

دنیای اقتصاد

روزنامه صبح ایران

شماره روزنامه ۵۵۰۰
یکشنبه ۲۶ تیر ۱۴۰۱

شماره روزنامه: ۵۴۹۹ تاریخ چاپ: ۱۴۰۱/۰۴/۲۵ شماره خبر: ۳۸۸۲۰۰۵

۸ شرکت صنعتی و معدنی «تحول زیست محیطی در فولادسازی» را امکان‌سنجی می‌کنند

فولاد سبز از کدام مسیر؟

دنیای اقتصاد - سارا اصغری : تولید «فولاد سبز» یا دقیق‌تر تولید فولاد با کمترین انتشار گازهای گلخانه‌ای یا آلودگی‌های مشابه، یک تعهد جهانی به‌شمار می‌رود و در این راستا کشورهای مختلف تولیدکننده فولاد در جهان باید تا سال ۲۰۶۰ میلادی نسبت به بازبینی فرآیندهای تولیدی خود اقدام کنند. ایران نیز به عنوان یکی از بازیگران تولید فولاد در دنیا در رده نهم تولیدکننده این محصول استراتژیک قرار گرفته و باید بیش از هر امر دیگری به سمت تولید فولاد سبز پیش برود. برخی آمارها حکایت از آن دارد که تولید فولاد پس از تولید برق در رتبه دوم آلودگی و موجب انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح جهان قرار دارد.



امکان‌سنجی تولید فولاد سبز در ایران

سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو) پروژه «امکان‌سنجی تولید فولاد سبز» در کشور را با در نظر گرفتن پارامترهای فنی و اقتصادی در دستور کار قرار داده است. این مهم با همکاری ایمیدرو و شرکت‌های بزرگ زنجیره فولاد، اجرایی می‌شود.

به سبب آنکه صنعت فولاد، یکی از تولیدکنندگان دی‌اکسیدکربن جهان به شمار می‌رود و بین ۷ تا ۸ درصد از کل دی‌اکسید کربن منتشرشده در سال را در جهان تولید می‌کند، اعمال یک رشته سیاست و قوانین برای جایگزینی فرآیند تولید فولاد کم‌کربن ضروری است. فولادسازان جهان نیز برای پیوستن به مسیر مهار گرمایش ۱/۵ درجه‌ای کره زمین، تلاش چشمگیری را برای این تغییر رویه به کار بسته‌اند.

با توجه به روند فزاینده انتشار دی‌اکسیدکربن در ایران، سازمان ایمیدرو پروژه امکان‌سنجی تولید فولاد سبز در کشور را با لحاظ پارامترهای فنی و اقتصادی در دستور کار خود قرار داده است.

همکاری در زمینه پروژه امکان‌سنجی تولید فولاد سبز در قالب یک تفاهم‌نامه بین ایمیدرو، شرکت‌های ملی فولاد ایران، بین‌المللی مهندسی ایران (ایریتک)، ایراسکو، فولاد مبارکه و فولاد خوزستان، معدنی و صنعتی چادرملو، معدنی و صنعتی گل‌گهر و سنگ آهن گهر زمین تهیه شده است که نقش هر یک از شرکت‌های یادشده را در این پروژه کلان ملی مشخص می‌کند.

تولید ۶ تا ۱۸ کیلوگرم دی‌اکسیدکربن به ازای هر تن فولاد



زکریا نایی، کارشناس حوزه فولاد در گفت‌وگو با «دنیای اقتصاد» با تاکید بر این موضوع که تولید فولاد سبز یک ضرورت است و در فرآیند تولید فولاد باید منشأ آلودگی‌ها را پیدا کرد، گفت: آلاینده‌گی در صنعت فولاد بیشتر مربوط به ذوب است و واحدهای نورد به علت استفاده از گاز طبیعی آلاینده‌گی کمتری دارند. در فرآیند تولید فولاد خام حجم بالایی گاز دی‌اکسیدکربن به عنوان یک گاز گلخانه‌ای تولید می‌شود. به ازای تولید هر تن فولاد خام ۶ تا ۱۸ کیلوگرم گاز دی‌اکسیدکربن تولید می‌شود و نرخ تولید آن به نوع و ترکیب بار کوره بستگی دارد. انرژی موردنیاز برای ذوب مواد

آهن‌دار در کوره‌های قوس الکتریکی از توان الکتریکی (تقریباً ۶۰ درصد) و انرژی حاصل از فرآیندهای شیمیایی حاصل از ترکیب اکسیژن و کربن تامین می‌شود. سوزاندن کربن در کوره سبب تولید گاز دی‌اکسیدکربن می‌شود.

آلودگی‌های مستقیم و غیرمستقیم تولید فولاد

نایبی در ادامه یادآور شد: کارخانه‌های فولاد به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم سبب تولید آلاینده‌ها می‌شوند. مستقیم از طریق تولید گاز دی‌اکسیدکربن کارخانه‌های ذوب و غیرمستقیم از طریق نیروگاه‌های برق این گاز آلاینده تولید می‌شود. جمع این دو آلاینده را اثر محیط زیستی کارخانه فولاد می‌نامند.

این کارشناس حوزه فولاد در ادامه با اشاره به شارژ کوره‌هایی که سبب آلاینده‌ها می‌شوند، عنوان کرد: کمترین میزان آلاینده‌ها مربوط به کوره‌هایی است که تمام شارژ آنها از آهن قراضه تشکیل شده است. در این کوره‌ها به ازای هر تن فولاد خام ۶/۲ کیلوگرم گاز دی‌اکسیدکربن تولید می‌شود. اگر بار کوره از ۸۰ درصد آهن اسفنجی سرد تشکیل شده باشد به ازای هر تن فولاد خام ۱۸/۱ کیلوگرم گاز دی‌اکسیدکربن تولید می‌شود که سه برابر میزان مربوط به کوره‌ای با ۱۰۰ درصد شارژ قراضه است. از سوی دیگر آهن اسفنجی حدود ۵/۵ تا ۲ درصد کربن دارد که سبب تولید گاز دی‌اکسیدکربن می‌شود. بنابراین اگر در بار کوره نسبت قراضه به آهن اسفنجی به ۷۰ به ۳۰ درصد برسد، میزان آلاینده‌های کوره‌های ذوب بسیار کاهش پیدا می‌کند.

مصرف قراضه، میزان آلاینده‌ها را کاهش می‌دهد

نایبی در پاسخ به این پرسش که برای کاهش میزان آلاینده‌ها در کوره‌های قوس الکتریکی که در ایران بیشتر این فناوری در واحدها فعالیت دارند، چه اقداماتی می‌توان انجام داد، گفت: در ایران قراضه کافی برای تولید فولاد وجود ندارد، اما می‌توان با فرآوری و پیش‌گرم کردن آن با گازهای دما بالای خارج شده از کوره، مصرف انرژی کوره و در نتیجه نرخ تولید گازهای آلاینده را کاهش داد.

وی در ادامه با تأکید بر این موضوع که فرآوری قراضه اهمیت بسیاری دارد، تصریح کرد: در صورتی که قراضه تفکیک و خرد شود می‌تواند نرخ تولید گاز دی‌اکسیدکربن را به ۶/۲ کیلوگرم به ازای هر تن فولاد خام کاهش دهد. در زمینه آهن اسفنجی نیز باید تا آنجا که امکان دارد، میزان کربن آن را کاهش داد. همچنین در ذوب آهن اسفنجی می‌توان از شارژ داغ (استفاده از آهن اسفنجی با حرارت بالا) بهره گرفت که با همین اقدامات ساده و کم‌هزینه می‌توان میزان آلاینده‌ها را از ۱۸/۱ به ۵/۵ کیلوگرم گاز دی‌اکسیدکربن به ازای هر تن فولاد خام کاهش داد.

این کارشناس فولاد با توضیح این موضوع که بین مصرف انرژی و گاز دی‌اکسیدکربن تولیدشده رابطه مستقیمی وجود دارد، گفت: فرآیند فولادسازی با ۱۰۰ درصد قراضه به ۴۷۷ گیگاژول بر تن انرژی نیاز دارد، درحالی‌که در فرآیند فولادسازی با ۸۰ درصد آهن اسفنجی و ۲۰ درصد قراضه، ۱۱۴۰ گیگاژول انرژی مصرف می‌شود که حدود

۵/۲ برابر فرآیند قبلی است. از این رو ۵/۲ برابر گاز دی‌اکسیدکربن تولید می‌شود. بنابراین برای کاهش آلاینده‌ها باید میزان مصرف گاز را کاهش بدهیم. همچنین باید به این نکته توجه کرد که اندازه‌گیری انرژی مصرف شده راحت‌تر از اندازه‌گیری گاز دی‌اکسیدکربن تولید شده است و از همین رو کنترل و بهینه‌سازی مصرف آن میسر است.

۲۰۰ تا ۳۰۰ راهکار برای کاهش مصرف انرژی در زنجیره فولاد

نایی در پاسخ به این پرسش که آیا راهکارهای مطرح شده نیازمند هزینه بالاست، گفت: می‌توان ۲۰۰ تا ۳۰۰ راهکار برای کاهش مصرف انرژی در زنجیره فولاد ارائه داد. بسیاری از این روش‌ها به مدیریت بهره‌برداری از کوره مرتبط هستند و به سرمایه‌گذاری چندانی نیاز ندارند. برای نمونه در کوره قوس می‌توان طول قوس را زیادتر کرد و مصرف انرژی را کاهش داد. یا در ذوب‌گیری فاصله دو زمان ذوب‌گیری را تا حد ممکن کوتاه کرد، چراکه توقف کار هزینه انرژی را افزایش می‌دهد. همچنین در کوره قوس، پاتیلی و ریخته‌گری مداوم بهره‌برداری از کوره را باید به حداکثر و زمان توقف را به حداقل رساند، چراکه تولید مداوم میزان مصرف انرژی را کاهش می‌دهد.

تولید فولاد سبز؛ از صرفه‌جویی انرژی تا حفظ محیط زیست

در خصوص تولید فولاد سبز، مجید محمودی، مشاور شرکت مهندسی فولاد مبارکه معتقد است که فولاد سبز تنها با کاهش آلودگی هوا به دست نمی‌آید، بلکه فرآیند تولید این فلز استراتژیک باید منجر به آلودگی آب و خاک نیز نشود. محمودی در گفت‌وگو با «دنیای اقتصاد» درباره ویژگی‌های تولید فولاد سبز عنوان کرد: در بحث تولید فولاد مهم‌ترین مساله توجه به صرفه‌جویی انرژی و حفظ محیط زیست است. فولاد سبز به این معنی است که فولادی سازگار با محیط زیست تولید شود تا کمترین عوارض و آلودگی را برای هوا، خاک و آب ایجاد کند.

محمودی در ادامه با اشاره به فناوری تولید فولاد در کشور خاطرنشان کرد: در ایران عمده تولید فولاد به روش احیای مستقیم انجام می‌شود که نسبت به تولید با کوره بلند آلودگی کمتری دارد. از آنجا که در احیای مستقیم از گاز طبیعی استفاده می‌شود، آلودگی چندانی ندارد، اما در کوره بلند از کک و زغال‌سنگ استفاده می‌شود و آلودگی بیشتر برای هوا ایجاد می‌کند. بنابراین شرکت‌هایی همچون فولاد خوزستان، هرمزگان، فولاد مبارکه و فولاد خراسان از فناوری احیای مستقیم

استفاده می‌کنند.

وی در ادامه با اشاره به این موضوع که در کشورهای توسعه‌یافته واحدهای فولادسازی، حداقل میزان آلودگی را دارند، یادآور شد: در آمریکا و کشورهای اروپایی هرچند ممکن است که از فناوری کوره بلند استفاده کنند، اما به‌واسطه استفاده از فیلتراسیون‌های مناسب میزان آلودگی‌های خود را به حداقل ممکن رسانده‌اند.

بازچرخانی پساب‌های صنعتی



مشاور شرکت مهندسی فولاد مبارکه در ادامه خاطرنشان کرد: موضوع دیگر در زمینه تولید فولاد سبز به بازچرخانی پساب‌های صنعتی برمی‌گردد که در این راستا واحدهای فولادسازی باید تمام تلاش خود را به کار گیرند تا این پساب‌ها وارد رودخانه یا آب‌های زیرزمینی نشوند و به هیچ‌وجه نباید اجازه بدهند که چنین آب‌هایی به زمین نفوذ کنند.

محمودی در پاسخ به این پرسش که آیا تولید فولاد سبز نیاز به سرمایه‌گذاری بیشتری دارد، عنوان کرد: بدون شک به سمت تولید فولاد سبز پیش رفتن نیاز به سرمایه‌گذاری گسترده دارد که ممکن است بخش خصوصی نتواند از عهده چنین سرمایه‌گذاری‌هایی برآید.

وی ادامه داد: معمولاً شرکت‌های خصوصی توان سرمایه‌گذاری برای چنین اقداماتی را که سبب حفظ محیط زیست می‌شوند، ندارند، از همین‌رو شرکت‌های کوچک به‌صورت معمول چنین کارهایی را انجام نمی‌دهند. بنابراین در این زمینه دولت و به‌ویژه سازمان ایمن‌درو باید به کمک چنین شرکت‌هایی بشتابد و تسهیلاتی برای سرمایه‌گذاری در زمینه صرفه‌جویی انرژی و حفظ محیط زیست به آنها بدهد. در این میان شرکت‌های بزرگ نسبت به شرکت‌های کوچک‌تر در این زمینه سرمایه‌گذاری‌هایی انجام داده‌اند، هرچند از سوی این شرکت‌ها همچنان جای کار بسیاری برای این امر وجود دارد.

جانمایی مناسب؛ معیار اصلی تولید فولاد سبز



علاوه بر معیارهایی همچون مصرف انرژی و کاهش آلودگی، کارشناسان محیط زیست معتقدند که جانمایی واحد فولاد سبز یکی از معیارهای اصلی برای تولید فولاد سبز به شمار می‌رود. تورج فتحی، کارشناس منابع آب و محیط زیست در گفت‌وگو با «دنیای اقتصاد» درباره ویژگی‌های تولید فولاد سبز عنوان کرد: با رعایت رئوس و شاخص‌های زیست‌محیطی در فرآیند یک محصول می‌توان به تولید یک محصول سبز رسید. فتحی در ادامه توضیح داد: در هر واحد تولیدی برخی پسماندهای مربوط به مشاغل و برخی پسماندهای مربوط به تولید محصول وجود دارد. اگر هر دو نوع پسماند با رعایت موازین و استانداردهای محیط زیست مدیریت شود، مدیریت سبز در حوزه پسماند تعبیر می‌شود.

فتحی در ادامه با اشاره به این موضوع که مصرف آب در واحدهای تولیدی یکی از شاخص‌های تولید فولاد سبز به شمار می‌رود، عنوان کرد: برخی صنایع مانند فولاد و پتروشیمی به نسبت سایر صنایع، صنایع آب‌بری به شمار می‌روند و به آب بیشتری نیاز دارند؛ از همین رو واحدهای فولادسازی در زمینه آب باید چند اقدام اصولی انجام بدهند، نخست اینکه از هدررفت آب جلوگیری کنند، دوم اینکه برای میزان افزایش آب اقدامات موثری انجام بدهند تا میزان آب مصرف‌شده برای هر تن فولاد را کاهش بدهند و سوم اینکه پسماند آب صنعتی که به آن «پسماند مایع» گفته می‌شود را دوباره به چرخه مصرف کارخانه بازگردانند. در برخی مواقع فاضلاب صنعتی دارای مواد شیمیایی پیچیده‌ای هستند و برای از بین بردن این مواد شیمیایی ضروری است که این فاضلاب‌ها تصفیه شوند. به این اقدام در اصطلاح «بازچرخانی آب» گفته می‌شود. در حقیقت بازچرخانی آب یکی از معیارهای تولید فولاد سبز به شمار می‌رود.

این کارشناس منابع آب و محیط زیست در ادامه با تأکید بر این موضوع که در زمینه تولید فولاد جانمایی یکی از معیارهای مهم برای تولید فولاد سبز به شمار می‌رود، عنوان کرد: واحدهای فولادسازی که در مناطق کویری واقع شده‌اند، عموماً در زمینه تأمین آب در مضیقه هستند، از این رو باید بتوانند روی بازچرخانی آب موردنیاز خود کار بیشتری انجام بدهند و تا حد ممکن میزان آب مصرفی خود را کاهش دهند. البته امیدواریم که در سال‌های آینده علاوه بر مدیریت مناسب مصرف آب و بازچرخانی صنعتی آب، مباحث آمایشی صنعت فولاد مورد توجه بیشتری قرار گیرد و دست‌اندرکاران و مسوولان دولتی اجازه ندهند که واحدهای فولادسازی در مناطق کم‌آب ساخته شوند.

وی در پاسخ به این پرسش که آیا پیش رفتن به سمت تولید فولاد سبز به سرمایه‌گذاری بالایی نیاز دارد، عنوان کرد: اگر صنعت فولاد با نگاه توسعه پایدار ایجاد شده باشد، نیازمند سرمایه‌گذاری بالایی است. اگر یک واحد فولاد جانمایی غلطی داشته باشد و موضوع آمایش سرزمین در مورد آن رعایت نشده باشد، حتی اگر تمام شاخص‌های مصرف

انرژی، آب و محیط زیستی را رعایت کند، نمی‌تواند در رده فولاد سبز قرار بگیرد. بنابراین تمام واحدهایی که در فلات مرکزی ایران قرار گرفته‌اند، نمی‌توانند در رده تولید فولاد سبز قرار بگیرند، چراکه تمام آنها مشکل آمایش سرزمینی داشته و جانمایی مناسبی ندارند. این در حالی است که فولاد خوزستان این مشکل را ندارد و اگر با رعایت موازین و شاخص‌های تولید یک محصول سبز پیش برود، می‌تواند جزو واحدهای فولادسازی سبز قرار بگیرد. سایر واحدهای فلات مرکزی ایران اگر ضوابط محیط زیستی و مصرف انرژی را رعایت کنند، تنها ضوابط محیط زیست را رعایت کرده‌اند، اما فولاد سبز محسوب نمی‌شوند. بنابراین آن دسته از صنایعی که جانمایی درستی داشته باشند، می‌توانند به رعایت شاخص‌های تولید سبز به این سمت و سو پیش بروند، اما اگر جانمایی درستی نداشته باشند، هیچ‌گاه نمی‌توانند در زمره فولاد سبز قرار بگیرند.

این کارشناس منابع آب و محیط زیست در ادامه با اشاره به واحدهای فولادسازی که در سراسر کشور و به‌ویژه مرکز ایران شکل گرفته‌اند، گفت: واحد ذوب آهن اصفهان به‌دلیل قدمت ۵۰ ساله چندان مشمول آمایش سرزمین نمی‌شود، چراکه در آن زمان جمعیت اصفهان چندان زیاد نبوده و همچنین مشکل تامین آب نداشته است، اما سایر واحدهای بزرگ فولادسازی که در استان اصفهان قرار دارند، بهتر است در یک بازه زمانی ۵ ساله و به‌صورت برنامه‌ریزی‌شده به محل مناسب انتقال داده شوند، وگرنه در زمره فولاد سبز قرار نمی‌گیرند. فتحی در ادامه با تاکید بر این موضوع که صرف وجود معدن در یک منطقه نباید در آن منطقه کارخانه احداث کرد، گفت: کارخانه‌های فولادسازی باید در کنار آب ساخته شوند. برای نمونه دلیل نمی‌شود در استانی همچون یزد که معادن بسیاری دارد، کارخانه‌های فولادسازی ایجاد کرد. هم‌اکنون دشت کاشان به‌خاطر کارخانه‌هایی که نزدیکی این دشت ایجاد شده‌اند، دچار فرونشست شده‌اند. واحدهای فولادسازی را می‌توان در کنار آب ایجاد کرد و از طریق راه‌آهن و ریل مواد معدنی را به آنجا انتقال داد.

وی در پایان تاکید کرد: اگر به دلیل وجود معدن در یک منطقه بدون در نظر گرفتن سایر معیارها یک کارخانه فولادسازی ایجاد و ادعا می‌کنیم که در غیر این صورت کارخانه احداث شده صرفه اقتصادی نخواهد داشت، بهتر است که آن کارخانه را ایجاد نکنیم و اجازه بدهیم که آیندگان و نسل‌های آینده به نحو بهتری از آن معدن به‌گونه‌ای که به محیط زیست آسیب وارد نکند، بهره‌برداری کنند، چراکه صرفه اقتصادی تنها زمانی منطقی و معقول خواهد بود که به محیط زیست صدمه وارد نشود، زیرا حفظ محیط زیست قیمت‌پذیر نیست. بنابراین تاکید می‌کنم که تولید فولادسازی نیازمند سرمایه‌گذاری بالایی است.

کلام آخر

بدون شک تولید فولاد سبز نیازمند سرمایه‌گذاری است و باید در این راستا پیش از هر اقدامی برای تاسیس واحدهای جدید اقدامات آمایش سرزمین انجام گیرد. برای واحدهای ایجادشده اگر امکان جابه‌جایی وجود دارد، بهتر است که با صرف هزینه این جابه‌جایی‌ها انجام گیرد. برای شرکت‌هایی که امکان نقل مکان وجود ندارد نیز باید دستورالعمل‌هایی تدوین کرد تا این واحدها در نهایت دقت شاخص‌های محیط زیستی و انرژی را در نظر بگیرند.

همچنین اگر برخی شرکت‌های کوچک توان سرمایه‌گذاری برای تولید فولاد سبز را ندارند و از پیش رفتن به سمت چنین مسیری طفره می‌روند، باید در این باره تمهیداتی اندیشید. ضروری است که سازمان‌های متولی پیش‌قدم این امر شوند و براساس یک برنامه‌ریزی زمانی از پیش تعیین‌شده به این سمت گام بردارند.

این مطلب برایم مفید است



۷ نفر این پست را پسندیده اند

کلمات کلیدی: [ایران](#) [برق](#) [جهان](#) [زیست محیطی](#) [فولاد](#)