



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش استخراج فلزات

باعنوان:

بازیافت غبار کوره‌های قوس الکتریکی و آهن اسفنجی مربوط به مجتمع فولاد مبارکه اصفهان

ارائه دهنده: حسین نورمحمدی

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان ارائه: ۱۸ شهریور ۱۴۰۳

اعضای کمیته داوری:

اساتید راهنما: دکتر مسعود پنجه‌پور، دکتر مهدی احمدیان

اساتید داور: دکتر محمود مرآتیان اصفهانی، دکتر رحمت‌الله عمادی

چکیده

نیاز روز افزون جهان به آهن و فولاد منجر به افزایش کارخانجات تولید آهن و فولاد در سرتاسر جهان شده است. عمده روش‌های تولید آهن و فولاد روش‌های کوره بلند/کنورتور و کوره‌های قوس الکتریکی/ احیای مستقیم است. تولید آهن و فولاد باعث تولید مقادیر قابل توجهی محصولات جانبی مختلف به صورت گرد و غبار، پوسته‌های اکسیدی و لجن می‌شود که سالانه با افزایش میزان تولید آهن و فولاد در جهان بر میزان این محصولات افزوده می‌شود. سهم عمده ضایعات تولیدی غبارهای خروجی از کوره قوس الکتریکی و پوسته‌های اکسیدی تولیدی در فرایند نورد و ریخته‌گری است. دفع یا استفاده مجدد احتمالی آن‌ها یک نگرانی جدی برای صنعت آهن و فولاد بوده است و روش معمول جمع‌آوری این محصولات، دفن در نزدیکی کارخانه‌ها بوده است. گرد و غبارهای آهن و فولادسازی معمولاً حاوی منابع مفیدی مانند آهن، کلسیم، نیکل، منیزیم و غیره هستند که در صورت امکان می‌توان آن‌ها را به شیوه‌ای عاقلانه بازیابی و از آن‌ها استفاده مجدد کرد. این ضایعات بر اساس شارژ کوره و نوع محصول نهایی می‌توانند حاوی عناصر متفاوتی باشند. تا به امروز روش‌های پیرومتالورژی، هیدرومتالورژی و ترکیبی از هر دو روش مورد ارزیابی و استفاده قرار گرفته است که در روش‌های هیدرومتالورژیکی اغلب از اسیدهای آلی و معدنی استفاده می‌شود و استفاده از این روش‌ها نیازمند تامین منابع آبی است و در کشور ایران با وجود اقلیم خشک قابلیت اجرای پایینی دارد. از سوی دیگر روش‌های پیرومتالورژیکی مورد استفاده تا به امروز بیشتر به منظور بازیابی روی از غبارهای خروجی از کوره بوده است. در سال‌های گذشته فناوری‌های آهن سازی نسل سوم گسترش چشم‌گیری داشته که یکی از دلایل گسترش این نسل از فناوری استفاده از ضایعات صنایع فولاد و همچنین توانایی در استفاده از سنگ آهن و زغال سنگ‌های با عیار پایین ذکر شده است. شارژ اولیه این فناوری‌ها نوع خاصی از گندله یا بریکت را نیاز دارد که این نوع محصولات اولیه مورد نیاز برای فولادسازی به گندله‌های کامپوزیتی شناخته می‌شوند. این نوع گندله از خرده‌های سنگ آهن به همراه نرمه‌های عوامل احیایی جامد همچون کک، زغال‌سنگ و زغال‌چوب تشکیل می‌شود که پس از مخلوط شدن ذرات باهم آن‌ها را به فرایند گندله‌سازی برده و محصول نهایی را در کوره‌های دوار نسل سوم فولادسازی شارژ می‌کنند. نوع دیگری از این محصولات تحت عنوان گندله دوپوسته‌ای معروف هستند که این نوع از گندله تولیدی، از یک هسته حاوی خرده‌های سنگ آهن و عوامل احیایی جامد تولید شده که در یک پوسته حاوی خرده‌های سنگ آهن محصور هستند. هدف از این پژوهش ساخت گندله‌های دو پوسته‌ای از ضایعات صنایع فولاد همچون پوسته‌های اکسیدی به عنوان یک منبع با خلوص بالا و تمیز اکسید آهن به همراه غبار کوره قوس الکتریکی به عنوان چسب و غبار آهن اسفنجی به عنوان عامل احیاگر جامد است و همچنین یافتن روش ساده و کم هزینه‌تر با فرایندهای هیدرومتالورژی به منظور تغلیظ آهن موجود در غبار کوره قوس الکتریکی. در این پژوهش امکان سنجی ساخت این نوع گندله به همراه پارامترهای موثر بر ساخت آن بررسی شده است و نتایج بدست آمده نشان دهنده این است که گندله‌های تولیدی خواص مکانیکی شبیه به گندله‌های تک لایه تولیدی در صنعت دارد و قابلیت اجرا شدن به صورت صنعتی را دارند. این نوع گندله از اکسید شدن ذرات غبار آهن اسفنجی قبل از رسیدن به مذاب جلوگیری می‌کند و گندله تولیدی نیاز به پخت نداشته و تنها خشک کردن آن‌ها کافی است و علاوه بر استفاده در فرایندهای نسل سوم فولادسازی امکان استفاده به صورت مستقیم در کوره‌های قوس الکتریکی را دارند و در ادامه با تغلیظ آهن موجود در غبار کوره قوس الکتریکی می‌توان از این منبع با خلوص بالا و تمیز در فرایند اولیه گندله سازی استفاده کرد.

کلمات کلیدی: بازیافت، آهن سازی، محیط زیست، گندله دو پوسته‌ای، گندله کامپوزیتی، غبار کوره قوس الکتریکی، فرایندهای نسل سوم فولادسازی.