

گزارش ۱۰۰۰ روز عملکرد کاتالیست های شرکت نفت و گاز سرو در واحد احیا مستقیم آهن مجتمع فولاد مبارکه اصفهان

مهندس محمد امین ابراهیمی
قائم مقام واحد مهندسی فروش شرکت نفت و گاز سرو
کارشناس ارشد مهندسی شیمی از دانشگاه تهران



شرکت دانش بنیان نفت و گاز سرو با بومی سازی کاتالیست های واحد آهن سازی شرکت های فولای کشور، توانست یکی از بزرگترین گلوگاه های صنعت تولید فولاد را برطرف نماید. این رویداد مهم از سال ۱۳۹۲ با بارگذاری مدول B شرکت فولاد مبارکه آغاز گردید، به گونه ای که در حال حاضر حدود ۲۵٪ از آهن اسفنجی کشور با کاتالیست های شرکت نفت و گاز سرو تولید می گردد. گزارش فنی حاضر نتایج ۱۰۰۰ روز عملکرد نخستین ریفرمر صنعت فولاد کشور است که با کاتالیست های ایرانی بارگذاری شده است.



ماهنامه پردازش: فولاد به عنوان دومین صنعت بزرگ کشور شناخته می شود که صنایع بسیاری به واسطه فعالیت آن وجود دارند. یکی از آنها صنعت تولید کاتالیست بوده که در طی دو دهه اخیر تولید آن به عنوان محصولی دانش بنیان در کشور آغاز شده است.

شرکت دانش بنیان نفت و گاز سرو به عنوان تولیدکننده اصلی کاتالیست های صنایع فولاد کشور شناخته می شود که که از سال ۱۳۸۳ توانسته است با تولید و بارگذاری بیش از ۱۸۰۰ تن کاتالیست و در اختیار داشتن بیش از ۲۲ رفرنس بارگذاری در مجتمع های فولاد، پتروشیمی و پالایش صنعت کاتالیست را در کشور نهادینه نماید.

کاتالیست از نقش بسیار حیاتی در صنایع فولادسازی برخوردار

است به طوری که فعالیت هر واحد فولاد سازی (به روش احیای مستقیم آهن)، بدون این محصول امکان پذیر نمی باشد. از طرفی همانطور که می دانیم کشور ایران رتبه نخست جهان به لحاظ تولید فولاد به روش احیای مستقیم آهن (فرآیندی بر پایه مصرف گاز طبیعی) را در اختیار دارد، لذا در این فرآیند، کاتالیست به عنوان کالایی استراتژیک و اساسی، نقش کلیدی را در تبدیل گاز طبیعی به گازی با پتانسیل احیای گندله سنگ آهن ایفای می کند.

کالایی که تا چندی قبل جز گلوگاه های اصلی جهت تولید فولاد به شمار می آمد که با دستیابی متخصصان شرکت نفت و گاز سرو به دانش تولید کاتالیست احیا مستقیم

شاهد بارگذاری کامل مدول B مجتمع فولاد مبارکه اصفهان با کاتالیست های ایرانی بود. افتخار بزرگی که به عنوان یک گام موثر در جهت خودکفایی کامل صنعت فولاد شناخته می شود. این دستاورد به پشتوانه کسب نتایج عملکرد موفق بود که در طی دو دهه تحقیق مستمر متخصصین شرکت نفت و گاز سرو به دست آمد.

از آن زمان تاکنون این صنعت شاهد بارگذاری ریفورمرهای متعدد دیگری با کاتالیست های تولیدی شرکت نفت و گاز سرو بوده است که در حال حاضر در حدود ۲۵٪ از تولید آهن اسفنجی کشور به وسیله کاتالیست های ایرانی این شرکت تولید می گردد.

در این گزارش برای نخستین بار عملکرد ۱۰۰۰

روز فعالیت مدول B فولاد مبارکه اصفهان، به عنوان نخستین ریفورمر فولادی کشور که با کاتالیست های ایرانی در حال فعالیت است، گردآوری و جهت اطلاع متخصصین صنعت فولاد کشور ارائه می گردد.

پس از ارائه نتایج بارگذاری های جزئی کاتالیست های تولید داخل توسط واحد محترم آهن سازی، قرارداد صنعتی به مقدار ۱۱۵،۰۰۰ لیتر برای یک ریفورمر کامل، بین دو شرکت فولاد مبارکه و شرکت نفت و گاز سرو منعقد گردید.

با هماهنگی های به عمل آمده، کاتالیست موضوع این قرارداد به عنوان اولین محموله ی صنعتی تولید داخل، در تاریخ ۰۵/۱۱/۹۲ در مدول B فولاد مبارکه مورد بهره برداری قرار گرفت.

بر اساس گزارش های دریافتی از عملکرد ۳۳ ماهه کاتالیست تولیدی شرکت توسعه صنایع نفت و گاز سرو در مدول B مجتمع فولاد

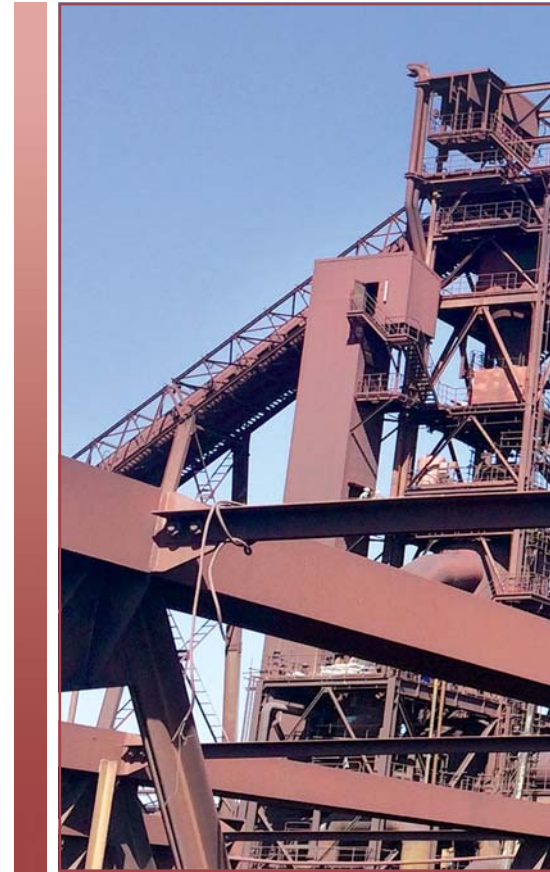
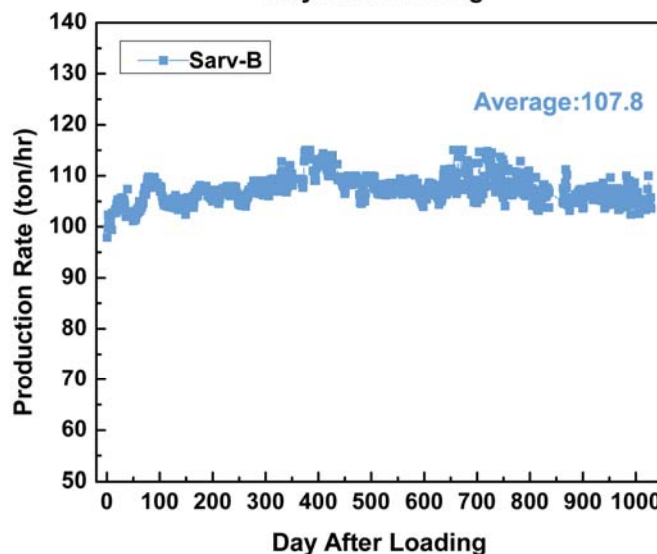
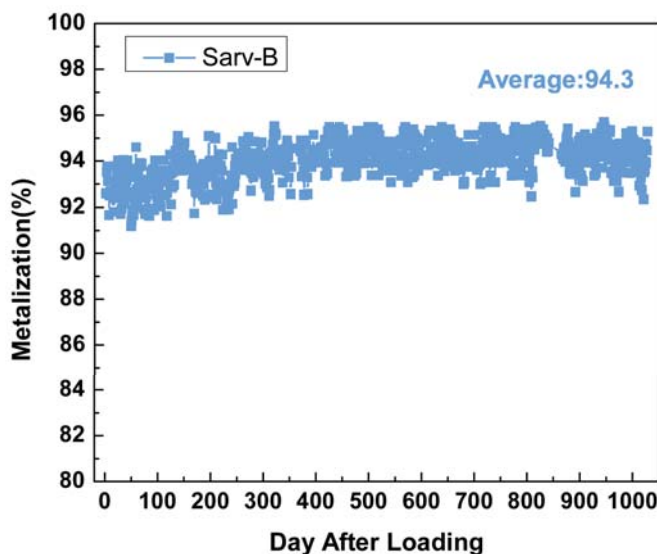
مبارکه، این محصول دارای مزایای زیر می باشد:

۱. نرخ تولید آهن اسفنجی در مدول B مجتمع فولاد مبارکه باگذاری شده با کاتالیست ایرانی نسبت به مادول C آن مجتمع، با کاتالیست سودکمی، بالاتر می باشد.

۲. متالیزاسیون آهن اسفنجی تولیدی با کاتالیست ایرانی بین ۹۴ تا ۹۵ می باشد که این امر تقریباً بین بقیه واحدهای مبارکه، منحصر به فرد می باشد.

۳. درصد متان واکنش نداده در گاز خروجی از ریفورمر که معیاری از فعالیت کاتالیست است، پس از گذشت حدود ۳ سال از عملکرد کاتالیست به طور متوسط زیر ۴/۱ درصد می باشد که حاکی از فعالیت مناسب کاتالیست در طول زمان عملکرد در مدول B است.

شکل (۱) نمودار میزان تولید در ساعت و کیفیت آهن اسفنجی تولیدی در طول ۳۳ ماه عملکرد ریفورمر مدول B با کاتالیست تولیدی شرکت سرو

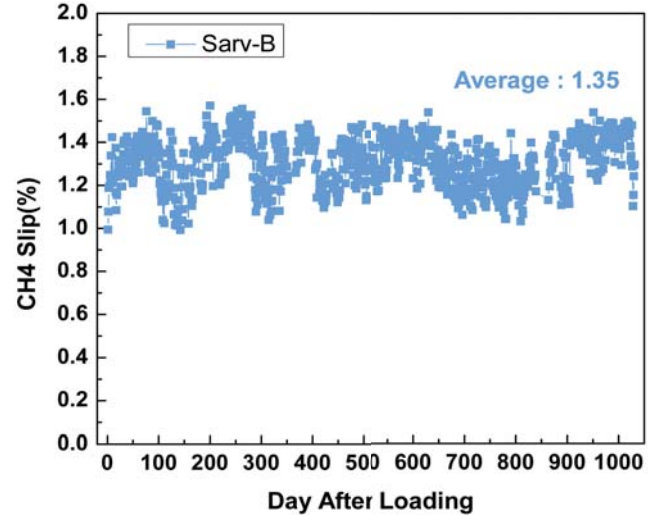
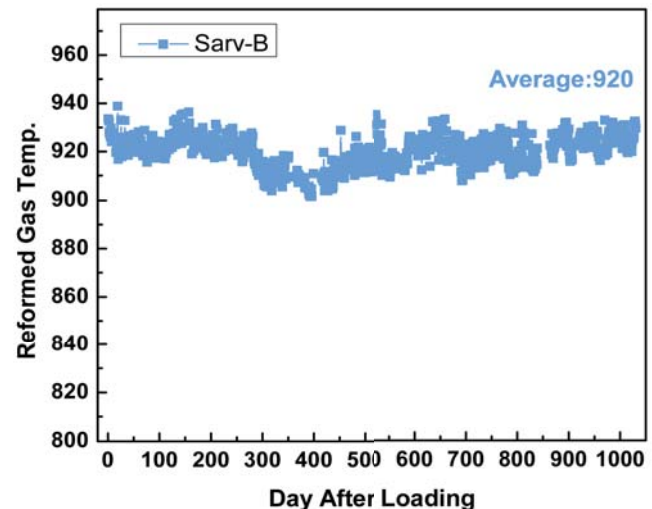


آهن (Direct Reduction of Iron) یکی از بزرگترین دغدغه های مدیران فولادسازی کشور مرتفع گردید. شرکت نفت گاز سرو در حوزه کاتالیست های احیا مستقیم آهن در حال حاضر از ظرفیت تولید ۹۰۰ تن در سال برخوردار است.

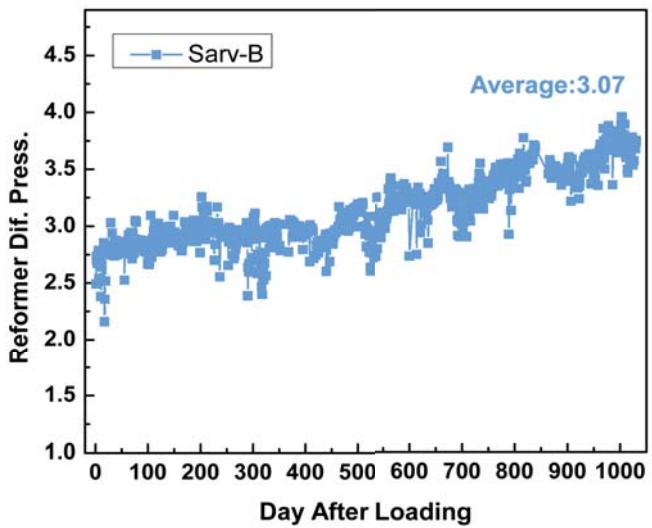
فرایند صنعتی سازی این رویداد مهم از سال ۱۳۸۶ با مشارکت فولاد خوزستان آغاز و چند سال بعد نخستین ریفورمر فولادی در بزرگترین مجتمع فولاد مبارکه اصفهان بارگذاری شد. صنعت فولاد کشور در بهمن ماه سال ۱۳۹۲



شکل (۲) درصد متان باقیمانده در گاز خروجی و دمای گاز ریفرم در مادول B شرکت فولاد مبارکه



شکل (۳) میزان افت فشار در ریفرم مادول B شرکت فولاد مبارکه



محدوده بسیار مناسبی قرار دارد و ظرف این مدت زمان حدود ۱۰۰ میلی متر آب، بر افت فشار افزوده شده است و نوبت آن را می دهد که خطرات ناشی از افت عملکرد ریفرم در اثر خوردشدگی کاتالیست ها و افزایش افت فشار ناشی از آن در ریفرم، با کاتالیست سرو به حداقل می رسد. با توجه به عملکرد مناسب کاتالیست شرکت نفت و گاز سرو، سفارش های تولید متعدد دیگری برای تامین کاتالیست مدول های B و D فولاد مبارکه اصفهان و واحد احیا ۳ فولاد خوزستان به این شرکت ابلاغ گردید، که در طی سال های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ شاهد بارگذاری و بهره برداری آنها در مجتمع های فوق بودیم. در نوبت های آتی به ارائه گزارش های فنی مربوطه خواهیم پرداخت. ❌

شایان ذکر است که شرکت سودکیمی میزان متان باقیمانده در گاز خروجی از ریفرم خود را تنها به مدت یک سال برای مقادیر کمتر از ۲ درصد تضمین می نماید. همچنین متوسط دمای گاز ریفرم در حدود دمای ۹۲۰ درجه می باشد که نشان از عملکرد نرمال کاتالیست در واحد فرآیندی می باشد. ۴. استحکام کاتالیست نفت و گاز سرو نسبت به کاتالیست نمونه خارجی بالاتر بوده و لذا میزان نشست کاتالیست در لوله های بارگذاری شده با کاتالیست سرو در مقایسه با سودکیمی ۶۰ درصد کمتر است که موجب کاهش سرریز کاتالیست فعال در طول زمان عملکرد واحد می گردد. همچنین میزان افت فشار ریفرم در طول ۱۰۰۰ روز در