

ضرورت کاهش مصرف انرژی در توسعه کوره‌های ذوب قوس الکتریک

مطالعات و بررسی‌های انجام شده توسط محققان با در نظر گرفتن مسایل محیط زیستی، اقتصادی، جمعیتی، تکنولوژی، و سیاست ملی حاکی از آن دارند که مصرف فولاد در دنیا، تا رسیدن به یک پیک به صورت پیوسته رشد خواهد کرد و پس از آن به تدریج کاهش خواهد یافت (شکل ۱). علت این موضوع افزایش طول عمر سازه‌ها و تجهیزات مورد استفاده در بخش ساخت و ساز به عنوان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده فولاد می‌باشد که تأثیر بسیار مهمی بر روی تقاضای فولاد دارد. بطوریکه در حال حاضر طول عمر حقیقی قطعات فولادی در اکثر کشورها بیش از ۵۰ سال می‌باشد. به عنوان مثال تولید فولاد در چین به عنوان بزرگ‌ترین تولیدکننده و مصرف‌کننده فولاد دنیا به تدریج از سال ۲۰۱۴ کاهش یافته است. این مشی احتمالاً در آینده ادامه خواهد یافت. بنابراین بسیار ضروری است که مجموع فعالیت‌های مربوط به صنعت آهن و فولاد در آینده با استفاده از یک مدل جامع پیش‌بینی شود. همان‌طور که در شکل ۲ ملاحظه می‌شود سهم بالایی از انرژی، سالیانه جهت تولید فولاد استفاده می‌شود. بسیاری از صنایع بزرگ فولادسازی جهان مراحل تطبیق خود با نرخ بالای انرژی را پشت سر گذاشته و هم‌اکنون در بازار رقابتی به خوبی به حیات خود ادامه می‌دهند. بطوریکه میزان مصرف انرژی برای تولید یک تن فولاد طی ۳۵ سال اخیر در کشورهای آمریکا، ژاپن و اتحادیه اروپا تا بیش از ۵۰ درصد کاهش یافته است.

در سال ۲۰۰۴ اتحادیه اروپا فشارهای مضاعفی را به صنایع تولید فولاد جهت کاهش انتشار کربن اعمال نمود که در نتیجه آن کنسرسیوم ULCOS^۱ جهت توسعه تکنولوژی‌های نوآورانه در صنعت فولاد با نقش کلیدی صنعت فولاد اروپا پدید آمد. موضوعات اصلی مطرح در کنسرسیوم ULCOS در سه حوزه افزایش بازده استفاده از کربن، جایگزینی سوخت‌های فسیلی با سوخت‌های زیستی، هیدروژن و الکتریسته و همچنین فرایند ذخیره‌سازی و بازیافت کربن (CCS^۲) می‌باشد.

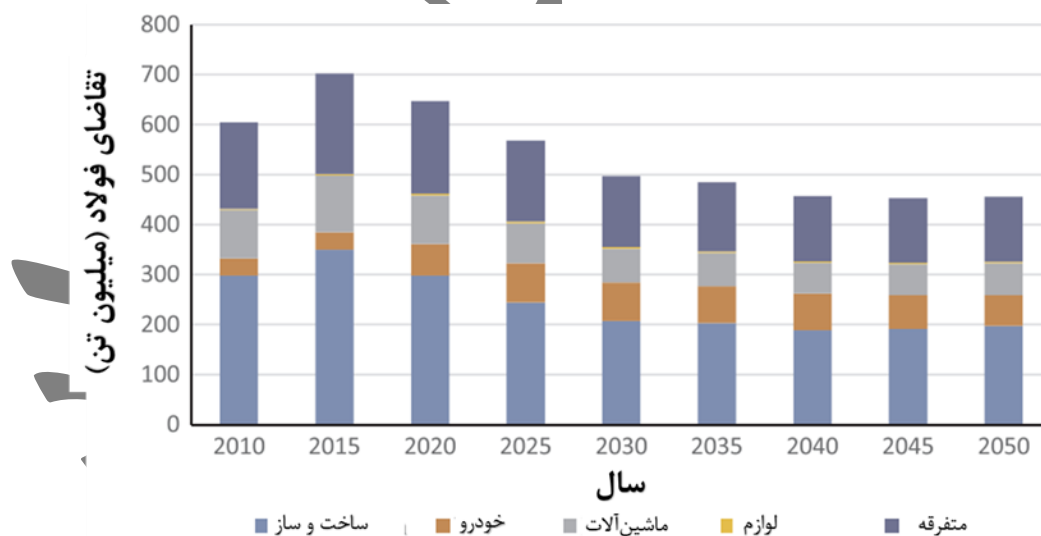
تولید فولاد خام با استفاده از قراضه‌های فولادی بازیافت شده نسبت به حالت تولید فولاد از سنگ آهن، مقدار انرژی کمتری مصرف می‌کند و همچنین به طور قابل توجهی گاز CO_2 کمتری انتشار می‌دهد؛ زیرا این فرآیند یعنی تولید فولاد خام با استفاده از قراضه‌های فولادی نیازی به عوامل احیاکننده همچون کک و زغال‌سنگ ندارد. لذا استفاده از قراضه به عنوان منابع ثانویه نسبت به سنگ آهن به عنوان منابع اولیه منجر به کاهش مصرف انرژی در تولید فولاد می‌شود؛ به نحوی که مصرف انرژی جهت تولید فولاد از سنگ آهن در کشورهای خاورمیانه تا ۳۵ درصد نسبت به تولید فولاد از قراضه در اروپا، بیشتر است. همین موضوع در کنار کاهش آلاینده‌گی‌ها منجر به

۱ - Ultra Low CO₂ Steelmaking

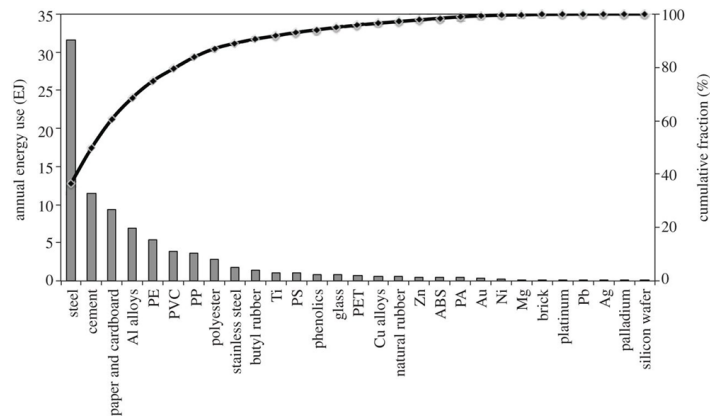
۲ - carbon capture storage

استفاده روز افزون از قراضه در کشورهای پیشرفته جهت تولید فولاد و در نتیجه توسعه استفاده از کوره های ذوب قوس الکتریک شده است (شکل ۳).

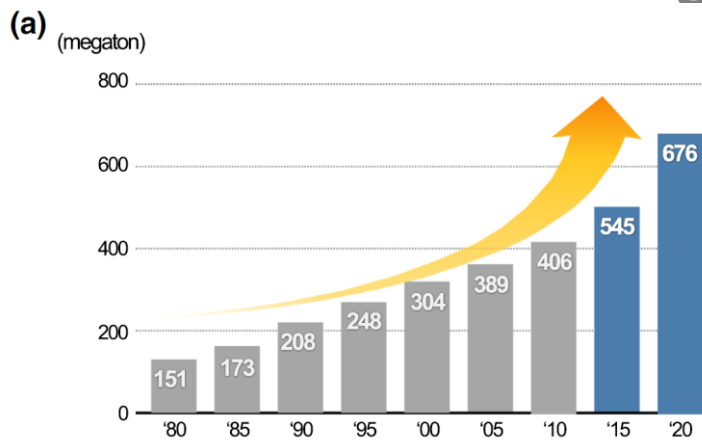
با توجه به توسعه چشمگیر استفاده از کوره های قوس الکتریک در سالهای اخیر و همچنین محدود بودن منابع انرژی و تولید الکتریسیته بویژه در کشورهای اروپایی و کشورهای آسیای شرقی، باعث شده است اقدامات اصلاحی و بازنگری های متعددی از سوی طراحان و سازندگان روی تکنولوژی کوره قوس به لحاظ کاهش مصرف انرژی اعمال گردد. سیر توسعه مجموعه اقدامات و راهکارهای بکار گرفته شده در این رابطه در شکل ۴ ارائه شده است. در این رابطه می توان با شناخت و به کارگیری راه حل های منطقی، استفاده از تجربیات آن ها و بدون نیاز به ابداع روش های جدید می توان راهکارهای مطلوب را در صنعت فولادسازی ایران به کار گرفت. با وجود مشکلات ساختاری زیاد در صنایع ایران، جهت حضور قدرتمندانه در بازارهای رقابتی نیاز است با تمرکز بر روی راهکارهای کاهش مصرف انرژی در صنعت فولاد، بتوان صنعت فولادسازی را به سطح استانداردهای جهانی هدایت نمود. با توجه به نگاه آینده محور به منابع انرژی کشور و روند صعودی تولید فولاد و نیاز به حضور فعال در بازارهای خارجی بهینه سازی مصرف انرژی در صنعت فولاد پیش از پیش نمود پیدا کرده است و یکی از الزامات در راستای دستیابی به تکنولوژی تولید فولاد نیز محسوب می شود.



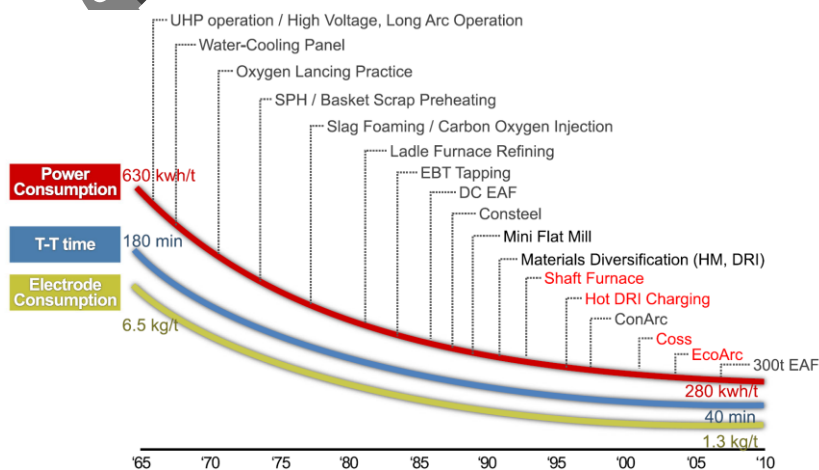
شکل ۱: روند تقاضای جهانی فولاد در حوزه های مختلف مصرف



شکل ۲: مقایسه سهم مصرف انرژی صنایع مختلف



شکل ۳: روند رشد میزان تولید فولاد به روش کوره قوس الکتریک در دنیا



شکل ۴: سیر توسعه کاهش مصارف انرژی، الکترو گرافیتی و زمان تخلیه در کوره قوس الکتریک