

بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان‌نامه کارشناسی ارشد - گرایش شناسایی و انتخاب مواد

با عنوان

پوشش دهی آهن اسفنجی به منظور جلوگیری از خوردگی و اکسیداسیون در شرایط اتمسفری

ارائه کننده: امیرحسین صادقی

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان (تاریخ و ساعت): یکشنبه ۱۴۰۴/۰۷/۲۷ ساعت ۱۳:۳۰

اعضای کمیته داوری:

اساتید داور: دکتر مریم کرباسی - دکتر عبدالمجید اسلامی

استاد راهنما: دکتر مهدی علیزاده

چکیده

در سال‌های اخیر محدودیت مصارف انرژی در واحد احیای مستقیم و فولادسازی به ویژه در فصل‌های تابستان و زمستان باعث شده است که توازن بین تولید و مصرف آهن اسفنجی دچار اختلال شود؛ بطوریکه اغلب واحدهای تولید آهن و فولاد جهت تحقق برنامه‌های سالانه خود، آهن اسفنجی مورد نیاز خود را برای یک مدت نسبتاً طولانی در محیط باز ذخیره و انبارش می‌کنند. خوردگی و اکسیداسیون آهن اسفنجی در شرایط اتمسفری به عنوان یکی از چالش‌های عمده در صنایع فولاد شناخته می‌شود. آهن اسفنجی وقتی در معرض اتمسفر قرار می‌گیرد، چه در هنگام بارگیری و حمل و نقل و چه در زمان انبار کردن آن، دچار خوردسوزی و افت کیفیت به دلیل تشکیل محصولات خوردگی و اکسیداسیون، در نتیجه واکنش سریع این ماده با اتمسفر می‌شود. برای کاهش میزان خوردگی آهن اسفنجی در این شرایط، روش‌های مختلفی همچون پوشش دهی، استفاده از مواد آلی برای حفاظت و همچنین بهینه‌سازی فرایندهای نگهداری و انبارداری پیشنهاد می‌شود. دلیل اصلی این رفتار آهن اسفنجی نسبت سطح به حجم بسیار بالای آن است که باعث می‌شود، در اتمسفرهای حاوی اکسیژن، واکنش پذیر باشد. در این پژوهش به بررسی انواع روش‌ها و آزمون‌های انجام شده مانند تست اکسیداسیون ایزوترم و غیرایزوترم جهت بررسی مقاومت به اکسیداسیون آهن اسفنجی و آزمون‌های پلاریزاسیون پتانسیودینامیک و امپدانس الکتروشیمیایی و همچنین آزمون کاهش وزن جهت بررسی مقاومت به خوردگی آهن اسفنجی، با استفاده از پوشش دهی آهن اسفنجی با محلول‌های هیدروکربنی روغن کارکرده موتور و پارافین مایع صنعتی به صورت غوطه‌وری در شرایط آزمایشگاهی پرداخته شد. مواد هیدروکربنی به علت جذب آب و رطوبت پایین جهت جلوگیری از خوردگی مناسب هستند. طی این تحقیقات مشخص شد که بالا بردن دمای محلول پوشش دهی تا دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد سبب کاهش غلظت و افزایش قدرت نفوذ به دلیل کاهش ویسکوزیته از $105 \text{ mm}^2/\text{s}$ به حدود $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ محلول پوشش دهی، به داخل تخلخل‌های آهن اسفنجی می‌شود که سبب جلوگیری از ورود اکسیژن شده و در نتیجه آن سبب افزایش مقاومت به خوردگی و اکسیداسیون آهن اسفنجی در اتمسفرهای خورنده می‌شود؛ با توجه به مقایسه‌های انجام شده در آزمون طیف‌سنجی امپدانس الکتروشیمیایی، اندازه امپدانس نمونه‌های پوشش‌دار که معیاری برای مقاومت به خوردگی بهتر می‌باشد، حدود ۱۰ برابر بزرگتر نسبت به اندازه امپدانس نمونه بدون پوشش به دست آمد؛ همچنین در آزمون جذب آب، میزان آب جذب شده در نمونه بدون پوشش ۱۵ درصد به دست آمد، در حالی این مقدار در نمونه پوشش‌دار ۰/۲ درصد می‌باشد که نشان از پر شدن تخلخل‌های آهن اسفنجی با پوشش مذکور می‌باشد که در نهایت سبب کاهش خوردگی و اکسیداسیون آهن اسفنجی شده و سبب بهبود راندمان کوره و صرفه اقتصادی بیشتر می‌شود. در نتایج بدست آمده از آزمون‌های اکسیداسیون ایزوترم و غیرایزوترم مشخص شد که نمونه‌ی بدون پوشش از ابتدای آزمون با افزایش وزن و اکسیداسیون مواجه می‌شود؛ در حالی که نمونه‌های پوشش‌دار در آغاز کاهش وزن را تا حدود ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد تجربه می‌کنند که ناشی از از بین رفتن محلول پوشش دهی است و پس از مدت زمانی مشخص که رابطه مستقیمی با افزایش دمای کوره دارد، روند افزایش وزن و اکسیداسیون در هر دو گروه پوشش‌دار و بدون پوشش مشاهده می‌شود. همچنین در این آزمون مشخص شد که با افزایش مقدار پارافین مایع به محلول پوشش دهی سبب بهبود مقاومت به اکسیداسیون آهن اسفنجی می‌شود و مشخص شد، مقدار بهینه پارافین ۱۵-۱۰٪ می‌باشد.

کلمات کلیدی

آهن اسفنجی، خوردگی، اکسیداسیون مجدد، خوردسوزی، پوشش دهی، مواد هیدروکربن

