

CÔNG NGHỆ FINEX - CÔNG NGHỆ LUYỆN GANG TƯƠNG LAI

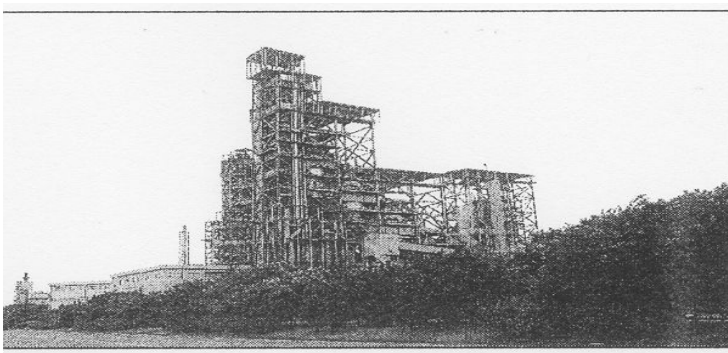
KS. Phạm Chí Cường
Hội KHKT Đức Luyện kim Việt Nam

Giới thiệu quá trình thử nghiệm công nghiệp công nghệ luyện gang Finex của công ty Posco. Công nghệ Finex loại bỏ công đoạn luyện cốc và thiêu kết quặng sắt, sử dụng quặng và than chất lượng thấp có thể cạnh tranh với công nghệ luyện gang cổ điển bằng lò cao về cả kinh tế và bảo vệ môi trường. Vì vậy công nghệ Finex là công nghệ của tương lai.

1. Mở đầu

Công nghệ luyện gang lò cao sử dụng than cốc và quặng sắt thiêu kết đã tồn tại hơn 100 năm nay nhờ những ưu điểm nổi bật là: năng suất cao, tận dụng nhiệt năng tối ưu và tuổi thọ lò kéo dài, có thể trên 10 năm lò cao mới phải dừng để đại tu. Tuy nhiên, yêu cầu nguyên liệu của lò cao lại đòi hỏi cao: quặng giàu hàm lượng Fe, than mỡ luyện cốc có hàm lượng tro thấp, những nguyên liệu đó đắt tiền và ngày càng khan hiếm. Hơn nữa, những đòi hỏi ngày càng khắt khe về môi trường đã làm cho công nghệ luyện than cốc và thiêu kết quặng sắt là 2 công nghệ đi cùng với luyện gang lò cao có mức ô nhiễm môi trường cao trở nên bất lợi. Quặng sắt và than mỡ chất lượng cao ngày càng khan hiếm và giá cao đã đặt cho các nhà nghiên cứu luyện gang nhiệm vụ cấp thiết phải tìm công nghệ luyện gang mới thay thế lò cao. Những thập niên gần đây đã có nhiều công trình thử nghiệm các công nghệ luyện gang mới nhằm mục đích

tránh phải dùng công nghệ thiêu kết và luyện than cốc, có thể dùng các loại nguyên liệu quặng mịn và than rẻ tiền. Một số công nghệ luyện gang mới đã được công ty POSCO cùng hợp tác với công ty VAI (Áo) tiến hành năm 1992... nhằm loại bỏ công đoạn luyện cốc và thiêu kết quặng sắt, sử dụng quặng và than chất lượng thấp và gang sản xuất theo công nghệ Finex có đủ sức cạnh tranh với công nghệ lò cao cổ điển.



Hình 1. Toàn cảnh nhà máy thử nghiệm theo công nghệ Finex tại Pohang (Hàn Quốc)

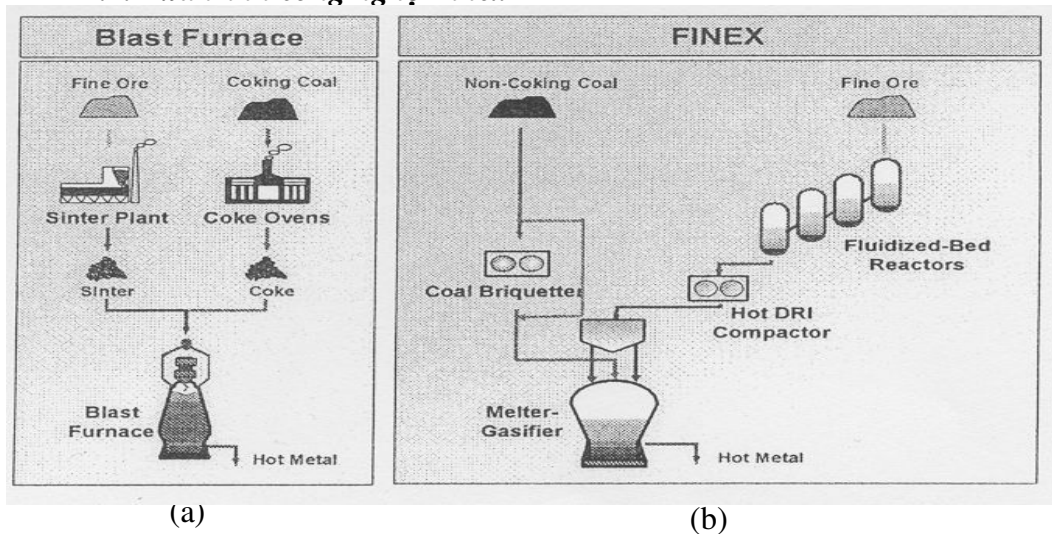
2. Tổng quan về công nghệ Finex

2.1. Các thiết bị chính của công nghệ Finex gồm:

- Lò phản ứng lớp sôi
- Thiết bị đóng bánh than
- Thiết bị đóng bánh sắt hoàn nguyên nóng
- Thiết bị hóa khí than

Thiết bị nấu chảy

2.2. Lưu trình công nghệ Finex



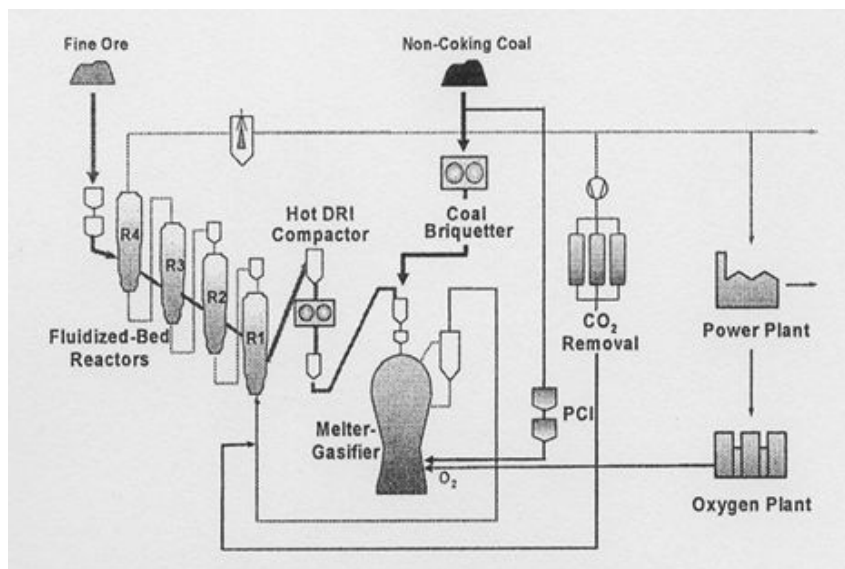
Hình 2. Sơ đồ công nghệ luyện gang lò cao (a) và Finex (b)

Quặng mịn được nạp vào lò phản ứng lớp sôi với các chất trợ dung như đá vôi hoặc dolomit. Khi quặng và các chất trợ dung đi qua 4 lò phản ứng, quặng được nung nóng trước và hoàn nguyên, sau đó được ép nóng thành quặng cục, được nạp vào thiết bị khí hóa- nấu chảy ra sản phẩm gang lỏng và xỉ. Than được sử dụng dưới 2 dạng:

- Đóng thành bánh rồi nạp vào thiết bị khí hóa- nấu chảy
- Than cám được phun trực tiếp vào lò thông qua các mắt gió.

Khí hoàn nguyên được sản sinh bằng cách đốt cháy than bởi oxy nguyên chất trong thiết bị khí hóa - nấu chảy và được dẫn tới lò phản ứng lớp sôi để hoàn nguyên gang. Một phần khí thải của lò phản ứng được tái chế (loại bỏ CO_2) đưa quay trở lại lò phản ứng, nâng cao khả năng tận dụng triệt để khí lò.

2.3. Kết quả vận hành thử nghiệm công nghệ luyện gang Finex của Tập đoàn POSCO



Hình 3. Sản xuất gang và tiêu hao than của nhà máy Finex thử nghiệm ở Pohang

Năm 2003 thiết bị Finex bắt đầu được đưa vào vận hành nhưng không sản xuất liên tục vì còn để kiểm tra các thiết bị, thăm dò các đặc tính của nguyên nhiên liệu được sử dụng để lựa chọn các thông số vận hành tối ưu.

Năm 2004, thiết bị Finex được vận hành hết công suất với sản lượng gang lỏng đạt 2.100 tấn/ngày. Với sản lượng ổn định, công suất nhà máy đã đạt 700.000 tấn/năm cao hơn công suất thiết kế ban đầu là 600.000 tấn/năm. Hiện tại, nhà máy Finex ở Pohang đang vận hành với công suất 800.000 tấn/năm.

Do kết quả khả quan và ổn định ở thiết bị thử nghiệm, POSCO đã xây dựng và đưa vào vận hành nhà máy Finex qui mô thương mại, công suất 1,5 triệu tấn/năm vào tháng 4/2007. Kết quả vận hành rất thuận lợi, không gặp trở ngại về thiết bị và đạt các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật như thiết kế, tiêu hao than và chất lượng gang luôn bảo đảm yêu cầu đặt ra.

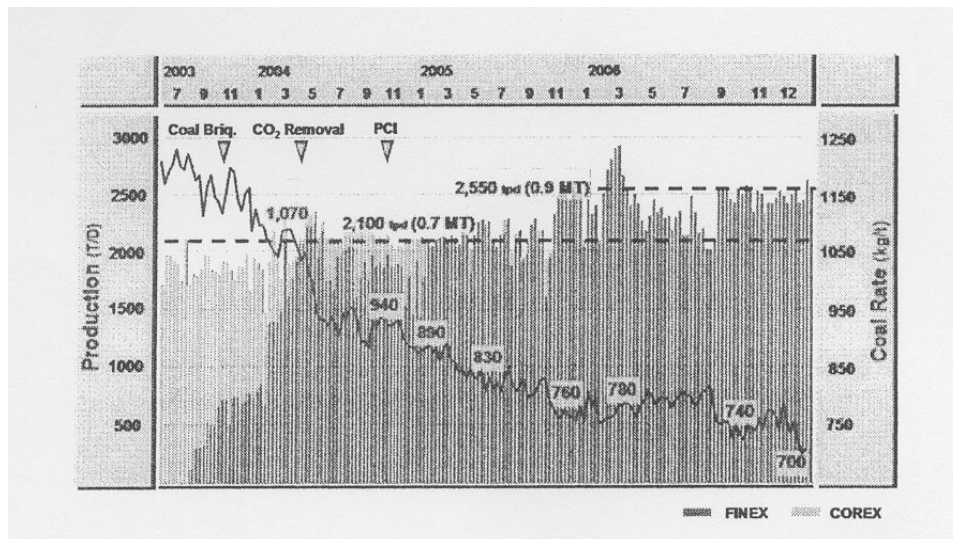
3. Những ưu điểm nổi bật của công nghệ Finex

3.1. Tiêu hao than

Các chuyên gia đã rất nỗ lực để tìm các giải pháp kỹ thuật nhằm giảm tiêu hao than trong công nghệ Finex. Giải pháp quan trọng đã áp dụng là loại bỏ CO₂ trong khí thải, đưa khí trở lại hệ thống hoàn nguyên được áp dụng vào tháng 6/2004. Nhờ biện pháp này đã hạ chỉ tiêu tiêu hao than từ 1.000 kg/tấn gang lỏng xuống còn 900 kg/tấn gang. Lượng khí hoàn nguyên bổ sung cho quá trình hoàn nguyên trong lò phản ứng đã giảm bớt.

Bước tiếp theo trong biện pháp tối ưu hóa công nghệ là áp dụng việc phun than cám vào các mắt gió lò phản ứng (PCI) áp dụng từ tháng 12/2004. Tác dụng của phun than là tăng cường khả năng phân giải chất bốc trong lò phản ứng, cải thiện khả năng tận dụng nhiệt của quá trình. Lượng than phun đã tăng dần và đạt mức 250 kg/tấn gang lỏng, nhờ đó mà giảm tổng lượng tiêu hao than từ 900 kg/tấn xuống còn 750 kg/tấn gang lỏng.

Thời gian đầu vận hành lò phản ứng lớp sôi còn gặp sự cố do có sự dính kết nguyên liệu dẫn tới sự cố. Các chuyên gia đã có nhiều biện pháp cải tiến thiết bị và nâng cao kỹ năng vận hành lò, nhờ đó thời gian vận hành lò liên tục đã tăng dần và hiện thời đã đạt tới 200 ngày vận hành liên tục mới phải ngừng để tu sửa.



Hình 4. Thời gian vận hành lò Finex liên tục tăng dần

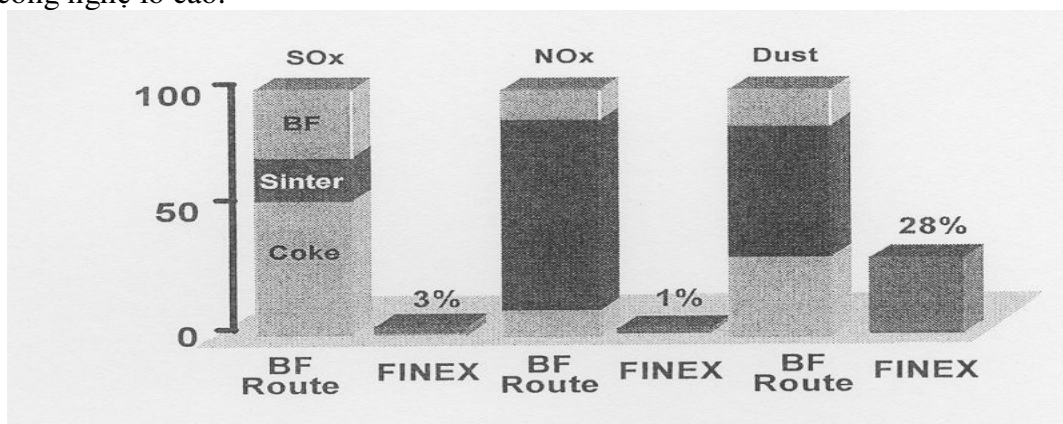
Bảng 1. Tóm tắt các thông số về chất lượng gang xỉ thu được ở lò cao số 1 (Pohang) và lò Finex (Tháng 9/2006)

Chỉ tiêu		Lò cao số 1	Lò Finex thử nghiệm
Sản lượng tấn/ngày		3616	2499
Nhiệt độ		1509	1492
Gang lỏng	C %	4,5	4,4
	Si %	0,58	0,59
	S %	0,022	0,04
	Độ kiềm	1,21	1,18
Xi	Khối lượng (kg/t gang lỏng)	282	315
	Al ₂ O ₃ %	15,36	17,94

Qua số liệu phân tích ở Bảng 1, chất lượng gang lỏng sản xuất theo công nghệ Finex tương tự gang sản xuất bằng công nghệ lò cao, đặc biệt lưu ý về hàm lượng [Si]. Hàm lượng Al₂O₃ của xỉ lò Finex cao (do sử dụng quặng sắt Úc có Al₂O₃ % cao) nên cao hơn (Al₂O₃) của xỉ lò cao. Đây là một lợi thế của công nghệ luyện gang Finex.

3.3. Về tác động môi trường

Công nghệ Finex thân thiện với môi trường hơn hẳn công nghệ lò cao. Việc phát thải SO_x, NO_x và bụi lò của công nghệ Finex chỉ bằng 3%, 1% và 28% so với công nghệ lò cao.



Hình 5. Biểu đồ so sánh phát thải của công nghệ Finex và công nghệ lò cao

Nhờ vậy công nghệ Finex dễ dàng tuân thủ các quy định khắt khe về kiểm soát môi trường ở nhà máy luyện gang.

Sở dĩ có được mức phát thải thấp là do dây chuyền công nghệ Finex đã loại bỏ được thiết bị sản xuất than cốc và thiết bị thiêu kết quặng là 2 thiết bị có mức độ ô nhiễm cao. Hàm lượng lưu huỳnh trong than và quặng phản ứng với đá vôi trong lò phản ứng tạo thành CaS và được nấu chảy thành xỉ không có cơ hội tạo thành SO_x bay vào không khí. Sự phát thải NO_x rất hạn chế do các phản ứng xảy ra trong điều kiện hoàn nguyên ở thiết bị khí hóa- nấu chảy của Finex, không giống như điều kiện oxy hóa ở quá trình thiêu kết, luyện cốc và ở lò gió nóng của công nghệ lò cao. Việc phát ra bụi thải cũng giảm đáng kể vì dây chuyền công nghệ đã được đơn giản hóa đến mức tối đa.

Không có sự phát thải dioxin trong công nghệ Finex.

4. Kết luận

Công nghệ Finex có khả năng sử dụng nguyên liệu giá rẻ, đầu tư vốn và chi phí sản xuất thấp hơn nhiều so với công nghệ luyện gang lò cao.

Nhà máy Finex 1,5 triệu tấn/năm sản xuất gang có hiệu quả hơn so với lò cao công suất 3 triệu tấn/năm. Nếu tính gộp cả nhà máy oxy và nhà máy điện vào nhà máy luyện gang thì chi phí vốn giảm 20% và chi phí vận hành giảm 15% so với chi phí lò cao.

Mục tiêu phấn đấu của công ty POSCO (Hàn Quốc) là tiếp tục hoàn thiện công nghệ, giảm tiêu hao nguyên liệu, năng lượng và tối ưu hóa dây chuyền công nghệ Finex 1,5 triệu tấn/năm ở Pohang.

Khi đạt mục tiêu sản lượng 1,5 triệu tấn/năm, công ty POSCO sẽ có kế hoạch thay thế lò cao vừa và nhỏ tại Pohang bằng nhà máy Finex trong các dự án tương lai./.