



NHÀ MÁY THÉP VISAKHAPATNAM - CÔNG TY TNHH RASHTRIYA ISPAT NIGAM

Tên giải pháp: Tối ưu hóa sử dụng dòng điện phần cảm tại xưởng cán để giảm thiểu điện năng tiêu thụ.

TÓM TẮT

Công ty TNHH Rashtriya Ispat Nigam (RINL) là một đơn vị thành viên của nhà máy thép Visakhapatnam. Nhà máy thép nằm cách thành phố Visakhapatnam, Ấn Độ 26 km về phía Nam. Nhà máy có công suất 2.656 triệu tấn thép thương phẩm mỗi năm, trong đó có 2.410 triệu tấn là thép thành phẩm. Sản phẩm chính của nhà máy bao gồm thép cuộn, thép vằn, thép góc, thép hình, dầm, thép vuông, phôi thép và thép cán thô. Ngoài ra nhà máy còn sản xuất gù (gang thời quy chuẩn), xi kết, các hóa chất từ than đá và các sản phẩm phụ khác. Nhà máy cũng bán năng lượng từ nhà máy sản xuất điện riêng sang công ty Truyền dẫn AP. Giá trị quy ra tiền mặt của tổng tiêu thụ năng lượng tại các khu vực chính trung bình là 13.913 triệu Rubi (323 triệu USD), chiếm 40% chi phí sản xuất. Tiêu thụ năng lượng riêng trong giai đoạn này là 6,26 Gcal/ tấn thép thô. Cam kết về bảo tồn năng lượng được thể hiện trong chính sách năng lượng của RINL, với quyết tâm đến năm 2010 giảm tiêu thụ năng lượng riêng thêm 1% mỗi năm.

Xưởng Kết cấu và Kinh doanh quy mô vừa (MMSM) của nhà máy thép Visakhapatnam (VSP) là nơi tiêu thụ điện năng lớn với tổng tiêu thụ hàng năm khoảng 91 triệu kWh. Việc cán phôi thép được thực hiện chủ yếu bằng các động cơ một chiều (DC) dẫn động. Các động cơ DC này thuộc những kiểu kích từ khác nhau. Tổng cộng có 20 động cơ DC với công suất phân ứng lần lượt là 600kW, 1000kW, and 1700 kW. Các động cơ này lại được chia thành hai nhóm dựa trên cơ sở dòng điện cần cho nạp/ kích từ. Nhóm 1 bao gồm 9 động cơ với thông số điện trường là 112 ampe, 150V và 1,34 Ω. Nhóm 2 bao gồm 11 động cơ với thông số là 202 ampe, 150 V và 0,7425 Ω. Do nhu cầu khác nhau của khách hàng đối với xưởng (thay đổi hàng ngày về khu vực và sản phẩm) nên thời gian cán được giới hạn từ 16 đến 18 giờ một ngày.

Một đặc tính thiết kế tiêu chuẩn của bất kỳ động cơ DC điều khiển dẫn động nào là điện trường của động cơ luôn được nạp 100% và phần ứng chỉ được cấp nguồn khi động cơ chạy. Điều này có nghĩa là phần ứng động cơ được cấp điện trong khoảng từ 16 đến 18 giờ một ngày, trong khi cuộn cảm được cấp trong suốt 24 giờ. Như vậy rõ ràng là năng lượng điện trường của động cơ truyền động chính bị lãng phí từ 8 đến 6 giờ một ngày. Nhà máy quyết định sử dụng tối ưu điện trường phần cảm bằng cách hạn chế dòng điện cảm xuống 25% trong thời gian ngừng cán, nhờ vậy tiết kiệm được 796 MWh điện mỗi năm, trị giá 15,92 vạn Rupia (37.023 USD). Giảm thiểu phát thải GHG tương ứng cũng lên tới 710 tấn CO₂ mỗi năm.



TỪ KHÓA

Ấn Độ, Gang và Thép, Động cơ điện, Xưởng cán

QUAN SÁT

Dưới đây là những quan sát thực hiện trong quá trình giảm tiêu thụ năng lượng tại nhà máy cán bằng cách sử dụng tốt ưu dòng điện cảm. Xưởng cán tận dụng tối ưu dòng điện cảm như sau:

- Tổng tiêu thụ điện tại xưởng MMSM là 303 MW giờ/ ngày.
- Tổng tiêu thụ điện của động cơ truyền động chính khoảng 120 Mwh giờ/ ngày. Thời gian cán trung bình là 16 đến 18 giờ một ngày, và còn lại là 6 đến 8 giờ không cán trong một ngày sản xuất 24 giờ.
- Cuộn điện phần cảm được cấp nguồn cả ngày, trong khi cuộn phần ứng được cấp nguồn trong giai đoạn cán.
- Thường xuyên Bật/ Tắt cấp nguồn trong thời gian ngừng cán.
- Sự phối hợp thiếu hợp lý giữa tất cả các bộ phận.
- Ngừng sản xuất/ hỏng máy.
- Tuổi thọ thiết bị giảm.

Lãng phí năng lượng tại các cuộn cảm trong thời gian không cán tính cho cả 20 động cơ lên đến 3,5 MWhr/ ngày.

GIẢI PHÁP

- Để tiêu thụ năng lượng điện trường tốt nhất, phần cứng điều khiển dòng điện cảm và mạch điện thyristor hoá của nó được thiết kế lại để trong thời gian ngừng cán, dòng điện phần cảm sẽ được hạn chế đến 25% (thay vì 100%) và sẽ tăng đến giá trị cần thiết trong thời gian cán. Dòng điện phần cảm được giới hạn xuống 25% với nhận thức rõ ràng cơ chế chống mất điện phần cảm sẽ được kích hoạt khi dòng điện trường còn 15% có thể sẽ làm dừng động cơ – một điều không mong muốn. Lệnh 'DỪNG' máy cán sẽ dành quyền điều khiển từ mạch điều khiển dòng điện cảm và lệnh 'KHỞI ĐỘNG' máy cán sẽ được ưu tiên hơn mạch điều khiển dẫn động gốc.
- Quan điểm tối ưu hóa đã giảm đáng kể mức tiêu thụ năng lượng của xưởng, vượt lên sự nhấn mạnh quá mức về duy trì dòng điện cảm ổn định.



KẾT QUẢ

Dưới đây là các thông số cơ bản sau khi áp dụng cải tiến:

- Thông số điện trường của động cơ nhóm -1 = 112 ampe , 150 Vôn , 1,34 Ω
(Vị trí 1,2,3,4,5,6,7,17,19)
- Thông số trường của động cơ nhóm - 2 = 202 ampe , 150 Vôn, 0,7425 Ω
(Vị trí 8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,20)
- Thời gian cán = 16 giờ
- Thời gian không cán = 8 giờ
- Dòng điện phần cảm giảm = 75 % dòng định mức

Tiết kiệm năng lượng điện trong Nhóm - 1

- Dòng điện trong một động cơ dẫn động giảm = 84 ampe
- Tiết kiệm điện năng đối với 9 động cơ = 85,1 kW
($P^2 R \times \text{số động cơ} = 84^2 \times 1,34 \times 9$)

Tiết kiệm năng lượng điện trong Nhóm - 2

- Dòng điện trong một động cơ truyền động giảm = 151 ampe
- Tiết kiệm điện năng đối với 11 động cơ = 188 kW
($P^2 R \times \text{số động cơ} = 151^2 \times 0,75 \times 11$)
- Tổng tiết kiệm năng lượng = 272 kW
(85,1 + 188)

Lợi ích về Tài chính

- Đầu tư = Không đáng kể
- Chi phí hoạt động hàng năm = Không
- Thời gian hoàn vốn = Ngay lập tức
- Khoản tiết kiệm hàng năm = 15,92 vạn Rup (37.023 USD)
(796 MWh x 2 Rup/kWh)

Lợi ích về Môi trường

- Giảm thiểu phát thải GHG hàng năm = 710 tấn CO₂
(796 * 1000 kWh * 0,000893 tấn CO₂/kWh) [1]
- Tiết kiệm điện năng hàng năm cuối cùng = 796 MWh
(272 kW * 8 giờ/ ngày* 365 ngày/ năm)

Các lợi ích khác

- Tuổi thọ động cơ cao hơn

[1] – Nguồn từ UNEP GHG Calculator. Giá trị áp dụng riêng cho Ấn Độ.



THÔNG TIN LIÊN HỆ



Ông. A. K. Asthana,
Trưởng nhóm Quản lý năng lượng
Ông P. K. Gupta, Giám đốc, NCPC-Ấn Độ
Hội đồng Năng suất Quốc gia,
5-6, Institutional Area, Lodi Road, New Delhi
- 110003
ĐT: 0091 – 11 – 24697446 , Fax : 0091 – 11 -
24698138
[Em@il: ak.asthana@npcindia.org](mailto:ak.asthana@npcindia.org),
ncpc@del2.vsnl.net.in

Ông Y. S. S. Rao, Chủ tịch Công ty và Giám
đốc Quản lý
Email: cmd@vizagsteel.com
Ông K.K. Rao, Giám đốc – Điều hành ,
Ông C.S. Gupta, Addl. GM (Giám đốc Năng
lượng và Môi trường và Giám đốc Bổ nhiệm
Phụ trách năng lượng),
Email: gupta.cs@rediffmail.com
Công ty TNHH Rashtriya Ispat Nigam,
Nhà máy thép Visakhapatnam

VisakhapatnamAndhra Pradesh, India
Fax: 0091-0891- 2518237/2518631
ĐT: 0091-0891- 2518444/2518301

Khuyến cáo :

Mặc dù đã có nhiều cố gắng để đảm bảo nội dung của báo cáo này là chính xác, UNEP không có trách nhiệm về tính chính xác hay hoàn thiện của nội dung và sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ mất mát hay thiệt hại mà có thể liên quan trực tiếp hay gián tiếp cho việc sử dụng hay dựa vào nội dung của báo cáo này gây ra.