

تکنولوژی پیشرفته EAF Heatopt:

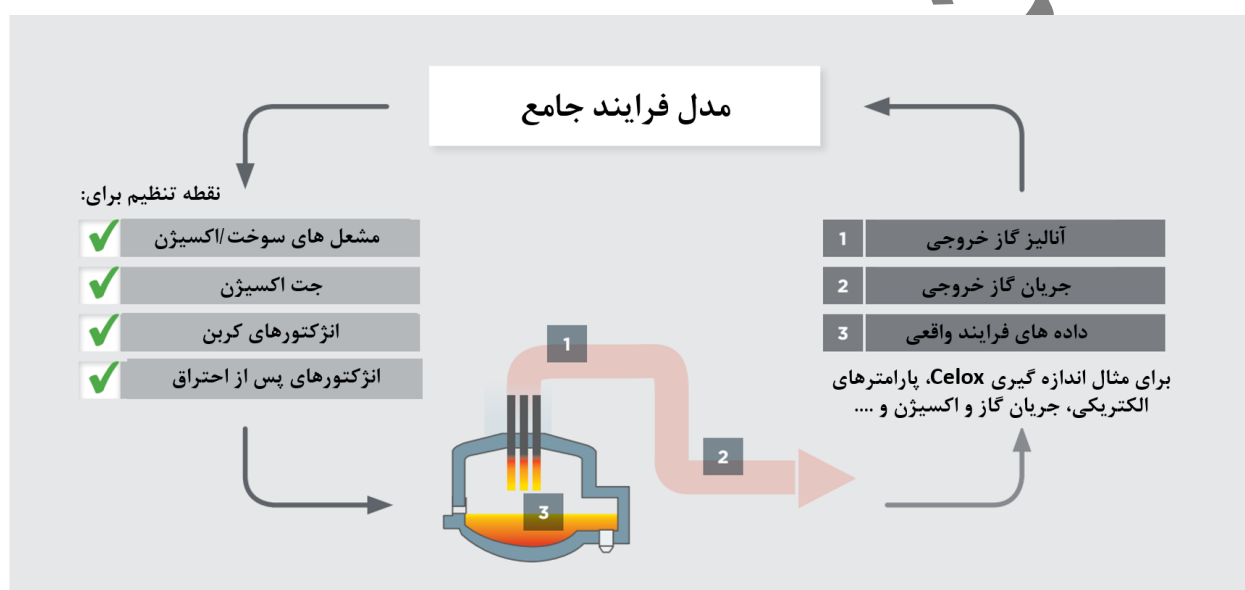
سیستم کنترل فرایند هوشمند و جامع به منظور بهینه‌سازی فرآیند فولادسازی قوس الکتریک

تکنولوژی EAF Heatopt توسط شرکت Siemens VAI ابداع شده و یک رویکرد جامعی برای کنترل فرآیند فولادسازی به روش قوس الکتریک در نظر می‌گیرد. اساس کار در این روش بر مبنای اتوماسیون کامل فرایندها می‌باشد که توسط اندازه‌گیری‌های بی‌درنگ و عکس‌العمل لحظه‌ای و پاسخ دهی مناسب سیستم صورت می‌گیرد.

امروزه میزان قابل توجهی از انرژی کوره توسط انجام واکنش‌های شیمیایی مربوط به سوخت، گاز، اکسیژن و کربن تزریق شده به کوره تأمین می‌شود. با استفاده از فرایند Heatopt می‌توان کنترل آنلاین و بهینه‌ای بر روی مواد ورودی به کوره داشت که می‌تواند منجر به استفاده از حداکثر پتانسیل آن‌ها و در نتیجه صرفه‌جویی قابل توجه در مصرف انرژی شود. اغلب راه‌حل‌های کنترلی برای EAF فقط با سیستم‌های فرعی ویژه‌ای نظیر مشعل‌ها، منبع قوس و انرژی الکتریکی، انرژی‌های کربن و انرژی‌های پس از احتراق سروکار دارند. این سیستم‌های فرعی مستقل اغلب توسط فاکتورهای زمان و یا انرژی تنظیم می‌شوند. با این وجود، یک رویکرد ایزوله و منزوی برای دستیابی به عملیات اتوماسیون می‌تواند به اتلاف منابع نظیر انرژی الکتریکی و انرژی‌های شیمیایی ورودی منجر شود. حتی برای کارکنان باتجربه نیز در نظر گرفتن تمامی عوامل مرتبط برای دستیابی به فرایند فولادسازی الکتریکی با منفعت بالا، مشکل می‌باشد. سیستم Heatopt با در نظر گرفتن تمامی شرایط غالب و مقادیر اندازه‌گیری شده، یک سیستم کنترل بهینه را برای کوره پشتیبانی و معرفی می‌نماید.

Heatopt به تغییرات مداوم شرایط فرایند در EAF نظیر ترکیبات مختلف قراضه و تغییرات ترکیب‌بندی مواد در هر سری شارژ، پاسخ مناسب می‌دهد. چنین تغییراتی را نمی‌توان توسط setpoint های غیر دینامیکی متداول که تنها از دیاگرام‌های کنترلی بر پایه زمان و انرژی مصرفی استفاده می‌کنند، مدیریت نمود. علاوه بر این، برای داشتن درک عمیق‌تر نسبت به فرایندهای EAF، استفاده از تکنیک‌های اندازه‌گیری پیشرفته و سیستم‌های مانیتورینگ از شرایط لازم می‌باشد.

نسل جدید و توسعه یافته سیستم‌های EAF Heatopt نیروهای الکتریکی و شیمیایی ورودی به EAF را با اعمال کنترل حلقه بسته (شکل ۱)، مدیریت می‌نماید. نرخ ترانسفورمرها و راکتورها را بدون درنگ تنظیم می‌نماید. مانیتورینگ پیوسته ترکیب گاز خروجی از کوره (Lomas)، نرخ جریان گاز خروجی و سطح و توزیع سرباره نیز محاسبه می‌شود. با استفاده از این داده‌ها، Heatopt ورودی گاز طبیعی را به منظور تصفیه و پس احتراق و همچنین کربن و اکسیژن برای مدیریت سرباره را بهینه می‌نماید. مزیت دیگر سیستم شامل مانیتورینگ و کنترل انتشارات گازهای گلخانه‌ای و همچنین بهبود ایمنی بوده که با شناسایی بالقوه شرایط خطرناک نظیر نشتی آب در کوره حاصل می‌شود.



شکل ۱. کنترل حلقه بسته اجرا شده

ویژگی‌های اصلی سیستم کنترل جامع Heatopt همراه با زیرمجموعه‌های Heatopt در شکل ۲ نشان داده شده است که علاوه بر جریان انرژی و مواد، نمای پویایی نسبت به فرایند را ارائه می‌نماید. زیرمجموعه‌های سیستم یکپارچه Heatopt به شرح زیر می‌باشد:

- ۱) Heatopt (holistic energy and transparency optimizing)
- ۲) Lomas (low maintenance gas analyzing system)
- ۳) SAM (single air measurement)
- ۴) SonArc FSM (foaming slag manager)
- ۵) SlagMon (slag monitoring system)

- ۶) RCB Temp (Refining Combined Burner with temperature measurement)
- ۷) SonArc CSM (conditionbased scrap melting)
- ۸) ECS (electrode control system)



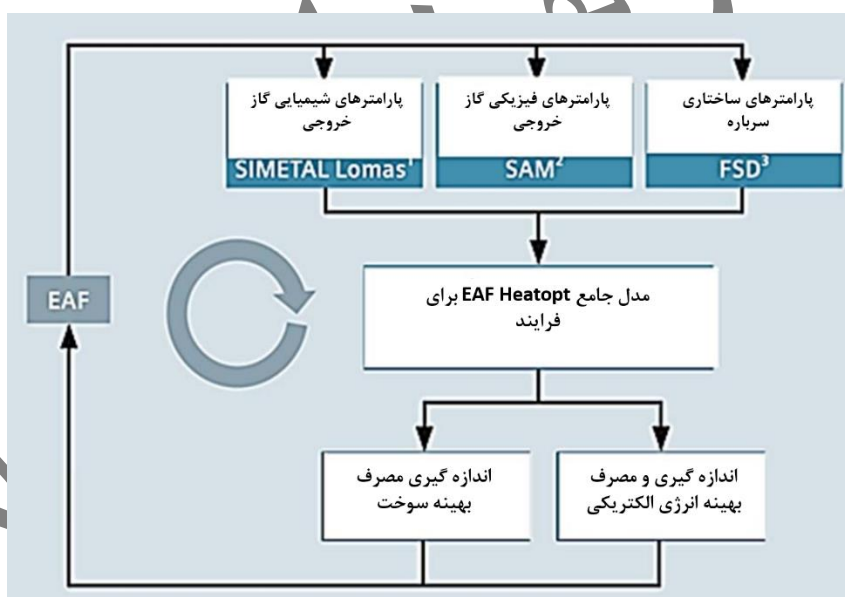
شکل ۲. سیستم کنترل جامع EAF Heatopt همراه با زیرمجموعه‌های آن.

سیستم بهینه‌سازی EAF Heatopt کاملاً منطبق بر مقررات زیست‌محیطی امروزه و حتی آینده می‌باشد. کارکرد جامع و هوشمند آن منجر به استفاده بهینه از انرژی‌های الکتریکی و شیمیایی شده که در نتیجه منجر به کاهش انتشارات گازهای گلخانه‌ای می‌شود. علاوه بر این ایمنی فرایند نیز به علت شناخت سریع موقعیت‌های خطرناک، افزایش می‌یابد.

جابجایی مواد و ضایعات و همچنین بازیابی انرژی در سیستم گنجانده شده است. بنابراین سیستم Heatopt یک رویکرد جامع و کامل را ارائه نموده که شامل مراحل فرایندی بالادستی و پایین‌دستی نیز می‌باشد. این سیستم با الگوریتم‌های کنترل هوشمند و هدایت فرایند در سطح بالایی از اتوماسیون ترکیب شده و امکان

عملکرد کامل، بهینه‌سازی و بهبود فرایندهای فولادسازی الکتریکی را برای اپراتور فراهم می‌آورد. به بیان دیگر این سیستم تمامی داده‌های مربوط به کوره EAF را به صورت لحظه‌ای و پیوسته دریافت و تجزیه و تحلیل نموده و بهترین شرایط برای کارکرد بهینه کوره به صورت لحظه‌ای را ایجاد می‌نماید.

ویژگی اصلی سیستم Heatopt اعمال عکس‌العمل مناسب در برابر شرایط لحظه به لحظه فرایند و کوره می‌باشد (شکل ۳). مزیت اصلی استفاده از این تکنولوژی کاهش و استفاده مؤثر از انرژی‌های الکتریکی و فسیلی، کاهش فاصله بین دو بارریزی و کاهش کلی هزینه‌های تبدیل می‌باشد. افزایش شفافیت و وضوح فرایند EAF، افزایش ایمنی فرایند، کنترل لحظه به لحظه و مدیریت فرایند، فرایند اتوماتیک ذوب، سیستم شناسایی نشتی آب و راه‌اندازی سریع برای تولید با کیفیت بالا از دیگر مزایای استفاده از سیستم جامع EAF Heatopt می‌باشد.



شکل ۳. محاسبه لحظه به لحظه مقادیر ورودی و خروجی سیستم جامع EAF Heatopt