốt. Than bùn thường lộ thiên hoặc bị phủ mỏng, có dạng thấu kính kéo dài hàng trăm met, đến 1-2 km, dày từ vài chục centimet đến 1-2 m. Các mỏ than bùn đã được tìm kiếm đánh giá sơ bộ gồm Võ Khuy (366 nghìn tấn), Tam Sơn (234 nghìn tấn), Xóm Muối (750 nghìn tấn), Xóm Bón (77 nghìn tấn), Mỹ Lộc (30 nghìn tấn). Bằng Tạ (3 triệu tấn) và Xóm Rùa (khoảng 300 nghìn tấn).

Kết quả phân tích mẫu than bùn Xóm Rùa (xã Vân Hòa, huyện Ba Vì) mới được phát hiện gần đây cho thấy: chất hữu cơ (OM) 15,37%, độ tro (A^k) 26,31%, độ phân hủy (R) 16,48%, axit mùn 2,533%, axit humic 1,521%, N 0,467%, P₂O₅ 0,101%, K₂O 0,84%, S (chung) 0,112%. Than bùn có hàm lượng tro tương đối thấp, hàm lượng các chất dinh dưỡng (N, P, K) cao, hàm lượng sulfur rất thấp, đáp ứng yêu cầu sản xuất phân vi sinh và nhiều mục đích sử dụng khác.

IV. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO THAN CỐC

Than cốc là sản phẩm ngưng kết hoặc đóng bánh thu được bằng cách nung bột than trong lò kín. Nó là sản phẩm chưng cất không phá hủy của than, mà ở đó chất bốc hoàn toàn bị loại bỏ trong quá trình nung. Kết quả là thu được than cốc cứng, có hàm lượng carbon cố định cao, sử dụng trong luyện kim và trong nhiều ngành công nghiệp khác.

Nguyên liệu để sản xuất than cốc là than mỡ, là loại than duy nhất có đặc tính dẻo, mà khi nung ở nhiệt độ khoảng 400-500°C thì khối than biến thành trạng thái dẻo do trong than có chứa một lượng chất dễ chảy như bitum (nhựa đường). Đồng thời với sự biến mềm của phối liệu là quá trình thoát ra chất bốc, làm cho khối than trở nên xốp và rắn chắc. Để tăng sản lượng cũng như chất lượng, trong công nghệ sản xuất than cốc, 3 hoặc 4 loại than khác nhau thường được sử dụng. Ở một số nhà máy luyện cốc của Liên Xô (trước đây) đã sử dụng phối liệu 4 thành phần, gồm than mỡ loại I (R) 30 %, than khí loại II (Γ_2) 10%, than luyện cốc (K) 30% và than luyện cốc loại II (K_2) 30 %. Ở Ba Lan gần đây đã nghiên cứu thành công sử dụng phối liệu 3 thành phần từ 3 mỏ của Bể than Silesi Thượng (tuổi Carbon), trong đó phối liệu: than cốc cứng (kiểu 35,1) 50%, than cốc khí (kiểu 34,2) 10% và than cốc khí (kiểu 34,1) 40% thu được than cốc chất lượng cao nhất (hàm lượng carbon cố định đạt 99,24%), cao hơn cả than chỉ một thành phần (98,69%) hoặc than hai thành phần (98,94%).

Cho dù sử dụng phối liệu ba hoặc bốn thành phần, người ta đều chỉ sử dụng các loại than mỡ có hàm lượng chất bốc khác nhau, rồi pha trộn với nhau để có được phối liệu có hàm lượng chất bốc khoảng từ 20-28%. Chưa thấy tài liệu đề cập đến việc chế tạo than cốc từ than mỡ phối liệu với than gầy và than bùn như chúng tôi đã nghiên cứu.

Để nghiên cứu chế tạo than cốc từ than mỡ Tây Bắc, chúng tôi đã tiến hành hai đợt thí nghiệm. Đợt đầu mang tính thăm dò ở 7 mẫu, mỗi mẫu khoảng 300 gam trong một lò nung nhỏ, gồm 3 mẫu than đơn: 100% than mỡ Mường Lựm (Sơn La), 100% than gầy Hòa Bình và 100% than bùn Hà Nội, và 4 mẫu khác hai hoặc ba thành phần gồm than mỡ Sơn La phối liệu với than gầy Hòa Bình và than bùn Hà Nội. Trong 7 mẫu đưa vào thí nghiệm, thì chỉ thu được 5 mẫu than cốc, trong đó có mẫu 100 % than mỡ Sơn La, còn hai mẫu hoàn toàn bị cháy thành tro, đó là mẫu 100 % than gầy Hòa Bình và mẫu 100% than bùn Hà Nội. Tuy nhiên một thí nghiệm sau đó cho thấy sử dụng than gầy Hòa Bình (70 %) và pha thêm dầu cốc (30 %) cũng đã thu được sản phẩm than cốc có chất lượng khá tốt (mẫu M 9 -1).

Đợt thí nghiệm thứ hai tiến hành 8 mẫu, mỗi mẫu nạp 3-4 kg liệu lò. Mục đích là thu được những mẫu than có kích thước đủ lớn (từ 5-7 cm) để thí nghiệm xác định các thông số kỹ thuật, trong đó cơ bản là độ bền nén trong trống quay.

Hiện các phòng thí nghiệm ở trong nước không có lò nung lớn có thể nung được những mẫu than có kích thước lớn đặt ra, do đó chúng tôi đã phải khắc phục tự thiết kế, chế tạo ra một cái lò có kích thước và các đặc tính kỹ thuật phù hợp. Sau khi đã chế tạo được lò, các bước tiến hành như sau:

Chuẩn bị nguyên liệu

Nguyên liệu đưa vào thí nghiệm gồm than mỡ, than gầy và than bùn.

- Than mỡ phơi khô và nghiền mịn đến cỡ hạt 1-3 mm bằng máy nghiền bi,
- Than gầy và than bùn cũng được phơi khô và nghiền mịn (<1 mm).

Phối liệu và nạp liệu vào lò

Than trước khi cốc hóa được trộn đều theo tỷ lệ dự kiến, sau đó cho vào nôi, vừa cho vừa nén, cho đến khi cách miệng nôi 3 cm thì dừng lại. Nôi được đậy kín (có dây chằng nắp lại) và đưa vào lò. Các mẫu thí nghiệm bao gồm:

- Mẫu đơn 100% than mỡ Sơn La,
- Mẫu hai thành phần gồm than mỡ Sơn La phối liệu với 30%, 40%, 50% và 60% than gầy Hòa Bình,
- Mẫu hai thành phần gồm than mỡ Sơn La phối liệu với 30% và 40% than bùn Hà Nội,
- Mẫu ba thành phần gồm than mỡ Sơn La (70%) phối liệu với 15% than gầy Hòa Bình và 15% than bùn Hà Nội.

Cốc hóa

Nung đến nhiệt độ 500°C. Phía trên lớp than cháy đặt một tấm kim loại làm ghi nhằm giảm nhiệt độ. Đốt 3 giờ liên tục, khi thấy khói vàng xuất hiện, thì nâng nhiệt độ lên 1000°C và giữ 3 giờ nữa cho đến khi không thấy tia lửa nào phun ra từ vôi thì dừng lại. Dùng móc lấy nôi ra ngoài, để nguội (không lấy ra khi than còn đỏ). Dùng búa đập than thành từng mảnh.

Kết quả tất cả các mẫu đều tạo thành than cốc; than có hình thức đẹp và độ cứng cao.

Sau khi tiến hành thí nghiệm xong, các mẫu than đã được đưa đến Công ty cổ phần gang thép Thái Nguyên đề nghị các cán bộ kỹ thuật của Công ty nhận xét. Các cán bộ ở Phòng Kỹ thuật và ở Xí nghiệp than cốc của Công ty đánh giá rất cao các mẫu do chúng tôi mang đến. Đồng thời cung cấp 1 mẫu than cốc do Xí nghiệp than cốc của Công ty sản xuất, để tiến hành phân tích và so sánh với các mẫu do chúng tôi chế thử.

Các mẫu than cốc sau đó được gửi đi phân tích xác định các chỉ tiêu cơ bản, kết quả thể hiện ở Bảng 3 và đồng thời được chụp ảnh để thấy được hình dạng, kích thước và màu sắc của các mẫu phân tích (bản ảnh)... Riêng có một trường hợp ngoại lệ là mẫu M9 (1) chụp ảnh mẫu chế tạo từ than gầy Hòa Bình (70 %) pha trộn với dầu cốc (30 %), đã thu được than cốc tốt, tuy nhiên do thí nghiệm làm quá muộn, nên không kịp gửi đi phân tích.

Trên cơ sở so sánh với các chỉ tiêu của mẫu than cốc Thái Nguyên, có thể rút ra những nhận xét, đánh giá như sau:

- Mẫu than cốc (đơn) 100 % than mỡ Sơn La: nhẹ, xốp, màu xám, trông rất đẹp. So với than cốc Thái Nguyên có nhiệt lượng cao hơn (1,4 %), độ tro thấp hơn (9,4 %), hàm lượng carbon cố định cao hơn (0,28%). Tuy nhiên, hàm lượng lưu huỳnh (chất có hại) lại cao hơn (13,2 %). Điều đáng lưu ý là mẫu than mỡ Sơn La không cần phải tuyển, làm giàu (sử dụng 100 %), trong khi than mỡ Phấn Mễ (Thái Nguyên) phải qua khâu tuyển trước lúc đưa vào luyện cốc, chứng tỏ than mỡ Sơn La chất lượng cao hơn.

Bảng 3. Kết quả phân tích mẫu than cốc từ than mỡ Tây Bắc

(do Viện Khoa học - Công nghệ Mỏ thực hiện tháng 8 - 2010)

TT	Các chỉ tiêu phân tích	Kết quả phân tích					
		M5 (1) (*)	M1(4)	M6(4)	M7(3)	M3(5)	M8(5)
1	Nhiệt lượng (Q^k_c , Kcal/kg)	7235	7155	7165	7145	7160	7135
2	Độ tro khô (A^k %)	11,77	12,76	12,73	12,87	12,72	12,99
3	Chất bốc (A^k %)	3,27	2,85	2,93	2,91	3,84	2,29
4	Lưu huỳnh (S^k %)	2,91	2,34	1,76	1,97	2,48	2,57
5	Độ bền nén (kG/cm ²)	22,06	21,90	21,98	21,81	22,35	22,51

6	Độ bền rơi (M10, %) ^(**)	5,38	6,15	5,31	5,87	5,02	4,84
7	HL cacbon cố định (C ^{cd} %)	84,96	84,39	84,82	83,22	83,44	84,72

Ghi chú: (*) Mẫu 5 (1) 100% than mỡ Sơn La; Mẫu 1(4) 40% than mỡ SL + 60% than gầy HB; Mẫu 6(4) 50% than mỡ SL + 50% than gầy HB; Mẫu 7(3) 60% than mỡ SL + 40% than gầy HB; Mẫu 3 (5) 70% than mỡ SL + 30% than bùn HN và Mẫu 8 (5) than cốc Thái Nguyên.

(**) M10 là tỷ lệ (%) cỡ hạt lọt qua sàng 10 mm.

- Các mẫu than cốc hai thành phần gồm than mỡ Sơn La phối liệu với 30, 40, 50 và 60% than gầy Hòa Bình, đều có chất lượng tốt: cứng, xộp và có hình thức đẹp. Nhiệt lượng cao hơn than cốc Thái Nguyên (0,2-0,4%), hàm lượng lưu huỳnh thấp hơn (từ 9-31,6%). Các chỉ tiêu khác tương đương. Kết quả này cho thấy than gầy Hòa Bình có tác dụng rất tốt làm giảm đáng kể hàm lượng các tạp chất có hại, làm tăng chất lượng than cốc sản phẩm.

- Mẫu than cốc hai thành phần gồm than mỡ Sơn La phối liệu với 30% và 40% than bùn Ba Vì (Hà Nội) có hình thức đẹp và cũng có chất lượng tốt. Có nhiệt lượng cao hơn, có độ tro và hàm lượng lưu huỳnh thấp hơn than cốc Thái Nguyên, nhưng mẫu sử dụng phối liệu 40 % than bùn, thì độ bền kém hơn than cốc Thái Nguyên.

- Mẫu than cốc ba thành phần gồm than mỡ Sơn la (70 %) phối liệu với 15 % than gầy Hòa Bình và 15 % than bùn Hà Nội có hình thức rất đẹp, khá cứng, có triển vọng sử dụng trong luyện kim.

Bản ảnh các mẫu than cốc được chế tạo từ than mỡ Sơn La



MẪU 5 (1)
100% than mỡ Sơn La



MẪU 3 (5)
70% than mỡ Sơn La + 30% than bùn Ba Vi (HN)



MẪU 6 (4)
50% than mỡ Sơn La + 50% than gầy Hòa Bình



MẪU 1 (4)
40% than mỡ Sơn La + 60% than gầy Hòa Bình



MẪU 7 (3)
60% than mỡ Sơn La + 40% than gầy Hoà Bình



MẪU 9 (1)
70% than gầy Hòa Bình + 30% dầu cốc

Tất cả các ảnh đều có tỷ lệ 1: 1

Theo đánh giá của Viện Khoa học - Công nghệ Mỏ, tất cả các mẫu được đưa vào phân tích có chất lượng tương đương nhau thể hiện rõ nhất ở hàm lượng carbon cố định (83-84 %), nhưng về độ bền, 3 mẫu có độ bền cao hơn là Mẫu M8 (5) than cốc Thái Nguyên, Mẫu 3 (5) 70 % than mỡ Sơn La + 30 % than bùn Hà Nội và mẫu 5(1) 100 % than mỡ Sơn La. Các mẫu khác có độ bền thấp hơn, nhưng mức chênh lệch không đáng kể. Tất cả đều đạt chất lượng than cốc luyện kim (hàm lượng carbon cố định > 80 %).

Nếu sử dụng hàm lượng carbon cố định như là tiêu chuẩn chính để xác định chất lượng, thì các mẫu than cốc do chúng tôi nghiên cứu chế tạo cao hơn than cốc của Công ty XNK Nhuận Đức ở Móng Cái (Quảng Ninh) có hàm lượng carbon từ 78-82 %, cũng như cao hơn than cốc của Công ty Than cốc và Khoáng sản Việt Trung ở huyện Hòa An, Cao Bằng có hàm lượng carbon cố định đạt 83,32 %. Tuy nhiên còn chưa đạt chất lượng theo Tiêu chuẩn Châu Âu là 85-87 %, cũng như than cốc luyện kim của Ấn Độ (hàm lượng carbon cố định 85 %).

Trên cơ sở phân tích, đánh giá chất lượng các mẫu than chế thử từ các bài phối liệu khác nhau, chúng tôi nhận thấy phương án tối ưu, hiệu quả kinh tế nhất để đưa vào sản xuất là sử dụng phối liệu 40 % than mỡ + 60 % than gầy (mẫu M1(4)). Ở bài phối liệu này tuy chỉ sử dụng 40 % than mỡ Mường Lựm, nhưng đã thu được sản phẩm không thua kém than cốc Thái Nguyên chế tạo từ 100 % than mỡ Phấn Mễ (Mẫu M8(5)). Như vậy không những giảm đáng kể (đến 60 %) lượng than mỡ trong sản xuất than cốc, mà còn nâng cao giá trị sử dụng của than gầy Hòa Bình, hiện chỉ được khai thác và bán cho các hộ nung gạch, nung vôi ở địa phương.

V. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Sau ba năm nỗ lực nghiên cứu (2008-2010) trong điều kiện kinh phí rất hạn hẹp, lại phải tự thiết kế chế tạo ra một số thiết bị thí nghiệm cần thiết, mà hiện nay các phòng thí nghiệm trong nước không có, đề án “*Nghiên cứu sản xuất than cốc từ nguồn than mỡ Tây Bắc Việt Nam*” do Công ty cổ phần phòng cháy chữa cháy và đầu tư xây dựng Sông Đà (Tổng công ty Sông Đà) thực hiện đã thành công tốt đẹp và thu được những kết quả quan trọng, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn to lớn.

1/ Đã đánh giá tổng quát tiềm năng mỏ than ở Tây Bắc, và trên cơ sở thực tế tài liệu thu được, xác nhận mỏ than Mường Lựm ở tỉnh Sơn La là mỏ than mỡ có chất lượng rất tốt, với các đặc tính công nghệ hoàn toàn đáp ứng yêu cầu để sản xuất than cốc luyện kim.

2/ Đã xây dựng được quy trình sản xuất than cốc từ than mỡ Mường Lựm phối liệu với than gầy Hòa Bình và than bùn Hà Nội, mở ra triển vọng huy động các nguồn than biến chất trung bình phân bố rải rác ở các tỉnh Tây Bắc nước ta vào mục đích sản xuất than cốc trên quy mô lớn, phục vụ cho sự phát triển của ngành công nghiệp gang thép trong thời gian tới.

3/ Đã lựa chọn được bài phối liệu tối ưu sản xuất than cốc hai thành phần từ 40% than mỡ Mường Lựm (Sơn La) + 60 % than gầy Hòa Bình), vừa mang lại hiệu quả kinh tế, vừa góp phần sử dụng hợp lý tài nguyên và bảo vệ môi trường.

Để sớm ứng dụng kết quả nghiên cứu này vào sản xuất, yêu cầu phải tiếp tục hoàn thiện công nghệ và sản xuất thử ở quy mô bán công nghiệp. Do đó các tác giả đã lập đề cương Dự án “*Sản xuất thử nghiệm quy mô bán công nghiệp than cốc từ nguồn than mỡ Tây Bắc*”. Mục tiêu của Dự án là đánh giá các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của việc khai thác và sử dụng than mỡ Sơn La phối liệu với than gầy Hòa Bình và than bùn Hà Nội vào sản xuất than cốc hai hoặc ba thành phần. Lựa chọn bài phối liệu thích hợp vừa mang lại hiệu quả kinh tế, vừa góp phần bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Dự kiến sẽ sản xuất 20 tấn than cốc tại Xí nghiệp than cốc Thái Nguyên và sẽ đưa chạy thử ở một lò cao của Công ty cổ phần gang-thép Thái Nguyên. Dự toán kinh phí khoảng 2 tỷ đồng, thời gian thực hiện trong 2 năm (2014-2015). Do vậy, chúng tôi đề nghị Bộ Khoa học và Công nghệ xem xét cho triển khai Dự án “*Nghiên cứu - Triển khai (R-D)*” với kinh phí từ nguồn ngân sách Nhà nước.

Tập thể tác giả bày tỏ lời cảm ơn chân thành tới TSKH Đinh Ngọc Đăng, nguyên Phó Chủ tịch, kiêm Tổng Thư ký Hội Khoa học và Công nghệ mỏ Việt Nam, người đã rất quan tâm và góp nhiều ý kiến quý báu trong quá trình chúng tôi thực hiện đề án nghiên cứu này.

VĂN LIỆU

1. Hoàng Sao, Nguyễn Ngọc Sớm, 1979. Khoáng sản miền Bắc Việt Nam, Tập II, Nhiên liệu. *Tổng cục Địa chất, Hà Nội.*

2. Nguyễn Đạt Khanh (Chủ biên), 1995. Kết quả tổng hợp đánh giá tiềm năng than biến chất trung bình vùng Tây Bắc, Việt Nam. *Lưu trữ Trung tâm Thông tin - Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội..*

3. Nguyễn Đạt Khanh (Chủ biên), 1999. Kết quả đánh giá than mỡ khu Tô Pan, Yên Châu, Sơn La. *Lưu trữ Trung tâm Thông tin – Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội.*

4. Phạm Thế Thuật (Chủ biên), 1991. Báo cáo địa chất về kết quả thăm dò khu mỏ than Suối Bàng, tỉnh Sơn La. *Lưu trữ Trung tâm Thông tin - Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội.*

5. Vũ Đình Phung (Chủ nhiệm), Trần Kim Phụng, Lê Huy Du, Phan Hồng Kiên, Ngô Bình Thanh, Thái Minh Thắng, 2008. Đề án nghiên cứu sản xuất than cốc từ nguồn than mỡ Tây Bắc Việt Nam. *Công ty cổ phần phòng cháy chữa cháy và đầu tư xây dựng Sông Đà, Tập đoàn Sông Đà, Thanh Xuân, Hà Nội.*