

بررسی علل خوردگی سطوح داخلی تیوب های فولاد کربنی دستگاه مبدل حرارتی یک واحد پتروشیمی

میلاد قمری^۱، علی شکوهی مجد^۲، ساسان ولاشجردی فراهانی^۳، یحیی جافریان^۴

چکیده

تیوب های دستگاه مبدل حرارتی یک واحد پتروشیمی بعد از گذشت یک سال دچار خوردگی و تخریب شده اند. بنا بر مستندات مبدل حرارتی از نوع پوسته و لوله (Tube and Shell) بوده و سیال پوسته روغن با فشار کاری ۱۱ بار و دمای ۲۰۰ °C و سیال تیوب ها بخار آب با فشار کاری ۷ بار و دمای ۱۷۰ °C می باشد. تیوب ها از جنس فولاد ساده کربنی بوده و آزمون کوانتومتری برای تعیین ترکیب شیمیایی روی آن ها انجام شد. آزمون سختی سنجی نیز به روش راکول B روی نمونه ها صورت گرفت. جهت بررسی سطوح خورده شده، تعیین ریزساختار تیوب ها و تعیین ضخامت لایه اکسیدی، آزمون متالوگرافی انجام پذیرفت. در ادامه جهت شناسایی ماهیت محصولات خوردگی آزمون تعیین ترکیب شیمیایی به روش XRD و آنالیز EDS-SEM صورت پذیرفت. بررسی رفتار خوردگی تیوب ها از طریق آزمون پلاریزاسیون در دو نوع آب شامل Process Water (بنابر مستندات این آب تحت عملیات یون زدایی و سختی زدایی قرار گرفته است) و آب حاصل از بخار در گردش در تیوب صورت گرفت و در ادامه برای بررسی دقیق تر این آب ها آزمون های آنالیز شیمیایی و pH آب انجام شد. بررسی نتایج نشان داد محصول غالب خوردگی رسوبات سیاه رنگ اکسید آهن به شکل مگنتیت بوده که با توجه به بسته بودن سیستم و کمبود اکسیژن توجه پذیر است. مشخص شد خوردگی رخ داده بیشتر به شکل خوردگی یکنواخت و بعضاً خوردگی موضعی (حفره ای) ناشی از یون های مخرب سولفور و کلرید و همچنین خوردگی زیر رسوب (نواحی قرمز رنگ) به علت تشکیل پیل اختلاف دمشی در زیر و بالای رسوبات بوده است.

کلمات کلیدی: تیوب مبدل حرارتی، خوردگی یکنواخت، سولفور، کلرید، خوردگی حفره ای، پیل اختلاف دمشی

۱- کارشناس ارشد خوردگی، مرکز پژوهش متالورژی رازی
Corrosion@razi-center.net

۲- کارشناس خوردگی، مرکز پژوهش متالورژی رازی

۳- مدیر گروه خوردگی و پوشش، مرکز پژوهش متالورژی رازی

۴- مدیریت عامل، مرکز پژوهش متالورژی رازی