راه اندازی طرح های پتروشیمی
مسجد سلیمان، آرین متانول، هنگام و واحد های هیدروژن جدید پالایشگاه اصفهان

برای نخستین بار در ایران

بومی سازی کاتالیست در صنعت پتروشیمی و پالایش نفت

نفت و گاز سرو

روابط عمومی

نشریه سرو ماندگار

مدیر مسئول:
محمودرضایی

سردبیر:
احسان ابراهیمی

گرافیست و صفحه آرا:
سپیده ظهیری - سمانه ابراهیمی
عباس مرادی - بهارک پورعلی

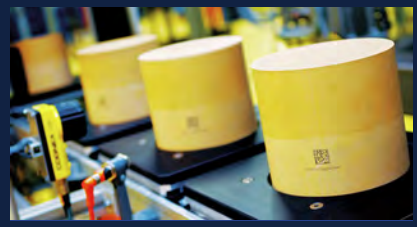
خبرنگار:
ساناز مرادیان

ترجمه:
روابط عمومی شرکت نفت و گاز سرو

باتشکر و سپاس ویژه:
جناب آقایان دکتر سورنا ستاری، دکتر جعفر توفیقی، مهندس حسین شهریاری، دکتر محمد حسین بهشتی، دکتر بهرام سبحانی، مهندس غلامرضا جوکار، مهندس عبدالرحیم قنبریان، مهندس حمیدرضا عظیمیان، مهندس محمود ارباب زاده، مهندس اسماعیل بردیده، مهندس علیرضا گرامیان، مهندس حسین تقی کهزاد، مهندس مجید رستگاریان، مهندس دادالله حاج علیان، مهندس عبدالرضا زارع، مهندس محمدرضا سلیمان زاده، مهندس حبیب فیض اله زاده، دکتر محمد صادقی نیا و مهندس مهدی دیدری خمسه مطلق.

ارتباط با نشریه:

تلفن: ۰۲۱۸۸۶۱۹۴۰۰
فکس: ۰۲۱۸۸۶۰۸۴۶۲
ایمیل: pr@sarvco.ir



فهرست

۸ سخن نخست؛ زنجیره تامین پایدار و ایجاد مسیرهای هموار برای آینده / مهندس امیر هومن کریمی وثیق

۱۰ شکل گیری صنعت کاتالیست در ایران، الگویی موفق در رفع نیازهای استراتژیک کشور / احسان ابراهیمی

۱۸ Johnson Matthey، قدمت صنعت کاتالیست

۲۰ نقش بومی‌سازی کاتالیست در تولید داخلی / حسین تقی کهزاد

۲۶ آینده روشن تولید کاتالیست در ایران / حبیب فضل‌اله‌زاده

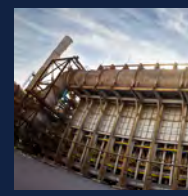
۳۲ محصولات شرکت نفت و گاز سرو

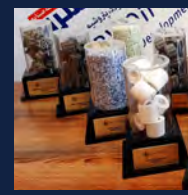
۳۴ پتروشیمی شیراز، قدمت صنعت پتروشیمی / مجید رستگاریان

۴۲ کاتالیست و تأثیر آن در تولید متانول / محمد صادقی نیا

۵۰ حامیان صنعت کاتالیست

۵۴ اخبار صنعت کاتالیست جهان





فصلنامه سرو ماندگار
SARV Oil & Gas INDUSTRIES DEVELOPMENT CO.
نوبت دوم ● زمستان ۹۹

راه‌اندازی طرح های پتروشیمی مسجدسلیمان، آرین متانول، هنگام و واحد های هیدروژن جدید پالایشگاه اصفهان با کاتالیست های شرکت نفت و گاز سرو

(در آینده نزدیک)

شرکت توسعه صنایع ۱۳۸۳
نفت و گاز سرو
پیشگام تولید کاتالیست صنایع فولاد، پتروشیمی و پالایشگاه
Sarv Oil & Gas Industries Development Co.

عملیات راه اندازی

طرح ملی پتروشیمی مسجد سلیمان

نفت و گاز سرو
شرکت توسعه صنایع
پیشگام تولید کاتالیست صنایع فولاد، پتروشیمی و پالایش

با بارگذاری کاتالیست های تولیدی
شرکت نفت و گاز سرو (زمستان ۱۳۹۹)

SARV
Oil & Gas
INDUSTRIESDEVELOPMENTCO.

مهندس امیرهومن کریمی وثیق

مدیرعامل شرکت نفت و گاز سرو

زنجیره تامین پایدار و ایجاد مسیرهای هموار برای آینده

در اختیار داشتن سیستم های تولید انعطاف پذیر و شبکه لجستیکی خاص همواره از سوی موسسه های مشاور کسب و کار جهانی برای مقابله با ریسک های زنجیره تامین توصیه می گردد. چرا که بحران کرونا نشان داده است که به کارگیری روش های سنتی در حوزه مدیریت ریسک نیمتواند به تنهایی تضمینی برای مقابله با چنین شرایطی باشد. کشور چین به عنوان مرکز تجارت جهانی در حوزه تولید، اولین کشوری بود که دچار چالش ویروس کرونا شد، و ارتباطات اصلی بسیاری از زنجیره تامین های بین المللی نیز در چین قرار داد، به طوری که بیش از ۲۰۰ شرکت از ۵۰۰ شرکت برتر از نگاه Fortune Global در سال ۲۰۲۰ در شهر ووهان چین (منشا ویروس کرونا) حضور فعال داشته که ۹۴٪ از ۱۰۰۰ شرکت برتر این لیست از بحران کرونا بیشترین آسیب ها را دیدند. از آنجا که هیچ راه حل جایگزینی برای مقابله با چنین شرایط اضطراری در برنامه های مدیریت ریسک زنجیره تامین ها، پیش بینی نشده بود لذا بسیاری از فرآیندهای تجاری در سراسر دنیا متوقف شدند و خسارت های فراوانی به آنها تحمیل گردید.

کسب و کارها با سپری کردن دوران ابتدایی بحران کرونا یا دوران شُک (outbreak spread)، به مرحله ترمیم و ریکاوری (steady Recovery) وارد شدند که شاهد به کارگیری اقداماتی موثر از سوی شرکت های بزرگ در سطح جهان برای مقابله با تغییرات تقاضا و شک های اقتصادی بوده ایم. به طور مثال، شرکت خودروسازی SGMW چین در دوران کرونا خط تولید خود را برای تولید اقلام بهداشتی و ماسک های بهداشتی که از تقاضای بیشتری برخوردار بودند، به سرعت تغییر داد. و یا خطوط تولید شرکت هایی که از اتوماسیون فرآیند بهره مند بودند، توانستند تولیدات خود را در شرایط تغییر تقاضا بین ۵ تا ۱۰ برابر سریعتر انجام دهند. نمونه های بارزی از این موارد نیز میهن عزیزمان در زمان جنگ تحمیلی تجربه کرده است؛ کارخانجاتی مانند تراکتورسازی تبریز و شرکت هپکو اراک با انجام تغییرات سریع در خط تولید خود، تجهیزات و ادوات جنگی مورد نیاز نیروهای پشتیبانی را تولید کردند.

در ایران نیز پاندمی کرونا شرایطی را بوجود آورده است که کارآفرینان و مدیران ارشد کسب و کارها برای کاهش تهدیدها و بهره گیری از فرصت های آتی در دوره پساکرونا و ایجاد ظرفیت های لازم برای پاسخگویی به تقاضای انباشته شده، به استراتژی های تاب آوری زنجیره ارزش (Resilient Supply Chain) روی آورده اند که از الگوهای جهانی برای کاربرد محلی (Glocalization) بهره مند شده اند؛ به عنوان یکی از مدل های بومی شده، می‌توان «نظام کار ایمن» را معرفی نمود که در قالب یک الگوی کارامد برای صنایع کشور و نیز برای حفظ سطح اثربخشی فعالیت های صف و ستاد سازمان شناخته می شود، که بکارگیری و پیاده سازی آن میتوان اثر منفی شرایط بحران بر تعهدات ارائه شده به مشتریان را تا حد قابل قبولی کاهش داد. سرفصل های اصلی نظام کار ایمن در حوزه هایی چون توجه به وضعیت سلامت و آموزش پرسنل، تهیه و ایجاد اکوسیستم و نقشه های خوشه بندی از تامین کنندگان دارای توانایی های مشابه، و نیز توجه ویژه خلق نوآوری در خطوط تولید، تعریف می شود.

بعنوان مثال در حوزه تولید کاتالیست بعنوان یکی از حلقه های زنجیره انرژی، که بلحاظ دانش فنی و تکنولوژی تولید نیز در زمره پیشرفته‌ترین کالاها شناخته شده و همچنین از لحاظ اهمیت بعنوان کالایی استراتژیک برای صنایع شناخته میشود، بحران توقف خط تولید باعث ایجاد چالش و بحران در صنایع مصرف کننده کاتالیست می گردد. که در این راستا شرکت نفت و گاز سرو با به کارگیری این مدل در حوزه های تولید و ستادی خود توانسته است در طول یک سال اخیر و از زمان آغاز بحران کرونا، نرخ سلامت افراد و نرخ خرابی و توقف خط تولید را تحت کنترل خود در آورد.

این در شرایطی بود که شرکت نفت و گاز سرو در طول یک سال اخیر و در دوران کرونا ، با موضوع تجهیز کارخانجات جدید خود و افزایش ظرفیت تولید در خطوط تولید خود و هدف گذاری نیل به ظرفیت اسمی تولید ۵ هزار تن انواع کاتالیست های مورد استفاده در صنایع پتروشیمی، پالایش و فولاد، و رشد نرخ جذب نیروی انسانی به بیش از ۷۰٪ مواجه بوده است که کنترل این موضوعات را با حساسیت و پیچیدگی بالاتری مواجه ساخته است.

امید است با موفقیت پشت سر گذاشتن شرایط کنونی و با به کارگیری الگوهای کارآمد جهانی، و به اشتراک گذاری تجربیات کاری و نشر علوم تخصصی در جهت ایجاد زبان مشترک میان حلقه های زنجیره ارزش انرژی ، بتوانیم بدنه و ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و صنعت خود را در برابر شرایط مشابه در آینده مقاوم و تضمین نماییم.

مهندس احسان ابراهیمی
سردبیر فصل نامه سرو ماندگار

شکل گیری صنعت کاتالیست در ایران، الگویی موفق در رفع نیازهای استراتژیک کشور

کاتالیست، بعنوان یکی از استراتژیک ترین کالاها شناخته می شود که نقش حیاتی در فرآیندها ایفاد میکند بطوریکه نبود آن باعث بروز مشکلات فنی، اقتصادی و حتی سیاسی برای صنایع و کشور می گردد. این محصول با اهمیت با تاثیر خاص خود، علی رغم هزینه کم در برابر هزینه کلی فرآیند، دارای فناوری پیشرفته در ساخت بوده که تولیدکننده های انگشت شماری در دنیا دارد. در حال حاضر در بیش از ۱۰۰ نوع کاتالیست در صنایع کشور مصرف می شود که نشان از گستردگی این بازار دارد. در این گزارش به چگونگی شکل گیری صنعت کاتالیست در ایران بعنوان یک الگوی موفق خواهیم پرداخت.

آغاز بومی سازی کاتالیست در ایران

شروع فعالیت های بومی سازی در کشور، از سال ۱۳۷۹ از سوی وزارت نفت کشور با جمع آوری مشخصات، شرایط عملیاتی واحدهای مصرف کننده کاتالیست و نیز میزان مصرف کاتالیست به طور سالانه، و مشخص کردن پرمصرف ترین و گرانترین کاتالیست ها آغاز گردید؛ و گزارش هایی از پژوهشگاهها، بخشهای خصوصی و متخصصین دارای تجربه در حوزه تحقیق و توسعه کاتالیست، گردآوری شد، به طوری که نخستین قراردادهای پژوهشی و تحقیقاتی حوزه کاتالیست برای ساخت نمونه، و آزمایش آنها در پژوهشگاه صنعت نفت جهت تکمیل دانش فنی و تجاری سازی آنها در سال ۱۳۸۶ در حوزه چهار محصول، کاتالیست ریفرمینگ، جاذب اکتیوآلومینا و گاما آلومینا، و کاتالیست مراکس به چهار شرکت مختلف ایرانی جهت تامین نیاز ۵ ساله پالایشگاه های کشور در دوران تصدی گری آقای مهندس نعمت زاده در سمت مدیرعاملی شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران، سپرده شد. **کاتالیست ریفرمینگ بعنوان نخستین کاتالیست ایرانی بود که پس از تکمیل دانش فنی و پشت سرگذاشتن الزامات استاندارد پژوهشگاه صنعت نفت ایران، در آبان ماه ۱۳۸۷ توسط شرکت نفت و گاز سرو تولید و در پتروشیمی شیراز بارگذاری شد.** این آغاز مسیری بود برای دستیابی به دانش فنی ساخت کاتالیست در کشور بطوریکه هم اکنون شاهد تجاری سازی ۳۰ گرید، توسط شرکت نفت و گاز سرو هستیم.

بومی سازی کاتالیست در نگاه کلان و طی دو دهه اخیر باعث کسب مزایای ارزشمندی چون جلوگیری از فشارهای تحریمی، شکستن انحصار یک یا چند تولید کننده خارجی، ایجاد شرایط رقابتی کیفی و قیمتی، عدم وابستگی به خارج، جلوگیری از خروج ارز، ایجاد اشتغال، افزایش تولید ناخالص، ایجاد تکنولوژی های پیشرفته و توانمندی های صادرات برای کشور شده است.

مزایای ایجاد شده برای کشور از بابت بومی سازی کاتالیست
جلوگیری از فشارهای تحریمی
شکستن انحصار یک یا چند تولید کننده خارجی
ایجاد شرایط رقابتی کیفی و قیمتی
عدم وابستگی به خارج
جلوگیری از خروج ارز
ایجاد اشتغال
افزایش تولید ناخالص
ایجاد تکنولوژی های پیشرفته و توانمندی های صادرات

ایران به واسطه در اختیار داشتن منابع نفت و گاز فراوانی که دارد، از مجتمع های پتروشیمی، پالایشی و فولاد فراوانی برخوردار است که خود باعث تبدیل شدن کشورمان به یکی از قطب های مصرف کاتالیست در جهان شده است. در همچین بازار جذابی، پذیرش رقیب با مقاومت و ابتکار عمل هایی از سوی تامین کننده های قبلی روبرو خواهد بود. در بازار فروش کاتالیست ایران نیز به واسطه فعالیت بیش از ۵۰ ساله شرکت های خارجی از کشورهایی چون دانمارک، آلمان، انگلیس، هند، امریکا علاقه ای به ازدست دادن این بازار جذاب نداشتند. از اینرو شرکت های خارجی با اعمال فشارهایی چون دمپینگ قیمت، عدم همکاری و اعمال فشار در تحویل سایر کاتالیستهایی که تولید داخل نمی شد، صنایع کشور را تحت فشار قرار می داند. در چنین شرایطی شرکت نفت وگاز سرو با افزایش سبد محصولات خود، افزایش ظرفیت تولید و داخلی سازی مواد اولیه مصرفی، توانست علاوه بر کاهش قیمت کاتالیست، تضمینی را برای رفع دغدغه مدیران از بابت دردسترس قرار داشتن کاتالیست های زنجیره تولید اوره، آمونیاک، متانول، اتیلن و اولفین در صنایع پتروشیمی، کاتالیست های فرآیند تولید گاز هیدروژن در صنایع پالایشگاهی و کاتالیست های مصرفی در تولید آهن اسفنجی به ارمغان آورد.

تولیدات و زمینه های فعالیت شرکت نفت و گاز سرو
کاتالیست های فرآیند متانول در صنایع پتروشیمی
کاتالیست های فرآیند اوره و آمونیاک در صنایع پتروشیمی
کاتالیست فرآیند تولید گاز اتلین در صنایع پتروشیمی
کالیست های فرآیند گاز هیدروژن در صنایع پالایشگاهی
کاتالیست های فرآیند احیا مستقیم آهن در صنایع فولاد
کاتالیست های فرآیند فرمالدهید در صنایع پایین دستی
استحصال نیکل از باطله معادن و کاتالیست های مستعمل
مجهزترین مرکز تحقیقاتی در صنعت کاتالیست

از انحصار تا شکوفایی

بـازار کاتالیسـت ایـران تـا قبـل از ظهـور شرکـت نفـت و گاز سرو در باشـگاه کاتالیسـت سـازان جهـان، بسـیار انحصـاری بـود و ایـن انحصـار باعـث میشـد کـه شرکـت هـای خارجـی قیمـت هـای دلخـواه و بالایـی را بـه صنایـع کشـور ارائـه دهنـد، کـه تحویـل کالا نیـز همـراه بـا درخواسـت پیـش پرداخـت هـای ۱۰۰٪ بـدون ارائـه ضمانـت لازم، همـراه بـوده کـه صنایـع کشـور را در حـد بالایـی بـا فشـارهای مالـی و ریسـک هـای شـدیدی مواجـه می‌سـاخت. در کنـار ایـن مـوارد، ارائـه خدمـات پـس از فـروش، خدمـات فنـی و مهندسـی و یـا آموزشـی در حـوزه کاتالیسـت نیـز در پاییـن تریـن سـطح ممکـن قـرار داشـت.

امـا ایـن وضعیـت تامیـن کالا و ارائـه خدمـات مهندسـی در حـوزه کالایـی اسـتراتژیک در صنعـت نفـت و سـایرصنایع مـادر، بـا روی کارآمـدن شرکـت نفـت و گاز سرو دسـتخوش تغییـر شـد. اگـر بخواهیـم تقسـیم بنـدی از ایـن تغییـرات در دو سـطح مدیریتـی و کارشناسـی داشـته باشـیم، می تـوان ایجـاد منافعـی چـون، رفـع انحصـار و ایجـاد رقابـت در تولیـد کاتالیسـت، رقابتـی شـدن قیمت‌هـا و کسـب سـود بیشـتر بـرای صنایـع مصرف کننـده کاتالیسـت، دریافـت پیـش پرداخـت معقول، تسـلط بـر تحریم‌های غیـر منطقـی، صرفـه جویـی در هزینـه ارزی، کاهـش ریسـک هـای اسـتراتژیک خریـد خارجـی، افزایـش قـدرت چانـه زنـی تامیـن کننـده را بعنـوان تغییـرات مثبـت ایجادشـده در سـطح مدیریتـی و نیـز مزیـت هـای ایجـاد شـده ای چـون سـطح دسترسـی بیشـتر بـه متخصصیـن حـوزه کاتالیسـت در شرایـط فورسـماژور، پاسـخگویی در مسـائل کیفـی کاتالیسـت، ارائـه خدمـات پـس از فـروش، افزایـش کارایـی و بهبـود عملکـرد اپراتـور در بهـره بـرداری از کاتالیسـت و کاهـش هزینـه هـای مالـی و غیـر مالـی در خریـد کاتالیسـت را بعنـوان تغییـرات حاصـل شـده در حـوزه تخصصـی و کارشناسـی نـام بـرد.

مزایی ایجاد شده از بومی‌سازی کاتالیست برای کشور در حوزه سیاست های کلان
خروج انحصاری و ایجاد رقابت در تولید کاتالیست
رقابتی شدن قیمت ها و کسب سود بیشتر برای صنایع مصرف کننده کاتالیست
دریافت پیش پرداخت معقول در قبال اخذ ضمانت لازم
تسلط بر تحریم های غیر منطقی
صرفه جویی در هزینه ارزی
کاهش ریسک های استراتژیک خرید خارجی
افزایش قدرت چانه زنی تامین کننده

مزایی ایجاد شده از بومی‌سازی کاتالیست برای کشور در حوزه تخصصی و کارشناسی
افزایش سطح دسترسی به متخصصین حوزه کاتالیست
ارائه خدمات پس از فروش
افزایش کارایی و بهبود عملکرد اپراتور در بهره برداری از کاتالیست
کاهش هزینه های مالی و غیر مالی خرید کاتالیست
صرفه جویی در هزینه ارزی
کاهش ریسک های استراتژیک خرید خارجی

افتتاح نخستین کارخانه تولید کاتالیست ایران با حضور وزیر محترم صنعت - ۱۳۸۹

چالش های پیشرو

بومی سازی صنعت کاتالیست در ایران، یکی از نمونه های موفق در حوزه اقتصادمقاومتی شناخته میشود که در دوران ضرورت، صنایع کشور از ثمرات این اقدام ملی بهره مند میشوند. اما هر صنعت نوینی در ابتدای عمر سازمانی خود با چالش ها و تهدیدهایی روبرو می شود که می تواند آنرا با مشکلات بزرگی روبرو سازد، صنعت کاتالیست کشور نیز در این حوزه با مواردی چون عدم وجود خودباوری در برخی از مدیران مصرف کننده نسبت به توانایی های متخصصان داخلی، مشکلات قانونی در حمایت از حق ثبت اختراع و محرمانگی دانش فنی، دامپینگ قیمتی رقبای خارجی برای حفظ و افزایش سهم بازار روبرو بوده است. بعنوان مثال در رابطه با دمپینگ قیمتی، با ظهور شرکت نفت و گاز سرو، قیمت کاتالیست هایی که شرکت نفت و گاز سرو آنها را تولید میکرد، از سوی شرکت های خارجی بعضا به نیم کاهش پیدا کرد که حتی این شرکت ها، با اعمال فشار در فروش سایر کاتالیست هایی که شرکت سرو تولید نمیکرد، فروش کاتالیست را به شرط خرید تمام محصولات اعلام میکردند!

استراتژی های رقابتی تولیدکننده داخلی

همزمان با تحت تاثیر قرار گرفتن بازار کاتالیست ایران با فعالیت شرکت نفت و گاز سرو، این شرکت استراتژی های فعالیت خود را برای مقابله با واکنش های شرکت های خارجی که سعی بر حذف کردن شرکت ایرانی داشتند تغییر داد، به طوری که با ایجاد مزیت های رقابتی در تولید محصولی با مشخصات کیفی بالاتر، و بهبود خدمات پس از فروش، و نیز کاهش قیمت تمام شده محصولات تولیدی از طریق داخلی سازی منابع تهیه مواد اولیه، اتوماسیون سازی خطوط تولید، افزایش ظرفیت تولید و کاهش هزینه های سربار، تغییر تکنولوژی تولید و فرمولاسیون های تولید کاتالیست و نیز توسعه سبد محصولات خود توانسته است اثر دمپینگ و تلاش های شرکت های سابق فعال در بازار ایران را تا حد بالایی خنثی نماید. اما همچنان نیاز به پر رنگ تر شدن سهم حمایت دولت و شرکت های مصرف کننده می باشد.

خدمات فنی و مهندسی شرکت نفت و گاز سرو در حوزه کاتالیست
ارائه پروفایل شارژ بهینه با توجه به شرایط عملیاتی
ارائه، بررسی و اصلاح رویه های راه اندازی، سرویس نرمال و توقف واحد
ارائه مشاوره و خدمات نظارت کامل بر فرآیند بارگذاری کاتالیست
حضور نماینده جهت ارائه مشاوره در راه اندازی واحد پس از بارگذاری
ارزیابی عملکرد واحد و کاتالیست و ارائه راهکارهای افزایش ظرفیت و راندمان
ارائه مشاوره فنی در زمان توقف و تخلیه کاتالیست
تخمین عمر باقیمانده کاتالیست
برگزاری سمینارها و دوره های آموزشی برای پرسنل فنی و عملیاتی مشتریان
ارائه خدمات آزمایشگاهی در ارتباط با کاتالیست و جاذب های مورد استفاده مشتریان

افتتاح خط تولید جدید کاتالیست های همرسوبی شرکت نفت و گاز سرو با حضور معاون محترم علمی و فناوری ریاست جمهوری - ۱۳۹۵

مشارکت شرکت های مصرف کننده در بومی سازی کاتالیست به پشتوانه اعتماد ایجاد شده

شرکت نفت و گاز سرو با اثبات توانمندی های خود در تولید، تعداد قابل توجهی کاتالیست و بارگذاری آنها در مجتمع های صنعتی، و اخذ گواهی های فنی عملکرد استفاده از کاتالیست داخلی، توانست خود را بعنوان بازوی مستحکمی برای صنایع مصرف کننده کشور معرفی نماید. با حفظ کیفیت ، ارائه خدمات و مزیت های ذکر شده در بالا، بستری فراهم شد تا صنایع کشور از محصولات شرکت نفت و گاز سرو استقبال نمایند. اما باتوجه به گستردگی مصرف کاتالیست در صنایع کشور، برخی از شرکت های مصرف کننده کاتالیست با قرارگرفتن در کنار شرکت نفت و گاز سرو پروژه های داخلی سازی کاتالیست را تعریف نمودند. این اقدامات ارزشمند باعث تسریع در بومی سازی کاتالیست های خاص صنایع کشور گردید. در این مسیر شرکت نفت و گاز سرو با تقویت بدنه تیم تحقیقاتی و پژوهشی خود و نیز تجهیز آزمایشگاه های حوزه کاتالیست، نرخ تبدیل 'تعریف پروژه' به 'تکنولوژی ساخت کاتالیست' در صنعت را به زیر سه سال کاهش دهد.

این تجربیات موفق نشان داد که با حمایت های سازنده، و نه حمایت های گلخانه‌ای، میتوان محصولات استراتژیک کشور را با موفقیت بومی سازی نمود. که از اقدامات انجام شده در حوزه صنعت نوین کاتالیست نیز به عنوان الگویی یادگیرنده برای توسعه صنایع یاد میشود.

باهم، و برای ساخت ایرانی سربلند

هم اکنون شرکت نفت و گاز سرو توانسته است نیاز کاتالیست ۱۷ مجتمع پتروشیمی، ۱۴ مجتمع فولاد و ۸ مجتمع پالایش نفت کشور را با تولیدات خود برطرف نماید. با تولید و تجاری سازی کاتالیست های هیدروژناسیون استیلن (مورد استفاده در فرآیند تولید گاز اتیلن صنایع پتروشیمی) و کاتالیست سنتز فرمالدهید (مورد استفاده در صنایع پایین دستی پتروشیمی) ، سبد محصولات استراتژیک کاتالیست را به بیش از ۳۰ گرید کاتالیست افزایش دهد. به طوری که حوزه های فعالیت شرکت نفت و گاز سرو شامل تولید کاتالیست های فرآیند متانول ، اوره و آمونیاک و تولید گاز اتلین در صنایع پتروشیمی و نیز تولید کالیست های فرآیند گاز هیدروژن در صنایع پالایشگاهی، تولید کاتالیست های فرآیند احیا مستقیم آهن در صنایع فولاد و نیز تولید کاتالیست های فرآیند تولید فرمالدهید در صنایع پایین دستی می باشد که استحصال کاتالیست از باطله معادن و کاتالیست های مستعمل و نیز ارائه دهنده خدمات آزمایشگاهی در حوزه کاتالیست بعنوان سایر خدمات و توانمندی های این شرکت دانش بنیان شناخته میشود.

شرکت نفت و گاز سرو بعنوان شرکتی دانش بنیان و پیشرو درحوزه تولید کاتالیست برای صنایع کشور، از سال ۱۳۸۳ فعالیت خود را آغاز نموده است که تولیدات این شرکت باعث شده است تا ایران به جمع کشورهای تولیدکننده مطرح کاتالیست در جهان اضافه شود.

انجمن تولیدکنندگان جاذب و کاتالیست ایران

انجمن تولیدکنندگان کاتالیست و جاذب ایران در سال ۱۳۸۰ تاسیس می شود که در حال حاضر ۱۷ شرکت تولیدکننده جاذب و کاتالیست در این انجمن عضو هستند و دبیر انجمن آقای مهندس میرمحمدی، از بازنشستگان وزارت نفت و معاون اسبق شرکت ملی پالایش پخش و از نخستین حامیان صنعت کاتالیست در ایران می باشد.

کاتالیست؟!

کاتالیست یا کاتالیزور ماده ای است که به عنوان تسهیل کننده تسریع دهنده واکنش شناخته می‌شود. به نوعی اگر کاتالیست در فرآیندهای شیمیایی نباشد، تولید محصولات چون متانول، آمونیاک و محصولاتی که بیشتر جنبه صادراتی دارند، عملا امکان پذیر نخواهد بود یا صرفه اقتصادی نخواهد داشت. کاتالیست با کاهش مصرف انرژی ، باعث تولید اقتصادی شده و زمان تولید محصولات را در فرآیندها به لحاظ ترمودینامیکی کاهش می‌دهد.

تکمیل چرخه کاتالیست‌های زنجیره متاتول در کشور

در سال ۱۳۹۸ با بارگذاری صنعتی کاتالیست سنتز متانول در پتروشیمی شیراز، چرخه کاتالیست های فرآیند تولید متانول در کشور به صورت کامل تکمیل گردید. تاییدیه عملکرد این محصول توسط پتروشیمی شیراز در نخستین همایش بومی سازی کاتالیست در صنایع پتروشیمی و پالایش CLPC۲۰۰۲ به شرکت نفت و گاز سرو اهدا شد.

سهم از بازار

نفت وگاز سرو بیش از ۵۰ درصد بازار کاتالیست های صنایع فولادی و بیش از ۸۵ درصد از بازار کاتالیست های گاز سنتز در صنایع پتروشیمی و پالایشی را در اختیار دارد.

Johnson Matthey
قدمت صنعت کاتالیست

شرکت Johnson Matthey بعنوان یکی از بزرگترین شرکت های فعال در حوزه تکنولوژی و کاتالیست شناخته میشود که ازحدود ۲۰۰ سال پیش، در سال ۱۸۱۷ میلادی با هدف ایجاد آزمایشگاه سنجش خلوص فلزات گرانبها فعالیتش را آغاز نمود و در حال حاضر به عنوان یکی از شرکت‌های پیشرو در حوزه فناوری مواد پیشرفته از جمله کاتالیست‌ها، سیستم‌های کنترل و کاهش آلودگی محیط زیست و استفاده بهینه از منابع طبیعی، فلزات گرانبها، مواد الکترونیکی، مواد شیمیایی ویژه داروها و تجهیزات درمانی است.

در سال ۱۸۱۷، Percival Norton Johnson شرکتش را با سرمایه‌گذاری ۱۵۰ پوند تأسیس کرد که این مبلغ معادل ۱۵ هزار پوند امروزی است .اول ژانویه ۱۸۱۷ روزی بسیار بزرگ و خاص برای جانسون بود چرا که در این تاریخ هم متولد شد، هم ازدواج کرد، هم شرکت خود را جهت آزمایش و تخلیص فلزات گرانبها تأسیس نمود!

تلاش جانسون، باعث شهرت و اعتبار وی شد، به حدی که شرکتش تا سال ۱۸۵۲ به عنوان مرجع رسمیBank of England و به عنوان تأمین‌کننده اصلی فلزات گرانبها و سنجش عیار فلزات گرانبها به رسمیت شناخته شد و این خود عاملی مهم در پیشرفت انگلستان در حوزه گسترش تجارت و همچنین توسعه کاربری‌های فلزات گرانبها در سراسر جهان شد .این در حالی اتفاق می‌افتاد که تنها ۳۵ سال از عمر شرکت JM گذشته بود که توانست جایگاه خودش را به عنوان قلب تپنده بانک انگلستان به دست آورد.

از شاگردی تا شراکت

در سال ۱۸۳۸، George Matthey در حالی به شرکت پیوست که فقط ۱۳ سال سن داشت! متی، جانسون را ترغیب کرد که برخی محصولات از فلزات گرانبها را در نمایشگاه Great Exhibition لندن به معرض نمایش بگذارد. وی همچنین موفق شد از طریق توافق مستقیم با صاحبان یک معدن در کوه‌های اورال روسیه (منبع تازه کشف شده در آن زمان)، ذخایر ارزشمندی از پلاتین را تأمین کند. به پاس این خدمات جانسون در سال ۱۸۵۱ جورج متی را شریک خود نمود، و نام شرکت به جانسون و متی و بعدها به جانسون متی تغییر یافت.

فارادی و JM

اولین آلیاژ فولاد تولید شده جهان در کارگاه خانگی جانسون بود که از میزان سختی قابل توجهی برخوردار بوده است. دانشمند «مایکل فارادی» از عملکرد شرکت JM تحت تأثیر زیادی قرار گرفت به طوری که در سال ۱۸۴۹ فارادی به همراه دیگر اعضای انجمن سلطنتی بریتانیا درخواست جانسون برای عضویت در این حلقه پرنفوذ حکومتی را تأیید کردند و عملاً شرکت JM وارد باشگاه قدرت و سیاست در انگلستان شد.

جانسون متی با تحقیقات گسترده ای که بر روی فلز پلاتین داشت، بعنوان نخستین شرکت و افراد بودند که کاربری‌های فلز پلاتین را به صنعت معرفی نمودند. یکی از مهم‌ترین موارد، تدوین و تهیه استانداردهای بین‌المللی متر و کیلوگرم بر اساس پلاتین‌های این شرکت بود که در سال ۱۸۷۴ از سوی کمیسیون بین‌المللی Metric تعیین گشت و عملا JM تا مدت‌ها به عنوان تنها مرجع تولید «متر استاندارد» و «کیلوگرم استاندارد» از آلیاژ ایریدیوم پلاتین در جهان شناخته می‌شد. این استاندارد مرجع که از ۹۰ درصد پلاتین و ۱۰ درصد ایریدیم ساخته شده است، از آن تاریخ تا کنون در اداره بین‌المللی اوزان و مقیاس‌ها نگه داری می گردد.

محافظت از ملت!

در طول جنگ جهانی اول، فلزات و مواد اولیه، عناصر حیاتی بودند که تأمین آن‌ها نیز بسیار دشوار بود اما در انگلستان، شرکتJM جانسون متی، در سال ۱۹۱۱ با شرکت نیکولای پاودینسکی روسیه قراردادی منعقد کرد که طی آن به جانسون متی این حق داده شد که در ازای ساخت یک پالایشگاه کوچک برای آن معدن، میزان قابل توجهی از سنگ معدن پلاتین آن را استخراج و به کشور انگلستان ببرد.

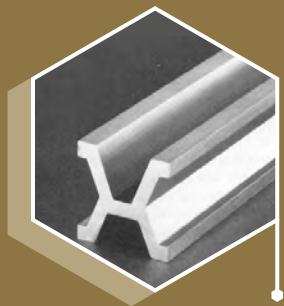
فلز پلاتین به عنوان یک کاتالیست مهم برای تولید مواد منفجره TNT که در جنگ فاکتوری بسیار کلیدی بود، به کار می‌رفت، لذا وزارت جنگ انگلستان و متفقین از طریق این شرکت نیاز خود را به کاتالیست پلاتین جهت ساخت اسید سولفوریک برای تولید مواد منفجره و همچنین پودر منیزیم برای ساختن بمب‌های آتش‌زا و پرتاب از هواپیماها، مرتفع کردند.

(ادامه مطلب در شماره بعدی) با ما در شماره بعدی نشریه همراه باشید!

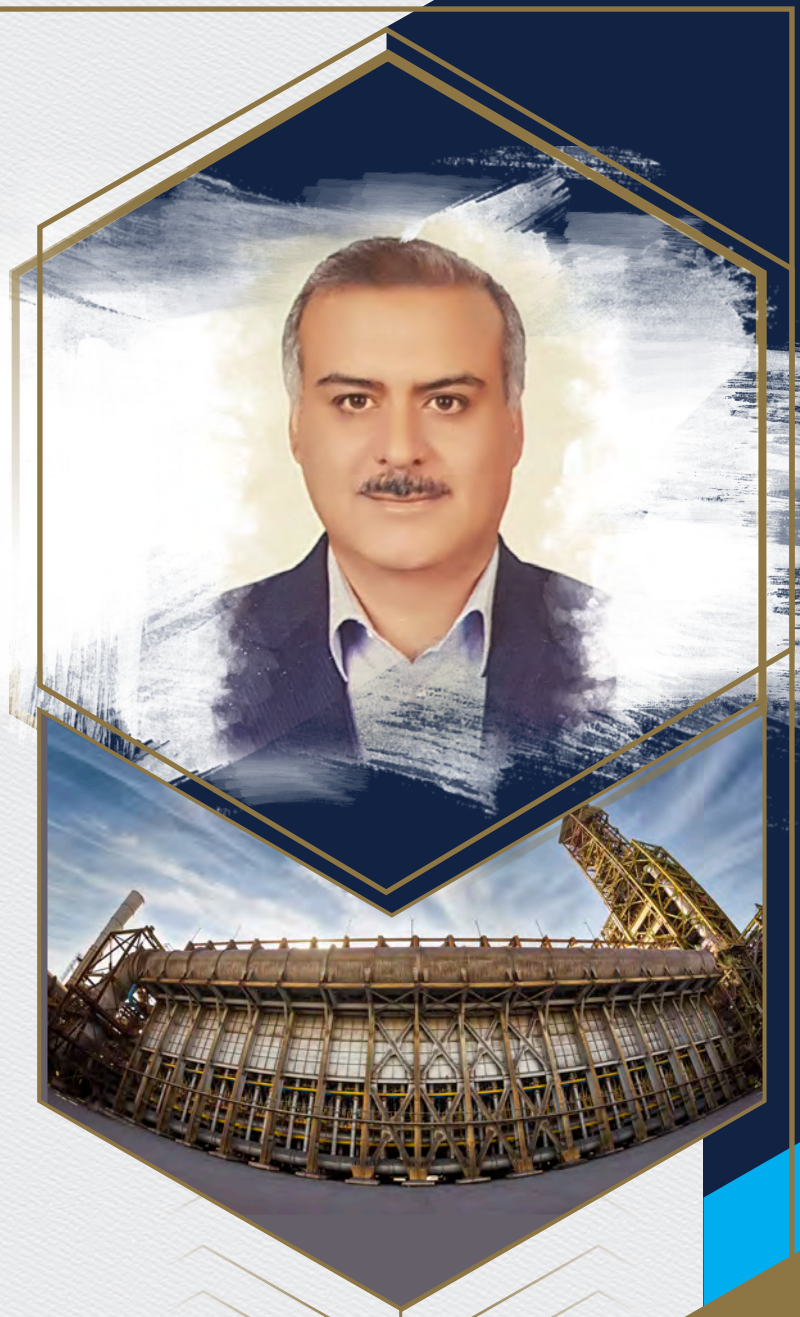
JM Johnson Matthey

پالایشگاه فلزات جانسون متی در Brimsdown، انگلستان.

اولین سیلندر واحد استاندارد وزن که در شرکت جانسون متی ساخته و تولید شد.



هر خط کش واحد استاندارد متر به شکل X ساخته می شد تا دوام و استحکام بیشتری پیدا کند.



مهندس حسین تقی کهزاد

مدیر واحد احیای شرکت فولاد خوزستان

نقش بومی‌سازی کاتالیست در تولید داخلی

به لحاظ تاریخی، شروع عملیات احداث مجتمع اولیه شرکت فولاد خوزستان به سال ۱۳۵۳ برمی‌گردد اما عمده عملیات نصب، تکمیل و راه‌اندازی واحدها و همچنین موفقیت‌های به دست آمده در جریان رسیدن به ظرفیت اولیه و توسعه تولید در شرکت را باید مرهون همت بلند و توان فنی چشمگیر و تلاش یکپارچه مدیران و کارکنان شرکت پس از پیروزی انقلاب اسلامی و دوران جنگ تحمیلی دانست. مردان و زنان تلاشگری که این مجتمع عظیم فولادی را بدون سابقه قبلی به لحاظ وسعت و پیچیدگی فناوری، در طول ۱۰ سال در سخت‌ترین شرایط به بهره‌برداری رساندند.

متن فوق بخشی از گفته‌های مهندس حسین تقی کهزاد، مدیر واحد احیای شرکت فولاد خوزستان است. شرکت فولاد خوزستان به عنوان یکی از شرکت های پیشرو در صنعت کشور شناخته میشود که بخش بزرگی از مواد مصرفی و تجهیزات مورد نیاز صنعت فولاد را بومی سازی نموده است. ایشان در این مقاله در کنار شرح تاریخچه صنعت فولاد و مجتمع فولاد خوزستان، به آنچه که در مسیر بومی سازی و خودکفایی مواد اولیه و تجهیزات در این مجتمع به ثمر نشسته است، پرداخته اند.

تلاش دولت و بدعهدی اروپایی ها

در سال ۱۹۲۷ میلادی، (۱۳۰۶ هجری شمسی)، طرحی برای تاسیس یک مجتمع ذوب به منظور تولید ریل های مورد نیاز کشور پی ریزی شد. یک متخصص آلمانی برای تهیه طرح امکان سنجی این پروژه استخدام شد. معدن سنگ آهنی در اطراف سمنان پیدا شده بود ولی هیچ معدن زغال سنگی در اطراف آن وجود نداشت. احداث این کارخانه وابسته به معدن زغال سنگ شمشک بود که تقریبا ۱۰۰ مایل دورتر قرار داشت. ازینرو تنها راه باقی مانده، احداث یک مسیر راه آهن بین معدن زغال سنگ و محل کارخانه بود. البته این نگرانی هم وجود داشت که در صورت استفاده از تمام ظرفیت، ذخایر معدن سمنان در عرض ۱۵ سال تمام شود! به همین خاطر این پروژه در حدود ۲۰ سال متوقف شد ولی به فراموشی سپرده نشد. در سال ۱۹۳۸ میلادی، توافقی بین ایران و کنسرسیوم آلمان (دماگ-کراپ) برای برای اشتغال ۱۲۰۰ و ساخت دو کوره بلند با ظرفیت تولید روزانه ۱۵۰ تن و احداث یک کارخانه تولید فولاد، یک خط نورد،یک واحد کشش سیم، یک واحد ریخته گری، یک کارگاه آهن فرفوژه،یک خردکننده زغال سنگ، یک نیروگاه و چند مجتمع صنعتی فرعی مانند: یک کارخانه آهک، یک کارخانه آمونیاک و بنزوئیل و یک کارگاه تقطیر قطران منعقد شد. پیشرفت مطالعات پروژه تا انتخاب محل حداث پروژه و احداث ساختمان های اداری ادامه پیدا کرد اما با حمله متفقین در سال ۱۹۴۱ به ایران، رابطه کشور با آلمان قطع شد و این یعنی مرگ پروژه. در حین جنگ جهانی دوم تعدادی از تجهیزات خریداری شده در مسیر آبی قرار داشت که به تصرف متفقین درآمد و مابقی آنها در آلمان زنگ زد. ساختمان های نیمه تمام در کرج نیز ویران شدند.

با پایان جنگ جهانی دوم دولت قصد تکمیل کارخانه کرج (به دلیل در دسترس بودن زغال سنگ) را برای تولید ریل راه آهن ، تیرآهن و ورقه های آهنی داشت. از آن زمان به بعد در ایران درباره صنعت فولاد بیشتر گفته شد. تمایل دولت برای تاسیس یک کارخانه فولاد ادامه داشت اما مشاوران خارجی خلاف این گزارش را توصیه می کردند. ۲۵ گروه مختلف از مشاوران خارجی گزارش داده بودند که احداث کارخانه فولاد در ایران عملی نمی باشد. اگرچه در سال ۱۹۵۲ گروه کراپ با تکرار قرارداد برای ساخت کارخانه فولاد موافق بود، ولی بانک جهانی تامین مالی پروژه را نپذیرفت. در سال ۱۹۶۱ گروه مهندسی قیصر در لندن پروپزالی برای تاسیس یک کارخانه فولاد در کرج تهیه کرد ولی بانک جهانی تامین مالی آن را نپذیرفت و این پروژه نیز کنار گذاشته شد.

البته باید این نکته را متذکر شد که عدم تامین مالی پروژه های تولید فولاد در ایران به دلیل مسائل فنی نبود ، بلکه به‌دلیل فشارهای سیاسی کشورهای اروپایی و آمریکا بود که به شدت با شکل گیری صنعت فولاد در ایران مخالف بودند.

KSC
شرکت فولاد خوزستان

روسیه در نقش ناجی - اولین تولید چدن در ایران شکل می گیرد!

دهه چهل شمسی دولت وقت که از کشورهای اروپایی نا امید شده بود با روس ها وارد معامله شد و بدین ترتیب پایه و اساس آینده فولادسازی ایران با امضا قراردادی بین شرکت USSR و شرکت ملی فولاد ایران در سال ۱۹۶۵ برای تاسیس یک کارخانه فولاد در اصفهان پایه گذاری شد. بازپرداخت وام و تامین مالی صورت گرفته نیز از طریق تحویل گاز طبیعی از ایران به اتحاد جماهیر شوروی انجام شد. این کارخانه شامل چهار واحد تولید فولاد با استفاده از تکنولوژی فرایند کوره بلند با ظرفیت تولید ۵۵۰،۰۰۰ تن در سال بود. مجتمع فولاد اصفهان (فولاد آریامهر) که اکنون شرکت ذوب آهن اصفهان نامیده میشود با موفقیت راه اندازی و واحد چدن مجتمع بعنوان نخستین واحد تولیدی صنعت فولاد ایران در سال ۱۹۷۱ به بهره برداری رسید.

البته لازم به ذکر است که قبل از ایجاد ذوب آهن ، یك کارخانه نورد برای تولید فولادهاي ساختماني توسط بخش خصوصی به نام گروه صنایع ملي فولاد ایران (INSIG) در اهواز تاسیس شده بود . این کارخانه با واردات محصولات نیمه تمام و انجام عملیات نورد بر روی آنها ، محصولات خود را به بازار عرضه می کرد.

مجتمع فولاد خوزستان، رویش باورها و افکار تعالی

پروژه طرح مجتمع فولاد خوزستان، در ابتدا شامل یک چرخه کامل تولید فولاد، از سنگ آهن تا شمش بود که در زمینی به مساحت سه کیلومتر مربع احداث می‌شد. طراحی به گونه‌ای بود که در این پروژه، ابتدا پودر سنگ آهن به گندله تبدیل شده و در واحدهای احیای مستقیم با استفاده از گاز احیاکننده حاصل از شکست گاز طبیعی (گاز سنتز)، به آهن اسفنجی تبدیل شود..

در مرحله بعد، آهن اسفنجی بدست آمده، راهی کوره‌های قوس الکتریکی شده تا پس از تهیه مذاب و آلایش، به روش ریخته‌گری مداوم در مقاطع بلوم و اسلب ریخته‌گری گردد. بدین منظور مذاکراتی فی‌مابین شرکت ملی صنایع فولاد ایران و شرکت‌های متعدد بین‌المللی در اوایل سال ۱۳۵۱ صورت گرفت که به عقد قراردادهایی نیز منجر شد.

بر اساس توافقات حاصله، قرار بود در این مجتمع، تاسیساتی به شرح ذیل احداث گردد:

- دو واحد گندله‌سازی با مجموع ظرفیت تولید ۵ میلیون تن گندله درسال
- یک کوره احیای مستقیم به روش پروفر به ظرفیت تولید ۳۳۰ هزار تن آهن اسفنجی (بریکت گرم) در سال
- سه مادول احیای مستقیم میدرکس با مجموع ظرفیت تولید سالانه یک میلیون و ۲۰۰ هزار تن آهن اسفنجی
- یک واحد احیای مستقیم به روش H.Y.L به ظرفیت تولید یک میلیون تن در سال
- ۶ کوره قوس الکتریکی ۱۸۰ تنی برای تولید یک میلیون و ۶۵۰ هزار تن مذاب در سال
- یک ماشین ۶ خط ریخته‌گری بلوم و دو ماشین دوخطه ریخته‌گری اسلب برای ریخته‌گری و تولید نهایی یک میلیون و ۵۵۰ هزار تن شمش فولاد در سال
- تصفیه خانه آب، کارخانه اکسیژن، پست‌های برق، سیستم حمل مواد و دیگر تاسیسات جنبی.

در این طرح پیش‌بینی شده بود که از ۲ میلیون و ۵۳۰ هزار تن آهن اسفنجی و بریکت تولید شده در واحدهای احیای مستقیم، حدود ۲ میلیون تن آن جهت مصرف در فولادسازی و مابقی برای فروش عرضه گردد. برنامه راه‌اندازی این تاسیسات نیز طی سه فاز جداگانه طراحی شده بود که بر اساس آن در نهایت ظرفیت اسمی کارخانه به میزان یک میلیون و ۵۵۰ هزار تن شمش طی یک دوره دوساله تحقق می‌یافت. عملیات زیرسازی و به طور همزمان خرید و حمل تجهیزات کارخانه برای نصب واحدهای مختلف از سال ۱۳۵۳ شمسی آغاز گشت و با مشارکت بیش از

۷۰ شرکت بین‌المللی خارجی و ۳۰ شرکت داخلی در قالب پیمانکار و ناظر و مشاور، تا نیمه دوم سال دوم سال ۱۳۵۷ ادامه یافت. پیشرفت فیزیکی کل پروژه تا آن زمان حدود ۵۰ درصد اعلام شده بود و از آن تاریخ تا پایان نیمه اول سال ۱۳۶۰ به دلیل تحولات انقلاب اسلامی در کشور و شرایط جنگ تحمیلی، دوران توقف کار پیش آمد.

پس از این دوران و عزم جدی دولت بر ادامه کار و تکمیل پروژه، شرکت‌های داخلی داوطلب و جویندگان کار در قالب گروه‌های جدیدالتاسیس تعاونی وارد عمل شدند به طوری که ظرف کمتر از دو سال تا دی‌ماه سال ۱۳۶۱ پیشرفت کار به میزان ۶۷/۶ درصد برآورد شد و سرانجام در سال ۱۳۶۷ فاز اول مجتمع فولاد اهواز به دست توانمند مهندسان و تکنسین‌های شرکت راه‌اندازی شد. شایان ذکر است که در طول جنگ تحمیلی این کارخانه ۳ بار در سال‌های ۱۳۶۴، ۱۳۶۵ و ۱۳۶۶ مورد حملات هوایی قرار گرفت که خسارات زیادی را به تجهیزات وارد نمود.

به هر طریق نخستین کوره فولادسازی در دهه فجر سال ۱۳۶۷ روشن شد و در بهار سال ۱۳۶۸ با حضور مقام معظم رهبری (در زمان مسئولیت ریاست جمهوری)، تولید رسمی مجتمع به میزان یکصدهزار تن شمش آغاز شد. ظرفیت اسمی اولیه شرکت ۱/۵ میلیون تن شمش فولاد در سال بود که طی دهه نخست فعالیت آن تا سال ۱۳۷۷ به دست آمد. طرح‌های توسعه کارخانه زیر سقف و همزمان با تولید به گونه‌ای برنامه‌ریزی و اجرا شد که طی دو فاز، این ظرفیت به ترتیب به ۲ میلیون و ۴۰۰ هزار تن در سال ۱۳۸۷ و ۳ میلیون و ۲۰۰ هزارتن تا سال ۱۳۹۰ رسید.

مدیر واحد احیای شرکت فولاد خوزستان با بیان اینکه در حال حاضر با اجرای طرح‌هایی از جمله تقویت کوره‌های قوس الکتریکی شش‌گانه و استفاده از کوره‌های پاتیلی در فولادسازی، ظرفیت افزوده ۳ میلیون و ۸۰۰ هزار تن شمش در سال به دست آمده است، تصریح کرد: هم اکنون شرکت فولاد خوزستان با وسعت ۸/۳ کیلومتر مربع، در مجاورت شهر اهواز، مرکز استان خوزستان، دومین مرکز مهم تولید فولاد خام کشور است.

نقش کاتالیست در فرآیند احیا

برای تولید بهره‌ورانه گاز احیایی، گاز برگشتی از کوره با گاز طبیعی مخلوط گردیده و به عنوان گاز تغذیه (Feed Gas) وارد ریفرمر می‌شود. درون ریفرمر لوله‌های آلیاژی مقاوم به حرارت با بستری از کاتالیست، کار گذاشته شده است که مسیر عبور گاز هستند. گاز تغذیه در هنگام عبور از بستر کاتالیست‌ها گرم شده و ریفرم می‌گردد. گاز جدیدی که تولید می‌شود، گاز ریفرم (Reformed Gas) نام دارد و شامل ۹۰ تا ۹۲ درصد گاز H_2 و CO است که به عنوان گاز احیایی مستقیما وارد کوره می‌شود.

تامین کنندگان کاتالیست

اگرچه شرکت‌های زیادی در سطح دنیا کاتالیست‌های مورد نیاز صنایع مختلف را تولید می‌کنند اما تولیدکنندگان کاتالیست واحدهای احیای مستقیم به روش میدرکس، بسیار محدود هستند. کاتالیست‌های تکنولوژی میدرکس ابتدا در نیمه دهه هفتاد میلادی از سوی شرکت (United Catalyst, Inc UCI) و با همکاری نزدیک شرکت میدرکس طراحی و ساخته شد. همزمان با ساخت کاتالیست‌های تکنولوژی میدرکس از سوی شرکت UCI، یکی از شرکت‌های زیرمجموعه UCI به نام Catalyst &Chemical Europe (CCE) در بلژیک روی مشکل نشست کربن ناشی از هیدروکربن‌های سنگین به سبب استفاده از کاتالیست‌های فعال که در بعضی پلنت‌ها تجربه شده بود، کار می‌کرد. موفقیت شرکتUCI سبب شد که انحصار ساخت کاتالیست‌های تکنولوژی میدرکس به شرکت UCI واگذار گردد. شرکت UCI کاتالیست‌ها را در دو کارخانه خود که یکی در Louisvill,Kentucky آمریکا و دیگری در هندوستان تحت عنوان United Catalyst India Limited (UCIL) قرار داشت، تولید می‌کرد. سال‌ها بعد عمده سهام شرکت UCI به یک شرکت هندی به نام Sud – Chemi واگذار گردید و بدین ترتیب شرکت Sud – Chemi تولیدکننده انحصاری کاتالیست‌های تکنولوژی میدرکس شد. شایان ذکر است که شرکتDYCAT وابسته به شرکت JOHNSON MATTHY سعی در تولید این کاتالیست‌ها داشت اما این تلاش موفقیت‌آمیز نبود و از این بازار خارج شد.

بومی‌سازی کاتالیست در ایران

از آن‌جا که کاتالیست برای واحدهای احیای مستقیم آهن به روش میدرکس، یک کالای استراتژیک و مصرفی است و به عبارتی می‌توان گفت {عملکرد کاتالیست=عملکرد ریفرمر=عملکرد پلنت} لذا در سال ۱۳۸۵ شرکت فولاد خوزستان به فکر بومی‌سازی این کالا افتاد. کهزاد در این‌باره توضیح داد: به همین منظور یک قرارداد تحقیقاتی با شرکت نفت و گاز سرو منعقد کردیم و نتیجه این قرارداد نهاتا در سال ۱۳۹۰ منجر به ساخت موفقیت‌آمیز کاتالیست‌های ریفرمر واحدهای احیای مستقیم به روش میدرکس از سوی شرکت نفت و گاز سرو گردید. پس از حصول اطمینان از عملکرد نمونه‌های آزمایشی، در سال ۱۳۹۱ یکی از پلنت‌های فولاد مبارکه با کاتالیست‌های شرکت نفت و گاز سرو بارگذاری شد و در سال ۱۳۹۲ نیز یکی از پلنت‌های فولاد خوزستان با کاتالیست‌های این شرکت بارگذاری گردید. بدین ترتیب نیاز کشور به واردات این کالا حذف گردیده و سالانه میلیون‌ها دلار صرفه‌جویی ارزی صورت پذیرفت.

تاثیر بومی‌سازی کاتالیست در صنعت فولادسازی

شرکت فولاد خوزستان با تصمیمی هوشمندانه در دورانی که تحریم‌ها هنوز به شدت کنونی نبودند و شرکتSud Chemi هیچ مشکلی در فروش کاتالیست به ایران نداشت، تصمیم به بومی‌سازی کاتالیست گرفت. آمار زیر نشان می‌دهد این اقدام جسورانه فولاد خوزستان چه نقشی در پایداری صنعت فولاد کشور داشته است:

- برای تولید هر تن تولید آهن اسفنجی در سال حدودا ۰/۰۳۵ کیلوگرم کاتالیست مورد نیاز است.
- به عبارتی برای تولید هر یک میلیون تن اسفنجی، ۳۵ تن کاتالیست در سال مورد نیاز است.
- متوسط قیمت هر کیلوگرم کاتالیست ۱۲-۱۳ یورو است.
- در حال حاضر سالانه بیش از ۲۶ میلیون تن اسفنجی در کشور تولید می‌شود و این مقدار اسفنجی بیش از ۹۰۰ تن کاتالیست نیاز دارد (معادل ۱۲ میلیون دلار).
- بر اساس افق ۱۴۰۴، در کشور باید ۶۰ میلیون تن اسفنجی تولید شود و این یعنی در سال ۱۴۰۴ نیاز به ۲۱۰۰ تن کاتالیست است و تولید داخلی این کاتالیست یعنی جلوگیری از خروج بیش از ۲۷ میلیون یورو از کشور و اشتغال صدها جوان ایرانی.
- علاوه بر مسائل اقتصادی، باید گفت از آن‌جا که یکی از سهامداران شرکتSud Chemi ، شرکت UCI آمریکا است، در صورتی که کاتالیست بومی‌سازی نشده بود، در حال حاضر امکان واردات کاتالیست میسر نبود و این امر به معنای فلج شدن صنعت فولاد کشور است.

بومی‌سازی در فولاد خوزستان

همواره یکی از دغدغه‌های اصلی شرکت فولاد خوزستان، بومی‌سازی بوده است. همین امر باعث شد در سال ۱۳۷۲ علی‌رغم اینکه از شرکتKOBE-STEEL و VOSTALPIN پیشنهاد ساخت یک کارخانه ۶۰۰ هزار تنی احیای مستقیم به روش میدرکس را دریافت کرده بودیم، تصمیم گرفتیم این تکنولوژی را بومی‌سازی نماییم و بر همین اساس قراردادی با شرکت ایریتک برای طراحی، ساخت و نصب کارخانه ۶۰۰ هزار تنی احیای مستقیم به روش میدرکس منعقد کرده و درحین اجرای طرح، ظرفیت کارخانه را به ۸۰۰ تن افزایش دادیم و نهایتا اولین کارخانه بومی‌سازی شده احیای مستقیم کشور به نام زمزم، سال ۱۳۸۱ در فولاد خوزستان راه‌اندازی شد. موفقیت این طرح باعث شد در فاصله ۱۰ سال، بیش از ۲۰ کارخانه مشابه در سراسر ایران نصب و راه‌اندازی گردد. همچنین ساخت قطعات و تجهیزات مورد نیاز کارخانه، همواره یکی از اهداف اصلی فولاد خوزستان بوده است و در همین راستا در سال ۱۳۷۸ واحد بومی‌سازی و ساخت قطعات و تجهیزات در فولاد خوزستان شکل گرفت و از آن زمان تا کنون بیش از ۳۰ هزار قطعه و تجهیزات در فولاد خوزستان بومی‌سازی شده است.

مهندس حبیب فیض‌اله‌زاده

مدیر تولید شرکت نفت و گاز سرو

آینده روشن تولید کاتالیست در ایران

ایران کشوری غنی از منابع نفت و گاز است. کشوری که با توجه به بحران‌ها و تحریم‌های اقتصادی توانسته است در این صنعت اقتدار خود را به دنیا نشان دهد. صنعت پتروشیمی نفت و گاز از صنایع مهمی هستند که پیشرفتی روزافزون دارند اما برای گام برداشتن در مسیر تعالی، لازم است زیرساخت‌هایی فراهم شود که یکی از این زیرساخت‌ها، توجه به دانش و علم روز است و در ایران چند سالی است که شرکت‌های دانش‌بنیان در این مسیر گام برداشته‌اند و نقطه عطفی در مسیر تعالی صنایع ایران هستند. که یکی از این صنایع، صنعت نوین کاتالیست بوده که در طی دو دهه اخیر در ایران نهادینه شده است.

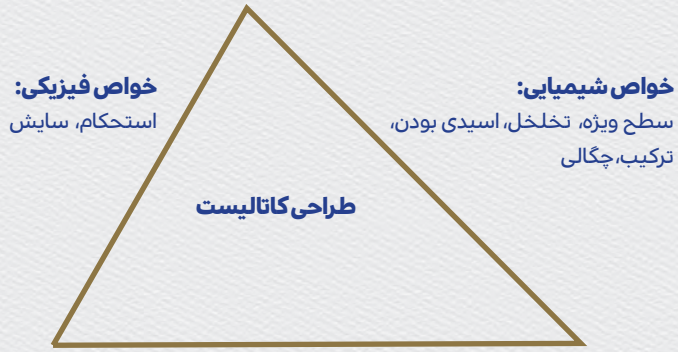
در این شماره مصاحبه ای با آقای مهندس فیض‌ا... زاده ، مدیر تولید کاتالیست شرکت نفت و گاز سرو درباره صنعت کاتالیست انجام داده ایم. ایشان که تحصیلات عالیه خود را در رشته مهندسی مواد و متالوژی سپری کرده است، دارای ۱۵ سال تجربه در صنعت کاتالیست می باشد. لذا در پاییز سال جاری به همراه یک تیم خبری به سراغ ایشان رفتیم تا از چگونگی فعالیت تولید کاتالیست در این شرکت دانش‌بنیان آگاه شویم.

مهندس حبیب فیض‌اله‌زاده، مدیر تولید شرکت نفت و گاز سرو در گفت‌وگو با نشریه سرو ماندگار با تشریح مهمترین فاکتورهای تولیدی و با اشاره به این که ما علاوه بر فعالیت در بخش تولید باید تمام تجهیزات صنعتی مورد نیاز از قبیل طراحی و ساخت دستگاه را نیز انجام دهیم، گفت: تکنولوژی ساخت کاتالیست تنها در اختیار چند کشور در سطح جهان است به طوری که محدودیت های شدیدی در نشر اطلاعات دانش فنی ساخت کاتالیست ها وجود داشته است، به همین دلیل این شرکت دانش بنیان برای رفع نیاز تجهیزات خاص خود علاوه بر آنکه مجبور به دستیابی به دانش فنی ساخت کاتالیست بوده است، طراحی و ساخت تجهیزات مورد نیاز خود را نیز انجام داده است چرا که به دلیل وجود پارامترهای کنترلی فراوان در تولید کاتالیست، نیاز به تجهیزات خاص وجود داشته است.

مهندس فیض الله زاده بیان نمود: اگر بخواهیم خواص و مشخصات تعیین کننده یک کاتالیست صنعتی را بیان کنیم میتوان به فاکتورهایی چون فعالیت کاتالیست (میزان محصول تولید شده به ازای هر گرم کاتالیست در واحد زمان)، گزینش‌پذیری کاتالیست (میزان مول محصول تولیدشده به میزان مول واکنشگرهای تبدیل شده در جریان واکنش سنتز)، عمرکاتالیست، بازیابی آسان کاتالیست‌های مستعمل، سمی‌بودن کاتالسیت و قیمت کاتالیست اشاره نمود؛ که فعالیت بالاتر کاتالیست سبب افزایش مقدار تولید محصولات، کاهش حجم رآکتور و شرایط معتدل‌تر و ملایم‌تر واکنش می‌شود. همچنین مقادیر بالاتر گزینش‌گری سبب کاهش هزینه‌های مربوط به جداسازی و خالص‌سازی محصول شده و عمر بالاتر کاتالیست سبب کاهش هزینه‌های تولید کاتالیست و کاهش هزینه‌های مربوط به زمان‌های ازدست‌رفته، به جهت تعویض کاتالیست می‌شود. شایان ذکر است که بازیابی راحت‌تر کاتالیست‌های مستعمل، سبب افزایش عمر و کاهش مشکلات مربوط به مصرف آن‌ها می‌شود، که میزان سمی‌بودن پایین کاتالیست نیز سبب سهولت در حمل و نقل و امحاء کاتالیست‌های مستعمل می‌شود.

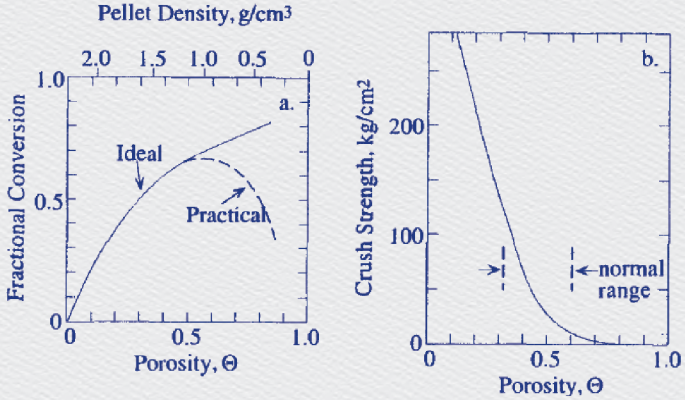
از اینرو مشاهده می گردد که تولید کاتالیست از فاکتورها و پارامترهای فراوانی برخوردار است که این محصول را در زمره محصولات با تکنولوژی پیشرفته و در دسته نانو موادها قرار می دهد.

وی افزود از نگاهی دیگر طراحی کاتالیست بر مبنای ترکیب بهینه‌ای از خواص مستقل مکانیکی، فیزیکی، شیمیایی و عملکرد کاتالیستی آن است. مثلاً، فعالیت کاتالیست با افزایش تخلخل (بهبود دسترسی به واکنش‌دهنده‌ها) و مساحت سطحBET (افزایش سطح در دسترس برای واکنش)، افزایش می‌یابد. حال آنکه افزایش در میزان تخلخل‌های کاتالیست (حفره‌های بزرگ‌تر از ۵۰ نانومتر)، به کاهش مساحت سطح ویژه و همچنین کاهش در مقاومت مکانیکی کاتالیست می‌انجامد. بنابراین برای طراحی کاتالیست مناسب، باید بهینه‌سازی بین خصوصیات ذکرشده انجام پذیرد.



مفاهیم سه‌گانه برای طراحی کاتالیست

مدیر تولید کاتالیست شرکت نفت و گاز سرو در خصوص تأثیر میزان تخلخل کاتالیست بر فعالیت و مقاومت مکانیکی بیان نمود که افزایش در میزان تخلخل تا حدود ۰/۵ ، سبب افزایش در میزان فعالیت کاتالیست می‌شود و افزایش بیشتر آن، تأثیر منفی بر روی فعالیت دارد، که به‌دلیل غالب‌شدن تأثیر منفی، کاهش در میزان سطح ویژهٔ کاتالیست با افزایش در میزان تخلخل آن است. علاوه بر این، افزایش در میزان تخلخل، سبب کاهش در مقاومت مکانیکی کاتالیست می‌شود و افزایش تخلخل، به بیشتر از ۰/۵ ، استحکام غیر قابل‌قبول قطعه را به همراه دارد.

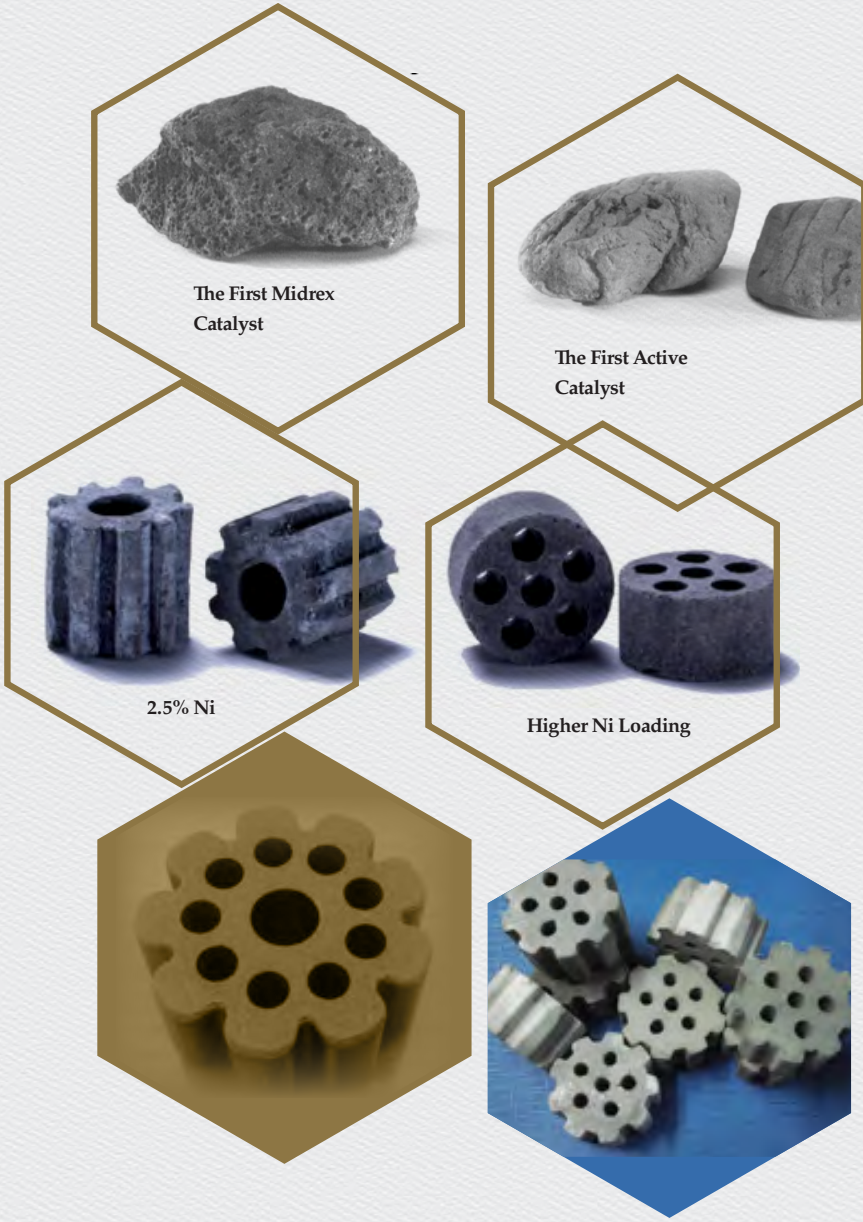


تأثیر تخلخل بر فعالیت و مقاومت مکانیکی کاتالیست.

وی افزود: می توان نتیجه گرفت که طراحی شکل و قالب کاتالسیت یکی از مهمترین فاکتورهای تولیدی این محصول High Tech می‌باشد، به طوری که فاکتورهای متعددی از قبیل نسبت سطح به حجم، افت فشار، مقاومت مکانیکی و هزینهٔ تولید در آن مورد توجه قرار می گیرد.

شایان ذکر است که در خصوص کاتالیست‌های احیای مستقیم آهن در صنعت فولاد، هرچه فعالیت کاتالیست بالاتر باشد، دیوارهٔ تیوب‌هاي ریفورمر خنک‌تر خواهد شد. همانطور که در شکل روبرو مشاهده می کنیم شکل کاتالیست‌ها از حالت رینگی ساده که در گذشته از آنها استفاده می شد به سمت شکل‌های پیچیده‌تر که فعالیت بالاتري دارند، تغییر پیدا کرده است. علت اصلی این تغییر شکل‌ها، افزایش سطح به حجم کاتالیست است. این تغییر شکل، به کاهش دماي تیوب‌هاي ریفرمر تحت شرایط کاري یکسان خواهد انجامید.

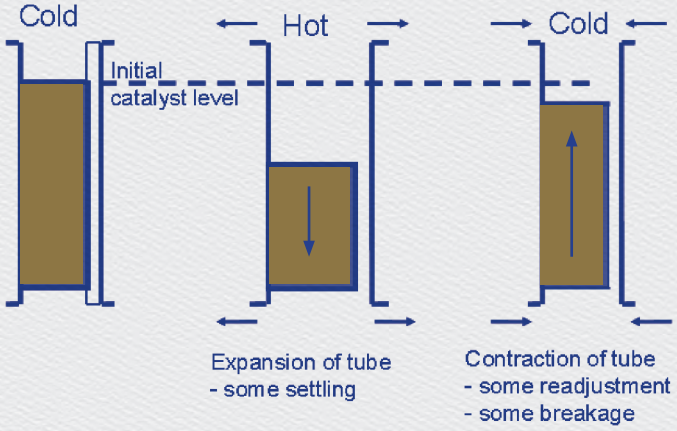
فیض اله زاده ادامه داد: اندازه و شکل کاتالیست ها روي مشخصه‌هاي انتقال حرارت و افت فشار آن تأثیر مي گذارد، به طوری که افت فشار با افزایش ابعاد کاتالیست، همگن‌بودن اندازه‌ها و شکل کاتالیست در ارتباط است. کاتالیست‌های اولیهٔ فرایند احیای مستقیم آهن بدون شکل مشخص و مانند کلوخه متخلخل بوده است. مشکلات کاتالیست‌های اولیه، مواردی از قبیل درصد نیکل پایین، تشکیل کربن و تفاوت دمای تیوب‌ها با یکدیگر به دلیل شکل غیریکنواخت کاتالیست بود.



کاتالیست‌های مورداستفاده در فرایند میدرکس و پرد (از ابتدا تا کنون).

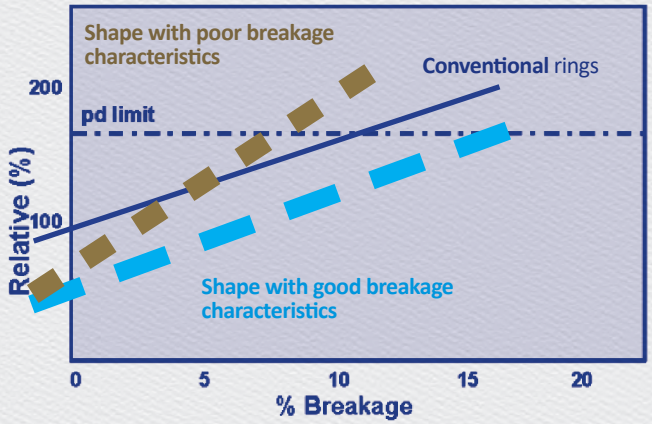
وی افزود: در توسعهٔ کاتالیست‌های احیای مستقیم آهن، بیشترین تغییرات روی شکل کاتالیست مربوط به کاتالیست فعال بوده و تغییرات اساسی روی شکل کاتالیست نیمه‌فعال انجام نشده است، زیرا نیازی به افزایش فعالیت کاتالیست نیمه‌فعال وجود ندارد. در صورت افزایش فعالیت کاتالیست نیمه‌فعال، بستر کاتالیست سرد می‌شود و امکان تشکیل کربن افزایش می‌یابد.

مهندس فیض اله زاده در خصوص مشکلات در زمان عملکرد بیان نمود: یکی از مشکلات کاتالیست‌ها، خردشدن آن‌ها در حین سرد و گرم شدن ریفرمر است که پس از راه‌اندازی ریفرمر، به دلیل گرما، حجم تیوب‌ها افزایش می‌یابد و در نتیجه کاتالیست درون تیوب نشست می‌کند. در هنگام سردکردن ریفرمر، ابعاد تیوب دوباره کاهش می‌یابد و درنتیجه باعث فشار به کاتالیست و خردشدن آن می‌شود.



خردشدن و نشست کاتالیست در اثر گرم و سرد شدن ریفرمر

وی در خصوص عوامل مهم در هنگام طراحی کاتالیست بیان نمود: یکی از مهمترین عوامل موثر هنگام طراحی کاتالیست، اثر مشخصات کاتالیست بر میزان افت فشار نسبی درون تیوب‌های ریفرمر است. کاتالیستی که مشخصات شکست مناسبی ندارد، ذرات خردشدهٔ بیشتری تولید می‌کند و در نتیجه اختلاف فشار نسبی بیشتر افزایش می‌یابد.



اثر مشخصات شکست کاتالیست بر میزان خردایش و اختلاف فشار نسبی تیوب.

وی افزود: مشخصات شکست قطعات کاتالیست‌های مورداستفاده در احیای مستقیم آهن، نقش مهمی در چگونگی کارکرد ریفرمر در مدت‌زمان طولانی دارد. یک کاتالیست احیای مستقیم آهن با مشخصات شکست خوب، در صورت شکسته‌شدن، به قطعاتی تبدیل می‌شود که خیلی سبب افزایش افت فشار در داخل تیوب نمی‌شود. حال آنکه یک کاتالیست با مشخصات شکست نامناسب می‌تواند در صورت شکستگی، سبب افزایش افت فشار در داخل ریفرمر شود.

مدیر تولید شرکت نفت و گاز سرو با تشریح موارد علمی بالا ، اعلام نمود که تولید کاتالیست از جمله صنایعی است که مراحل شکل‌دهی و پخت در فرآیند تولید آن بسیار مهم است و قبلاً در این شرکت نیز، کاتالیست‌های خنثی، نیمه‌فعال و فعال به روش اکسترودر تولید می‌شد، **ولی با دستیابی به تکنولوژی برتر و کسب دانش‌فنی روش شکل‌دهی پرسی، تولید کاتالیست های این شرکت از اکسترودری به پرسی شیفت پیدا کرد و نسل جدیدی از کاتالیست ها به صنعت معرفی گردید.**

او افزود: در روش تولید اکسترودری باید مقداری رطوبت تولید کرد که این رطوبت به هنگام خروج، میکروترک‌ها را ایجاد می‌کند که باعث شکسته شدن جسم و خرد شدن کاتالیست می‌شود، لذا این اولین مزیت تولید کاتالیست به روش پرسی است.

هم‌چنین در روش اکسترودری به هنگام شکل‌دهی باید موادی به عنوان چسب به آن اضافه شود. این چسب‌ها حاوی ناخالصی‌هایی نظیر سیلیس است که در فرایند، بسیار مضر است و در دماهای بالا قادر است آسیب‌هایی به کاتالیست وارد کند، اما در روش پرسی از چنین افزودنی هایی استفاده نمی‌شود و مواداولیه کاتالیست تحت شرایط عملیاتی پرس می‌گردد. بنابراین ناخالصی اجباری در سیستم وجود ندارد.

نسل جدید کاتالیست‌های احیای مستقیم آهن

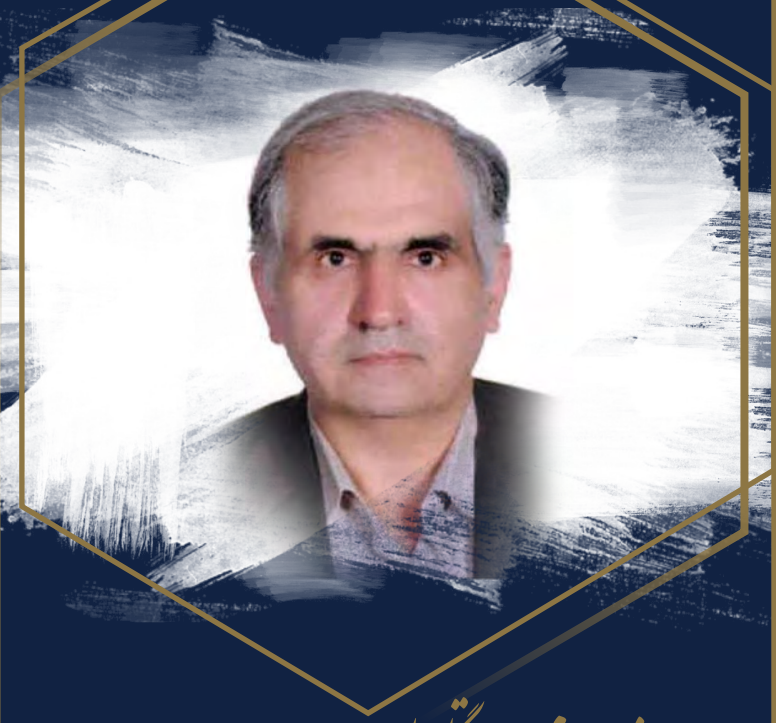
وی بـا اشـاره بـه مزیـت هـای فراوانـی کـه در تولیـد نسـل جدیـد کاتالیسـت هـای احیـا مسـتقیم آهـن توسـط متخصصیـن ایـن شرکـت دانـش بنیـان بـه دسـت آمـده اسـت، افـزود: برخـورداری از شـیارهای منظـم در کاتالیسـت هـای جدیـد پـرد، منجـر بـه عـدم مواجـه بـا پلیسـه‌های بـرش ماننـد روش اکسـترودری مـی گـردد. مسـاله مهمـی کـه دسـتاورد مهمـی در تولیـد کاتالیسـت بـه روش پرسـی مـی باشـد.

همچنیـن سـطح فیزیـکال بـالا، طولانـی شـدن زمـان مـصرف و عمـر کاتالیسـت، افزایـش تمـاس گاز بـا کاتالیسـت، جلوگیـری از ترک‌خوردگـی در کاتالیسـت‌ها عـدم اسـتفاده از مـواد افزودنـی بـه عنـوان چسـب در تولیـد کاتالیسـت، عـدم اضافـه شـدن ناخالصـی اجبـاری بـه سیسـتم و... از جملـه دیگـر مزیت‌هـای محصـولات جدیـد و تولیـد بـه روش پرسـی مـی باشـد.

مدیـر تولیـد نفـت و گاز سرو گفـت: اصـولا هـر چهارسـال تـا پنج سـال یکبار به دلیل خوردگی و مسـدود شـدن مسـیر خروجی گاز کاتالیسـت هـای ریفرمرهـای فـولادی را تعویـض مـی کننـد. امـا در روش پرسـی بـه دلیـل عـدم خرد شـدن کاتالیسـت نیـاز کمتری بـه تعویض وجـود دارد و لـذا طـول عمـر کاتالیسـت افزایش می‌یابـد امـا در روش اکسـترودری با کمتریـن تغییـرات دمـا، کاتالیسـت خـرد می‌شـود و افـت فشـار را تغییر می‌دهـد. همچنیـن در زمانـی کـه تعمیـرات و اورحـال هـای اساسـی رخ می‌دهـد کاتالیسـت‌ها بـه دلایلـی چـون زینترنیـگ، حالـت گل بـه خـود می‌گیرنـد و کلوخـه شـده و بـه تیـوپ ریفرمـر می‌چسـبند و از آنجایـی کـه تیوپ‌هـا بسـیار گران‌قیمـت هسـتند، ایـن روش (پرسـی) مانـع از آسـیب تیـوپ ریفرمرهـا می‌شـود.

فیـض‌ا...زاده در پایـان بـا تأکیـد بـر پتانسـیل ایـران بـرای توسـعه تولیـد کاتالیسـت اظهـار کـرد: کاتالیسـت یکـی از کالاهایـی اسـت کـه علی‌رغـم تولیـد دشـوار، ایـران توانسـته اسـت نتایـج قابـل قبولـی را در ایـن زمینـه کسـب کنـد و اعتقـاد دارم در مـدت زمانـی کوتاه، رشـد قابل توجهـی داشـته‌ایم و تـا چنـد سـال آینـده امیـدوارم در زمینـه صـادرات بتوانیـم وارد عمـل شـویم.

SPC
شرکت پتروشیمی شیراز



مهندس مجید رستگاریان

رئیس مجتمع پتروشیمی شیراز

شرکت پتروشیمی شیراز به عنوان نخستین واحد پتروشیمی در کشور، هم‌اینک با بیش از ۳ میلیون و ۳۰۰ هزار تن محصولات پتروشیمی، بعنوان یکی از مهم‌ترین واحدهای این صنعت شناخته میشود، به طوری که تأمین ۲۵ درصد از کود شیمیایی مورد نیاز کشور به همراه تأمین خوراک برای بسیاری از صنایع پایین‌دستی، این شرکت را از اهمیت ویژه برخوردار نموده است.

آقای مهندس مجید رستگاریان، در یادداشت خود به تاریخچه شرکت پتروشیمی شیراز مسیر بومی سازی کالاهای استراتژیک مورد استفاده در مجتمع پتروشیمی شیراز پرداخته اند. یادداشت ایشان با اشاره به دستاوردهای این شرکت در حوزه بومی سازی همراه بوده که در این شماره به آن پرداخته‌ایم.

پتروشیمی شیراز، قدمت صنعت پتروشیمی

مجتمع پتروشیمی شیراز در زمینی به مساحت ۳۰۰ هکتار که ۷۲ هکتار آن فضای صنعتی است، در سال ۱۳۳۸ به عنوان اولین واحد پتروشیمی کشور با هدف تولید کودهای شیمیایی با ظرفیت ۲۵۰ تن در روز تأسیس شد اولین واحدهای مجتمع در سال ۱۳۴۲ مورد بهره‌برداری قرار گرفتند و پس از آن، طرح‌های توسعه یکی پس از دیگری به مرحله اجرا درآمده است. بطوری که اینک با تولید سالیانه بیش از ۳ میلیون و ۳۰۰ هزار تن انواع محصولات پتروشیمی، در ردیف یکی از مهم‌ترین مجتمع‌های پتروشیمی کشور قرار دارد.

ماده اولیه مورد نیاز مجتمع برای تولید انواع کودهای شیمیایی، گاز طبیعی است که از خط لوله سراسری تأمین می گردد. افزایش نیاز کشور به کودهای شیمیایی ازته (Nitrogen fertilizers) منجر به طرح توسعه جامع واحدهای مجتمع پتروشیمی شیراز گردید. بهره‌برداری از این طرح که شامل واحدهای آمونیاک، اوره، اسید نیتریک و نیترات آمونیوم است، پس از پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی و در سال ۱۳۶۴ آغاز گردید. ظرفیت طراحی شده این واحدها ۱۰ برابر واحدهای قدیمی است.

به دنبال خاج ساختن واحدهای قدیمی از چرخه تولید، احداث واحدهای جدید آمونیاک و اوره مورد توجه قرار گرفت. به همین منظور با تخصیص بیش از ۱۳ هکتار از اراضی مجتمع پتروشیمی شیراز، کارهای اجرایی از سال ۱۳۸۶ آغاز گردید و با راه‌اندازی این طرح در سال ۱۳۹۵ ، سالانه ۶۷۷ هزار تن آمونیاک و یک میلیون و ۷۳ هزار تن اوره تولید می گردد.

ورود کاتالیست ایرانی در مجتمع پتروشیمی شیراز

شرکت پتروشیمی شیراز به دلیل استفاده از گاز طبیعی در فرایند تولید، به طور گسترده از انواع کاتالیست در واکنش‌های شیمیایی استفاده می‌نماید. مهم‌ترین کاربرد این کاتالیست‌ها عبارت است از گوگردزدایی از گاز طبیعی (Desulphurization)، مبدل‌های اولیه و ثانویه گاز برای تولید هیدروژن و گاز مونوکسید کربن (Steam Reforming)، راکتورهای شیفت در دمای بالا و پایین برای تبدیل مونو اکسید کربن به گاز دی اکسید کربن (High & Low Temperature shift convertor)، تبدیل گاز دی اکسید کربن به متان (Methanation)، سنتز آمونیاک (Ammonia Synthesis) و سنتز متانول (Methanol Synthesis).

شرکت پتروشیمی شیراز کاتالیست‌های مورد نیاز خود را از تولیدکنندگان معتبر ایرانی و خارجی تأمین می کند اما بی‌شک تأمین از طریق کشورهای دیگر مشکلات بسیاری دارد. با توجه به تعدد شرکت‌های خارجی تولیدکننده انواع کاتالیست‌ها و عدم انحصار در تأمین از منابع خارجی از سوی شرکت، موضوع رقابت شرکت‌های خارجی جهت رونق بازار فروش محصولات خود ایجاب می کرد که هر نسل جدیدی از کاتالیست‌های خود را در مقایسه با قبل از لحاظ عملکرد و طول عمر ارتقا دهیم که مشتری از استفاده کاتالیست رضایتمندی کامل داشته باشد و شاید یکی از مزایای شرکت‌های خارجی، رقابتی بودن و تلاش برای حفظ بازار مشتریان خود از طریق ارتقاء کیفی تولیدات بوده که نسل‌های جدیدتری با کیفیت کاملاً متفاوت با نسل قبلی را وارد بازار کرده‌اند بنابراین شرکت پتروشیمی به دلیل عدم خرید انحصاری، انتخاب و تأمین کاتالیست را صرفاً بر اساس مشخصات فنی معیار قرار داده و خوشبختانه تا کنون از نظر فنی، کاتالیست‌های استفاده شده عملکرد رضایت‌بخشی داشته‌اند.

طبعاً با افزایش کیفیت، قیمت آن‌ها نیز افزایش خواهد یافت و از نظر تهیه تا قبل از شرایط تحریم، مشکلی در جهت تأمین، خرید و مسائل انتقال آن وجود نداشت. هر سازنده بسته به شرایط و نوع کاتالیست، ضمانت و گارانتی کاتالیست را در مدت زمان تعریف شده‌ای از همان اول اعلام می‌کند و به طور عمده در خصوص مسائل گارانتی کاتالیست با شرکت تأمین‌کننده مشکلی مشاهده نگردیده است. تا پیش از تحریم‌های سنگین اقتصادی از سوی دشمنان، غالباً شرکت‌های تأمین‌کننده کاتالیست علاوه بر سمینار و معرفی محصولات جدید و تجربیات خود که همواره به عنوان یکی از محاسن شرکت خارجی قابل ذکر است، به صورت مرتب اطلاعات عملیاتی کاتالیست‌ها را با حضور در مجتمع یا از طریق درخواست کتبی، مورد رصد و پایش قرار می‌دادند و به طور عمده در خصوص مشکلاتی که بعضاً در استفاده کاتالیست ایجاد می‌شد و به آن‌ها ارجاع می‌گردید، برای رفع مشکل، پیگیری کامل انجام می‌گرفته است که این روند اکنون متوقف شده است.

یکی از نکات حائز اهمیت، آن است که ایران توانسته است در حوزه تولید کاتالیست به توفیق برسد. کشور به واسطه در اختیار داشتن ذخایر فراوان نفت، گاز و مواد معدنی از مجتمع‌های پتروشیمی و پالایشی و فولادی فراوان بهره‌مند است بنابراین این موضوع سبب می‌شود که میهن عزیزمان به عنوان یکی از قطب‌های این صنایع در جهان شناخته شود و تولیدات این صنایع، سهم قابل توجهی از تولید ناخالص کشور را تشکیل می‌دهد. کاتالیست یکی از پیشرفته‌ترین و حیاتی‌ترین مواد شیمیایی مورد نیاز برای ادامه فعالیت و بقای این صنایع محسوب می‌شود که امروزه جزو کالاهای خاص تحریمی به حساب می‌آید. هرساله میلیاردها دلار ارز به منظور تأمین کاتالیست‌های متنوع و کاربردی صنایع نفت و گاز و پتروشیمی و پالایشگاهی از کشورهای صاحب تکنولوژی تولید این ماده حیاتی از کشور خارج و صرف خرید آن‌ها می‌گردید. حیاتی بودن این ماده در صنایع یاد شده و بیم شرایط تحریمی که می‌توانست به دلیل فقدان منابع داخلی، تأمین بحرانی را در مسیر صنعت کشور قرار دهد، موجب گردید با خوداتکایی، عزم نخبگان علمی و صنعتی و پتانسیل بالقوه شرکت‌های توانمند دانش‌بنیان در کشور با هم‌افزایی بخش‌های تأثیرگذار شامل تولیدکنندگان، تأمین‌کنندگان، مصرف‌کنندگان، تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیرندگان، راهکاری برای پیشگیری از بحران قابل انتظار و شرایط سیاسی منطقه و سایه آن بر اقتصاد کشورمان، اندیشیده شود و بستری مناسب ایجاد گردید تا به پویایی مسیر توسعه بومی‌سازی کاتالیست و استفاده از پتانسیل‌های این صنعت در شرایط خطیر پیش روی کشور منجر گردد. خوشبختانه مجتمع پتروشیمی شیراز با تعاملی مؤثر و سازنده از سال ۱۳۸۵ با شرکت دانش‌بنیان نفت و گاز سرو در مسیر تجاری‌سازی کاتالیست ریفرمینگ متان با بخار اب (Steam Reforming) همکاری می‌نماید و اکنون کشور از ورود این کاتالیست از منابع خارجی به طور کامل بی‌نیاز است.

مجتمع پتروشیمی در اقدام ملی دیگر، برای بار دیگر دست همکاری با شرکت نفت و گاز سرو را در بومی‌سازی

کاتالیست سنتز متانول فشرد و اکنون شاهد نخستین استفاده صنعتی از کاتالیست سنتز متانول است که برای اولین بار در کشور تجاری گردیده و در حال گذراندن مراحل پایش است. پتروشیمی شیراز با شرکت‌های دیگر همچون شرکت رنگینه پارس نیز برای بومی‌سازی تولید جاذب اکسید روی همکاری نمود و در سایر کالاها نیز مجتمع پتروشیمی شیراز با تعاملی سازنده و بی‌بدیل، با شرکت‌های دانش‌بنیان داخلی همکاری مؤثر دارد.

بومی‌سازی کاتالیست، ثمره بخش تلاش و نگاه ملی متخصصین صنعت پتروشیمی

از مزیت‌های بومی‌سازی کاتالیست، قطع وابستگی به شرکت‌های خارجی و تضمین تولید و بقای صنعت و تکامل زنجیره ارزش و تبدیل فراورده‌ها به محصولات باارزش با استفاده از توان داخلی است که اشتغال‌زایی جوانان، ممانعت از خروج ارز و ارزش افزوده را در برخواهد داشت.

شایان به ذکر است که در پروژه بومی‌سازی کاتالیست سنتز متانول در مجتمع پتروشیمی شیراز، آقایان مهندس عبدالرحیم قنبریان (مدیرعامل مجتمع)، مهندس مجید رستگاریان (رئیس مجتمع)، مهندس عبدالرحیم زارعی (معاون مجتمع)، مهندس محمدمسعود جرأت و مهندس محمدعلی اطمینان (رئیس و معاون امور خدمات فنی)، مهندس کوروش لیراوی‌زاده (رئیس بهره‌برداری)، مهندس بابک پورکیا (معاون بهره‌برداری)، مهندس رضا بحرینی نوبندگانی (رئیس اداره مهندسی فرایند)، دکتر فضل‌ا... زارعی کردشولی (سرپرست مهندسی فرایند واحدهای کاتالیستی)، مهندس فاطمه حیدری (مهندس فرایند واحد متانول) و مهندس محمدصادق حاتمی (رئیس واحد متانول)، به طور مستقیم و غیرمستقیم فعالیت می‌نمودند.

در قالب یک نمونه، مجتمع پتروشیمی شیراز به عنوان مهد صنعت پتروشیمی کشور با توجه به گنجینه ارزشمندی از تجربیات طی ۵۶ سال عمر این صنعت، همکاری با شرکت نفت و گاز سرو را از سال ۱۳۸۵ در اولین گام در جهت بومی‌سازی کاتالیست ریفرمینگ برداشته و از همان مراحل اولیه فرمولاسیون کاتالیست، ساخت و انجام آزمون‌ها در هر سه مرحله سه مقیاس آزمایشگاهی، نیمه صنعتی و صنعتی را آغاز نمود. در هر مرحله، نمونه‌های ساخته شده به صورت تصادفی انتخاب و انجام آزمون‌های مختلف صورت گرفت. تجزیه و تحلیل نتایج آزمون‌های مرتبط با خواص فیزیکی و شیمیایی و آزمون‌های راکتوری تحت شرایط عملیاتی، زمینه لازم را برای نقاط قوت و ضعف مشخص و بر اساس آن مسیر، ادامه کار مشخص گردید. دیدگاهی بسیار محتاطانه در تمامی صنایع کشور وجود دارد و بسیاری از مواد شیمیایی و قطعات مورد نیازشان از خارج از کشور تهیه می‌شود که امروز به دلیل تحریم‌ها در صورتی که دیدگاه محتاطانه حکمفرما باشد، ادامه حیات صنایع وابسته به خارج به خطر می‌افتد و این صنایع با چالش‌های اساسی مواجه خواهند بود. بنابراین در پتروشیمی شیراز این تهدید حس می‌گردید که اگر در حوزه کاتالیست دیدگاه محتاطانه وجود داشته باشد، به منابع خارجی وابسته شده و در سال‌های آتی تولید متوقف خواهد شد. با همین رویکرد با حرکت و همکاری مؤثر در جهت استفاده از توان و پتانسیل شرکت‌های دانش‌بنیان با پشتوانه علمی و توانمندی دانش تجربی و علمی متخصصان مجتمع در جلسات مختلف در عالی‌ترین سطح‌های فنی و مدیریتی، موانع و مشکلات بررسی و از طریق مسیری عقلانی وارد مسیر بومی‌سازی و حل تدریجی موانع و مشکلات پیش رو گردید.

بررسی آثار و چشم‌انداز این پروژه بومی‌سازی در پتروشیمی شیراز و فراتر از آن، نشان از امید آینده کاتالیست است. خوشبختانه مسیر حرکت مجتمع پتروشیمی شیراز در پروژه‌های بومی‌سازی کاتالیست، مسیری کاملاً روشن و شفاف است. بدین صورت که اکنون کاتالیست‌های ریفرمینگ متان با بخار آب در واحدهای آمونیاک ۲ (ریفرمر اولیه و ثانویه) و متانول و شارژهای ذخیره بر اساس نتایج عملکرد رضایت‌بخش کاتالیست، از منبع داخلی تأمین می‌گردد.

در واحد متانول از سال ۱۳۹۲ تا کنون کاتالیست ریفرمر از منبع داخلی در حال استفاده است. شارژهای ذخیره در واحدهای آمونیاک ۲ و ۳ در خصوص ریفرمر اولیه و ثانویه نیز از شرکت داخلی تأمین گردیده است و به سخن دیگر نه تنها مجتمع پتروشیمی شیراز بلکه سایر پتروشیمی‌ها از نظر تأمین کاتالیست ریفرمینگ از منابع خارجی کاملاً بی‌نیاز و کاتالیست داخلی با کیفیتی هم‌تراز با کاتالیست‌های خارجی در حال استفاده هستند. کاتالیست با جاذب اکسید روی نیز با توجه به منبع تأمین‌کننده داخلی از جمله مواد شیمیایی، حیاتی است که شارژهای ذخیره و حتی در حال استفاده را در سطح راکتورهای جذب سولفید هیدروژن شامل شده و از این نظر، بی‌نیازی صنایع به این جاذب نیز عملاً عیان است. کاتالیست سنتز متانول به عنوان مهم‌ترین کاتالیست‌های چرخه سنتز متانول است که شرکت پتروشیمی شیراز افتخار دارد به عنوان یک اقدام ملی برای اولین مرتبه در همکاری با شرکت دانش‌بنیان نفت و گاز سرو از مراحل طراحی، ساخت و بارگذاری صنعتی، اولین تجربه صنعتی کاتالیست را در دوره‌ای بیش از ۱۶ ماه کارکرد در حال استفاده، مورد پایش و رصد قرار دهد که تا کنون به صورت نسبی نتایج رضایت‌بخشی داشته است. اگرچه چالش‌هایی نیز در عملکرد این کاتالیست شناسایی شده و این چالش به صورت بازخورد به شرکت سازنده انتقال یافته و در حال ارتقای ساختار آن برای نسل دوم این کاتالیست است. در خصوص سایر کاتالیست‌های چرخه سنتز آمونیاک همانند شیفت دما بالا نیز برای تأمین شارژ ذخیره، اقدام به خرید شده است. قطعاً نتایج عملکردی کاتالیست‌های بومی شده برای اولین مرتبه مسیری انکارناپذیر برای آینده این کاتالیست از لحاظ تولید و مصرف در صنایع است و صنایع دیگر برای استفاده به صنعت مرجع استفاده‌کننده رجوع کرده و بر این اساس ارتقا و حفظ نقاط قوت کاتالیست‌های بومی شده جهت توسعه بازار مصرف، مسئولیتی بزرگ را بر دوش شرکت‌های تأمین‌کننده داخلی خواهد گذاشت و صنایع مصرف‌کننده نیز انتظار دارند از طریق بازخوردها

شاهد رشد و توسعه کیفی کاتالیست بومی شده در نسل‌های دوم یا بعدی باشند. تکامل کاتالیست‌های چرخه سنتز، سایه شرایط تحریم بر این صنعت را می‌زداید و نگرانی‌های وابستگی را به طور کامل مرتفع کرده است.

معرفی سایر دستاوردهای آن مجتمع در حوزه بومی‌سازی

تأمین کاتالیست‌های ریفرمینگ متان با بخار آب، کاتالیست شیفت دما بالا، جاذب اکسید روی و کاتالیست سنتز متانول، از جمله مواردی است که مجتمع عملاً در تأمین آن‌ها از منابع داخلی بهره‌مند گردیده است که بعضاً در حال استفاده و بعضی به صورت شارژ ذخیره هستند. در خصوص صدها قلم مواد شیمیایی جز چند مورد، تمامی نیازها از طریق منابع داخلی تأمین می‌شود. قطعات مکانیکی و لوازم یدکی تجهیزات و ماشین‌آلات نیز با مهندسی معکوس از سوی شرکت‌های توانمند داخلی و بعضاً کارگاه مرکزی شرکت تأمین می‌گردد.

در پایان لازم است که اشاره شود، ایجاد شرایط رقابتی استمرار نفوذ در بازار و مشتری‌مداری و حتی تلاش برای صادرات و استمرار سیستم‌های مدیریتی در شرکت‌های دانش‌بنیان، سرلوحه این شرکت‌ها قرار گیرد چون صنایع برای بقا نیاز به حضور و پشتیبانی شرکت‌های دانش‌بنیان دارند و در این شرایط حساس تحریمی و سیاسی، حضور این شرکت‌های علمی بیش از پیش احساس می‌شود و باید فضا در اختیار آن‌ها قرار داده شود تا دغدغه ضعیف شدن یا فرار مغزها وجود نداشته باشد. جای بسی شکر است که با همین انگیزه در طی ۱۵ سال شاهد تولید و تأمین کاتالیست‌های چرخه تولید گاز سنتز آمونیاکی و متانول در کشور هستیم.

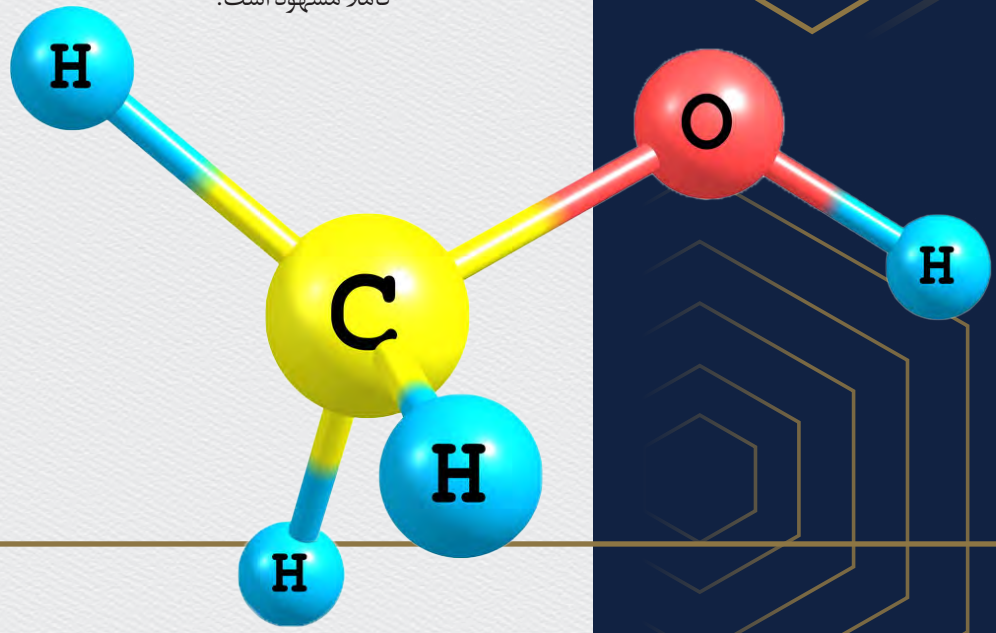
SPC
شرکت پتروشیمی شیراز

نگارنده: دکتر محمد صادقی نیا

سرپرست پروژه کاتالیست سنتز متانول شرکت نفت و گاز سرو

کاتالیست و تأثیر آن در تولید متانول

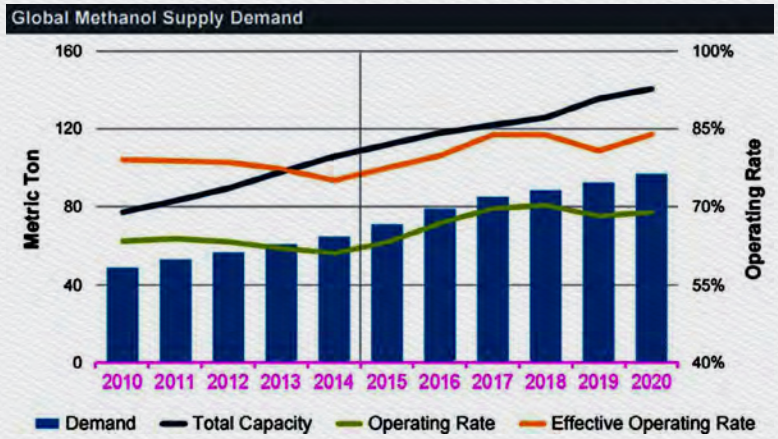
متانول با فرمول شیمیایی CH_3OH، ترکیبی بی‌رنگ و بی‌بو و سادهترین عضو خانواده الکلها است. متانول برای اولین بار در سال ۱۶۶۱ به همت رابرت بویل[1] از تقطیر چوب به دست آمد و نام آن را «عصاره چوب» نهاد. ماهیت شیمیایی متانول یا فرمول شیمیایی آن یعنی CH_3OH در سال ۱۸۳۴ از سوی جِن باپتیست[2] و دوماس[3] و ایگن پی لیگوت[4] ارائه شد. این ترکیب یکی از ۱۰ ماده شیمیایی پر مصرف جهان است. میزان مصرف جهانی این محصول برحسب تبدیل به محصول نهایی از ۵۵/۴ میلیون تن در سال ۲۰۱۱ به ۹۲/۳ میلیون تن در سال ۲۰۲۰ رسیده است. این موضوع در شکل ۱ کاملا مشهود است.



1. Robert Boyle
2. Jean Baptiste
3. Dumas
4. Eugene Peligot

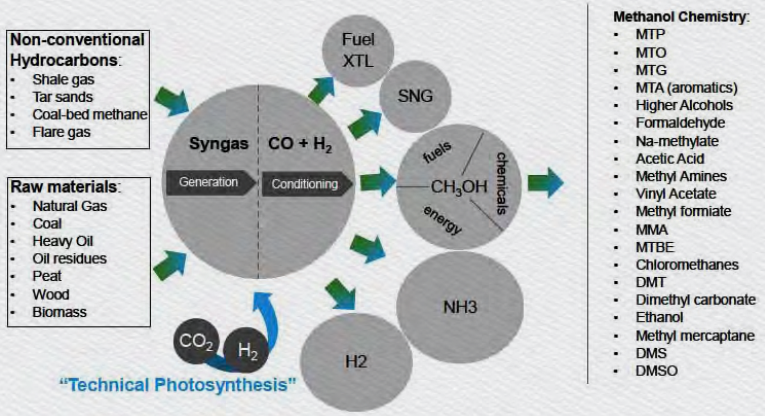
تا سال ۱۹۲۰، چوب تنها منبع تامین متانول بود و در این فرایند به ازای یک تن چوب حدود ۱۰ الی ۲۰ لیتر متانول به دست میآید. در آغاز دهه ۱۸۳۰، متانول به عنوان سوخت برای گرمایش و پخت و پز استفاده میشد که بعدها با سوخت ارزانتر نظیر نفت سفید جایگزین شد. در طول جنگ جهانی اول متانول همرا با استون و برخی مواد شیمیایی دیگر از خروجی کورههای زغال سنگ به دست میآمد و به تدریج با توسعه صنایع چوب با زغال سنگ جایگزین شد. فرایند تولید گاز سنتز از کک و زغال سنگ در واکنش با بخار آب منجر به استفاده از هیدروژن تولید شده در مصارف شهری گردید. ظهور این تکنولوژی باعث شد که فریتز هابر[1] و کارل بوش[2] هیدروژن تولید شده در این فرایند را با گاز N_2 در دما و فشار بالا وارد واکنش نموده و آمونیاک تولید نمایند. این پیشرفت منجر به توسعه تعدادی از فرایندهای شیمیایی دیگر شد که باعث شد شرایط مشابه و مواد اولیه برای سنتز متانول نیز فراهم گردد. در واقع از همان ابتدا سنتز متانول و آمونیاک بسیار به یکدیگر همبسته بودند به طوری که معمولا این دو محصول هر دو در یک واحد تولید میشدند. سنتز متانول از واکنش مونوکسید کربن و هیدروژن برای اولین بار در سال ۱۹۰۵ از سوی شیمیدان فرانسوی، پاول ساباتیر[3] مطرح شد. پس از آن تحقیقات علمی مشخص کرد که برخی از اکسیدها میتوانند به عنوان کاتالیستهای هیدروژنزدایی استفاده شوند. برای مثال جان[4]، بخار متانول را از روی براده‌های روی یا اکسید روی عبور داد و آن را به هیدروژن و مونوکسیدکربن تبدیل نمود. پس از آن اختراعات

1. Fritz Haber
2. Carl Bosch
3. Paul Sabatier
4. Jahn



شکل۱) میزان عرضه و تقاضای متانول تا سال ۲۰۲۰

متانول ماده اولیه بسیاری از مواد شیمیایی دیگر است که طی فرایندهای ثانویه به مواد اولیه مورد استفاده در صنایع پایین دستی تبدیل میشود. این موضوع در شکل ۲ مشاهده میشود. همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده میشود بالغ بر ۱۸ نوع ماده شیمیایی از متانول مشتق میشود که مهم‌ترین آن‌ها فرمالدهید و اسید استیک هستند.



شکل ۲) چرخه تولید و مصرف متانول از مواد اولیه تا محصولات

زیادی در زمینه تبدیل گاز سنتز به مخلوط پیچیده‌های از ترکیبات آلی اکسیژندار نظیر متانول در ۱۹۱۳ از سوی شرکت BASF صورت پذیرفت. این کار را میتاش و اشنایدر[1] پیگیری کردند اما تا ۱۹۲۳ تلاشی برای تولید متانول در مقیاس انبوه صورت نگرفت.

تقریبا از آغاز ۱۹۳۰ تمامی کاتالیست‌هایی که شرکت‌های بی اس اف، دوپونت، مونت دیسون و آی سی آی در مقیاس صنعتی استفاده می‌کردند، بر پایه اکسید روی پایدار شده با اکسید کروم دیرگداز بودند. ترکیب واقعی کاتالیست، به شدت به این موضوع بستگی داشت که آیا کاتالیست از طریق رسوب‌گیری به دست آمده یا اینکه با یک اختلاط ساده اکسیدها تهیه شده است.

اولین کاتالیست صنعتی متانول که اولین بار در سال ۱۹۲۳ استفاده شد، بر پایه مخلوطی از اکسید روی/اکسید کروم (ZnO/Cr_2O_3) بود. نتایج تحقیقاتی نشان داد که کاتالیست‌های اکسید روی حاوی مس، نمونه‌های فعالی هستند. این موضوعی کاملا صحیح است و اگر جزء دیرگداز سومی نظیر آلومینیوم یا کروم هم به آن اضافه شود، کاتالیست از لحاظ حرارتی نیز مقاوم میشود. کاتالیست‌های حاوی مس مشکوک به مسموم شدن هستند. در آن زمان گاز سنتز از واکنش آب -گاز تهیه میشد و حاوی سمومی نظیر ترکیبات گوگردی و کلردار بودند لذا کاتالیست‌های مس نامطلوب بودند.

هنگامی که فرایند ریفورمینگ هیدروکربن‌ها با بخار خوراک عاری از سموم را تولید میکرد، مزیت‌های کاتالیست‌های فعال مس مجددا مورد توجه قرار گرفت. به زودی اثبات شد که کاتالیست بسیار فعال اکسیدمس/اکسید روی (CuO/ZnO) مخصوصا زمانی که به آن‌ها ارتقادهنده‌هایی نظیر کروم یا آلومینا اضافه شود، میتواند تولید متانول را متحول کند. از جنبه اقتصادی و تقاضای روزافزون برای متانول، هرچه سریعتر به فرایندهای موثرتری نیاز بود. اولین نمونه آزمایشی صنعتی کاتالیست مس در شرکت پولیش کمیکال۲ واقع در اوسویسیم۳ در ۱۹۶۳ به کار گرفته شد اما موفقیت‌آمیز نبود.

1. Mittasch and Schneider
2. Polish Chemical
3. Oswicim

آزمایش‌ها نشان داد که کاتالیست‌های رسوبی اکسید مس - اکسید روی موجود در آن زمان، ناپایدار بوده و سریعا کلوخه شده و مسموم میشوند. فرمولاسیون‌های بهتری برای تولید در مقیاس وسیع توسعه یافت و پایداری کاتالیست هم افزایش پیدا کرد. پیشرفت‌های حاصل شده در تکنیک‌های مشخصه-یابی کاتالیست‌ها، جزئیات ساختار و فعالیت کاتالیست را در اختیار گذاشت. نتایج نشان داد که کاتالیست‌های ناپایدار حاوی بلورهای بزرگ اکسیدی بودند که در آن فلزات به طور غیر یکنواخت در سراسر کاتالیست توزیع شده بودند. کاتالیست‌های بهتر باید بلورهای کوچک‌تری داشته باشند تا توزیع یکنواختتری حاصل شود. به زودی مشخص شد که کاتالیست‌های حاوی اکسید مس/اکسید روی/آلومینا با خواص مطلوب میتوانند سنتز شود و سرانجام یک واحد بزرگ تولیدی موفق در ۱۹۶۶ تاسیس گردید. به زودی پس از معرفی کاتالیست پایدار شده با آلومینا، سایر نمونههای حاوی کروم نیز تولید شدند. فرایندهای زیادی بر پایه هردو کاتالیست از ۱۹۷۱ آغاز به فعالیت کردند و اختراعات بسیاری در آن مدت ثبت شد. گاز سنتز از منابع مختلفی نظیر ریفورمینگ گاز طبیعی یا نفتا با بخار و تبدیل نفت به گاز حاصل میشد.

امروزه تقریبا بیش از ۹۰ درصد گاز سنتز در دنیا از ریفورمینگ متان حاصل میشود که در این فرایند، گاز متان قبل از ورود به ریفورمر، گوگردزدایی میشود و کاتالیست‌های سه جزئی $CuO/ZnO/Al_2O_3$ با فعالیت و دوام بالایی میتوانند عمل می کنند.

تمام کاتالیست‌های سنتز متانول از گاز سنتز، کاتالیست‌های سه جزئی هستند که اختلاف آن‌ها در میزان ترکیباتشان و طول عمر آن‌ها است.

متانـول از طریـق واکنـش کاتالیسـتی هیدروژناسـیون مونوکسـید و دی اکسـید کربـن سـنتز میشـود. هـر دو واکنـش نیـز گرمـاده هسـتند:

$$CO + 2H_2 \rightleftharpoons CH_3OH \qquad \Delta H_{R\,(298\ K,\ 50\ bar)} = -90.7\ kJ/mol \qquad (۱-۱)$$

$$CO_2 + 3H_2 \rightleftharpoons CH_3OH + H_2O \qquad \Delta H_{R\,(298\ K,\ 50\ bar)} = -40.9\ kJ/mol \qquad (۱-۲)$$

عـلاوه بـر واکنش‌هـای (۱-۱) و (۱-۲)، واکنـش جابه‌جایـی آب-گاز[1](WGS) نیـز اتفـاق میافتـد:

$$CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2 \qquad \Delta H_{R\,(298\ K,\ 50\ bar)} = -42\ kJ/mol \qquad (۱-۳)$$

واکنش‌هـای (۱-۱) و (۱-۲) بـا کاهـش تعـداد مـول همـراه هسـتند و واکنـش (۱-۳) نیـز گرمـازا اسـت و تغییـری در حجـم اتفـاق نمیافتـد. بنابرایـن بـر طبـق اصـل لوشـاتلیه، افزایـش فشـار، واکنـش را بـه سـمت تعـداد مـول کمـتر جابه‌جـا میکنـد بنابرایـن تولیـد متانـول را از طریـق واکنش‌هـای (۱-۱) و (۱-۲) مطلوبـتر میسـازد. همچنیـن تولیـد متانـول طبـق اصـل مذکـور در دماهـای پاییـنتر مطلـوب اسـت.

بر طبق موازنه داریم:

$$\Delta n_{MeOH}\Delta n_{MeOH} = -\Delta n_{CO}\Delta n_{CO} - \Delta n_{CO_2}\Delta n_{CO_2} \qquad (۱-۴)$$

$$\Delta n_{H_2O}\Delta n_{H_2O} = -\Delta n_{CO_2}\Delta n_{CO_2} \qquad (۱-۵)$$

$$\Delta n_{H_2}\Delta n_{H_2} = 2\Delta n_{CO}\Delta n_{CO} + 3\Delta n_{CO_2}\Delta n_{CO_2} \qquad (۱-۶)$$

$$\Delta n_{Inerts}\Delta n_{Inerts} = 0 \qquad (۱-۷)$$

$$X_{CO}X_{CO} = \frac{\Delta n_{CO}\Delta n_{CO}}{n_{CO,0}n_{CO,0}} \Longrightarrow\Longrightarrow \Delta n_{CO}\Delta n_{CO} = X_{CO}X_{CO}\cdot n_{CO,0}n_{CO,0} \qquad (۱-۸)$$

$$X_{CO_2}X_{CO_2} = \frac{\Delta n_{CO_2}\Delta n_{CO_2}}{n_{CO_2,0}n_{CO_2,0}} \Longrightarrow\Longrightarrow \Delta n_{CO_2}\Delta n_{CO_2} = X_{CO_2}X_{CO_2}\cdot n_{CO_2,0}n_{CO_2,0} \qquad (۱-۹)$$

$$\Longrightarrow\Longrightarrow \Delta n_{H_2}\Delta n_{H_2} = 2X_{CO}X_{CO}\cdot n_{CO,0}n_{CO,0} + 3X_{CO_2}X_{CO_2}\cdot n_{CO_2,0}n_{CO_2,0} \qquad (۱-۱۰)$$

خـوراک حقیقـی تنهـا شـامل CO و H_2 نیسـت. یـک راه بـرای لحـاظ کـردن واکنـش جابه‌جایـی آب-گاز (معادلـه ۳-۱)، تعریف عـدد اسـتوکیومتری[1](SN) اسـت:

$$SN = \frac{mol\ H_2 - mol\ CO_2}{mol\ CO + mol\ CO_2} \qquad (۱-۱۱)$$

1. Water-gas shift reaction (WGS)

1. Stoichiometric number (SN)

عدد استوکیومتری گاز سنتز برای تولید متانول باید ۲ باشد که با CO/H_2 متفاوت است. با این حال، مقداری افزایش در میزان هیدروژن به طوری که عدد استوکیومتری به ۲/۰۵ یا حتی ۲/۰۸ برسد، میتواند منجر به افزایش فعالیت کاتالیستی شود که تولید متانول را بهبود می‌بخشد.

گاز سنتزی که طی روش‌های مختلفی تولید می‌شود، معمولا در محدوده $SN = ۲$ نبوده و معمولا با متوازن ساختن آن با CO_2 یا H_2 میزان آن را در محدوده ۲ نگه می‌دارند.

بازده فضا-زمان[1] (STY)

برای ارزیابی فعالیت کاتالیستی در مورد کاتالیست‌های متانول از شاخصی به نام بازده فضا-زمان استفاده میکنند. بازده فضا-زمان میزان محصول تولید شده در رآکتور با حجم مشخص، در زمان مشخص به ازای حجم یا حجم مشخصی از کاتالیست است. به عنوان مثال وقتی بازده فضا-زمان (STY) معادل $\frac{g_{MeOH}}{g_{Catalyst}.h^{-1}} \frac{g_{MeOH}}{g_{Catalyst}.h^{-1}}$ ۶۰۰ باشد یعنی یک کیلوگرم کاتالیست تحت دما، فشار و حجم مشخصی از رآکتور با دبی مشخص، خوراک حدود ۶۰۰ گرم متانول تولید میکند. از آن‌جا که در تولید متانول هر سه گاز H_2، CO و CO_2 مصرف میشوند لذا معمولا به جای درصد تبدیل از شاخص STY که معیاری از تولید متانول است استفاده می‌شود.

(در شماره آتی ادامه این مقاله علمی را بخوانید)
با ما همراه باشید!

1. Space-time yield

حامیان صنعت کاتالیست

دکتر سورنا ستاری، معاون علمی و فناوری ریاست جمهوری

تابوی تولید کاتالیست در ایران شکسته شده است؛ زمانی بود که جسارت استفاده از کاتالیست ایرانی وجود نداشت اما با توجه به توانمندی مطلوب، به این نتیجه رسیده‌ایم که استفاده از کاتالیست‌های تولید داخل، دارای مزایای بسیار است.

مهندس حسین شهریاری، مدیرعامل سابق گروه گسترش نفت و گاز پارسیان

کاتالیست به عنوان عنصر اصلی کیفیت و نوع مواد تولیدی، نقش مهمی را در فرایند بازی می کند و بیشترین دانش صنعت پتروشیمی در بخش کاتالیست و لیسانس‌های مربوطه‌اش نهفته است. در این راستا شرکت‌های دانش‌بنیان شروع به کار کرده و مجموعه کاتالیست‌های صنعت آمونیاک و اوره هم‌اکنون در کشور بومی‌سازی شده است به طوری که شاهد تولید تمام کاتالیست‌های این فرایندها هستیم. امیدواریم که ان‌شاءا... با ادامه دادن این روند و بالا بردن کیفیت کاتالیست‌ها به راندمان بالاتری هم دست پیدا کنیم که قابل رقابت و حتی بهتر از کاتالیست شرکت‌های خارجی تولیدکننده کاتالیست باشد.

مهندس اسماعیل بردیده، رئیس مجتمع شرکت پتروشیمی رازی

دغدغه بنده در طی بیش از ۳۰ سال فعالیت در صنعت پتروشیمی، همواره خرید کاتالیست به میزان زیاد بود چرا که لازمه تامین کاتالیست از خارج، صرف زمان قابل توجه و تهیه کاتالیست ذخیره برای نگهداری در انبار است که خوشبختانه از چند سال گذشته حضور کشورهای خارجی به واسطه فعالیت شرکت‌های داخلی کم‌رنگ‌تر شد و فرصتی ایجاد گشت تا شرکت‌های ایرانی بتوانند خودنمایی کنند.

ما به عنوان نخستین مجتمع در کشور شناخته می‌شویم که کاتالیست ریفرمینگ ثانویه ساخت داخل را در واحد آمونیاک پتروشیمی رازی استفاده کردیم.

دکتر جعفر توفیقی، رئیس پژوهشگاه صنعت نفت

صنعت کاتالیست یکی از صنایع سرآمد و دانش‌بنیان کشور است که دولت نیز تلاش می کند از طریق معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، حمایت خود را به کار گیرد.

مهندس غلامرضا جوکار، مدیرعامل شرکت پتروشیمی بوشهر

در طی ۲۹ سال فعالیتی که شخصا در صنعت داشته‌ام، با همه شرکت‌های کاتالیست‌ساز مانند سودکمی، جانسون متی ارتباط داشته‌ام اما موفقیت‌هایی که کشور عزیزمان در این مدت کوتاه به دست آورده است، منحصر به فرد است.

در شرایط فعلی بحث بود و نبود کاتالسیت مطرح است به طوری که اگر امروز کاتالیست تمام شود، به دلیل شدت تحریم‌ها، خیلی از حوزه‌های صنعت متوقف خواهد شد بنابراین در این شرایط ارزشی که از بومی‌سازی کاتالیست صورت گرفته، با کل صنعت پتروشیمی برابری می کند.

مهندس علیرضا گرامیان، رئیس مهندسی فرایند شرکت پتروشیمی رازی

پتروشیمی رازی تقریبا جزو اولین شرکت‌های پتروشیمی بود که خرید داخلی را انجام داد و باعث شد به تدریج ترس مدیران شرکت‌های دیگر ریخته و از کاتالیست ایرانی و بومی‌سازی شده استفاده کنند. اعلام رضایت یک شرکت سبب بهره‌گیری سایرین از محصول داخلی و حمایت از آن خواهد شد، بر همین اساس علاقه‌مندیم که از کیفیت این محصولات کاسته نشود.

مهندس داد اله حاجعلیان، مدیر فاز دوم پتروشیمی کرمانشاه

تـا چنـدی قبـل کاتالیسـت و سـایر تجهیـزات بـه راحتـی از خـارج از کشـور تامین می‌شـد و مشـکل جدی وجـود نداشـت تا اینکه سیاسـت‌های حمایـت از سـاخت داخـل و بومی‌سـازی در کشـور مطـرح شـد و در زمانـی کـه بنده مسـئولیت ریاسـت مجتمع پردیـس را برعهده داشـتم، بحث کاتالیسـت مطـرح گردیـد. در آن زمـان فقـط بحـث کاتالیسـت ریفرمینـگ اولیه مطـرح بود و با بررسـی‌هایی کـه انجـام دادیـم و آزمایش‌هایی که در مجتمع پتروشـیمی شـیراز انجام گرفته بود، از این کاتالیسـت اسـتفاده کردیم و این بارگذاری در مجتمع پردیس به عنوان یکی از نخسـتین بارگذاری‌ها در مقیاس عظیم به شـمار می‌آید و خوشـبختانه حدود ۵ سـال اسـت این کاتالیسـت در سرویس قرار دارد و کیفیت و راندمان تولید آن طبـق گزارش‌هـای واصلـه، از وضعیت مناسـبی برخوردار است.

مهندس عبدالرضا زارع، رئیس مهندسی پالایش شرکت پالایش نفت شیراز

یکی از مشـکلاتی که ما در صنایع کشـور شـاهد آن بودیم، بحث تامین کاتالیسـت بود به طوری که عدم تامین آن باعث اختلال در روند پالایش و همچنین تولیدات پتروشـیمی می‌شـد و امروز شـاهد آن هسـتیم که ارزشـی بالا در کشـور نهادینه شـده به طوری که هم‌اکنون کشـورمان در حـوزه تولیـد ایـن کاتالیسـتها، توانایی خود را اثبات نموده و عملکرد تولیدات داخل با کاتالیسـتهای مشـابه خارجـی برابری می کند.

بـه لحـاظ صرفه‌جویـی ارزی در مـورد بومی‌سـازی کاتالیسـت شـیفت دمـا پاییـن، باید گفـت که این دسـتاورد عـلاوه بر جلوگیـری از خـروج ارز از کشـور، اطمینان از در دسـترس قرار داشـتن این کاتالیسـت و عدم مواجهه با مشکلات انتقال ارز و دسترسی به خدمات پشتیبانی خرید را فراهم نمـوده اسـت کـه می‌توان آن را اقدامی موثر در مسـیر اشـتغالزایی نیز نـام برد.

مهندس محمدرضا سلیمان‌زاده، مدیر تولید شرکت صنایع پتروشیمی خلیج فارس

بومی‌سـازی کاتالیسـت در کشـور، از یک دهه گذشـته شروع شـد و اگر چنین اتفاقی رخ نداده بود، ما شـاهد کمبود کاتالیسـت در بسـیاری از زمینه‌هـا بودیـم و خـدا را شـاکریم ایـن مشـکل در حـال حاضر به همت صنعت کاتالیسـت کشـور، رفع گردیده اسـت.

دکتر محمد حسین بهشتی، رئیس مرکز طرح‌های کلان معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

خوشـبختانه در طی چند سـال گذشـته، یکی از دغدغه‌های جدی ما یعنی حوزه کاتالیسـت، برطرف شـده که این موفقیت از سـوی شرکت‌های دانش‌بنیان، پژوهشـگاه‌ها و دانشـگاه‌ها صورت گرفته است.

معاونـت علمـی و فنـاوری ریاسـت جمهوری طبق رسـالت و ماموریت خود، از بومی‌سـازی صنعت کاتالیسـت حمایت‌های مالی و معنوی داشـته اسـت به طوری که امروز شـاهد تولید انبوه آن در کشـور هسـتیم.

حامیان کاتالیست صنعت

مهندس حمید رضا عظیمیان، مدیرعامل شرکت فولاد مبارکه

کاتالیست یکی از کالاهای استراتژیک در تولید فولاد است که در سال‌های گذشته استفاده از کالای ایرانی در هیأت مدیره فولاد مبارکه به تصویب رسید و بهره‌گیری از این کالای بومی ایرانی در دستور کار قرار گرفت. بسیار خوشحالیم که کاتالیست‌های ایرانی مورد تایید کارشناسان کارخانه فولاد مبارکه در خط تولیدمان مصرف می‌شود.

مهندس محمود ارباب‌زاده، مدیرعامل شرکت فولاد سپیددشت چهارمحال و بختیاری

این صنعت شرایطی را سپری می کند که اگر حمایت لازم از آن صورت پذیرد، به زودی در سطح خاورمیانه جایگاهی ویژه به خود اختصاص خواهد داد اما لازمه فراهم شدن زمینه‌ها برای صادرات این محصول، حمایت و همکاری مستقیم شرکت‌های فولاد است و در همین ابتدای راه، خرید محصول داخلی حدود ۲۰ درصد ارزان‌تر از نمونه کاتالیست مشابه بوده است.

مهندس عبدالرحیم قنبریان، مدیرعامل شرکت پتروشیمی شیراز

بسیاری از نخستین‌ها در شرکت پتروشیمی شیراز به عنوان اولین واحد آمونیاک و متانول کشور اتفاق افتاده است. اولین کاتالیست داخلی کشور، در پتروشیمی شیراز بارگذاری شد و با این اقدام، کاتالیست ریفرمینگ با بخار آب در کشور بومی‌سازی شده و امروزه شاهد تولید انبوه آن هستیم. بعید می‌دانم که از این به بعد شرکتی در ایران بخواهد این نوع کاتالیست را وارد کند. افتخار داریم اتفاقی مشابه با اتکا به دانش نهادینه شده در مجموعه پتروشیمی شیراز و همت دانشمندان صنعت کاتالیست کشور، برای کاتالیست سنتز متانول به وقوع پیوست.

خداوند را شاکرم توانستیم تعدادی از کاتالیست‌های مورد نیاز صنایع کشور را با نمونه داخلی جایگزین کنیم و بعضا به عملکرد بهتری نسبت به مشابه خارجی نیز دست پیدا کنیم. ما در پتروشیمی شیراز این تهدید را احساس می کردیم که اگر بخواهیم در حوزه کاتالیست وابسته باشیم، شاید در سال‌های آینده نتوانیم حتی تولید محصولات خودمان را داشته باشیم.

دکتر بهرام سبحانی، رئیس هیأت مدیره انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران

ریسک استفاده از کاتالیست ایرانی را فولاد مبارکه خرید و اکنون در حال بهره‌برداری از منافع ایجاد شده آن است. نتیجه اعتماد این شد که فولاد مبارکه اگر بخواهد ریفرمر دیگری را بارگذاری کند، حتما از محصولات بومی شده استفاده خواهد کرد.

اخبار صنعت کاتالیست جهان

۱- کاتالیست جدید اسید سولفوریک، محصول شرکت Haldor Topsoe

شرکت هالدر تاپسویی موفق به تولید نوع جدیدی از کاتالیست فرایند تولید اسید سولفوریک شد. کاتالیزور جدید اسید سولفوریک که با نام VK38+Topsoe معرفی می شود، سرعت واکنش را برای رسیدن به تعادل افزایش می‌دهد که با عملکرد بهتر در واکنش و کارایی بیشتر، باعث کاهش اثرات گازهای گلخانه‌ای شده و تولیدات بیشتر را در فرایند تولید اسید سولوفریک فراهم میکند.

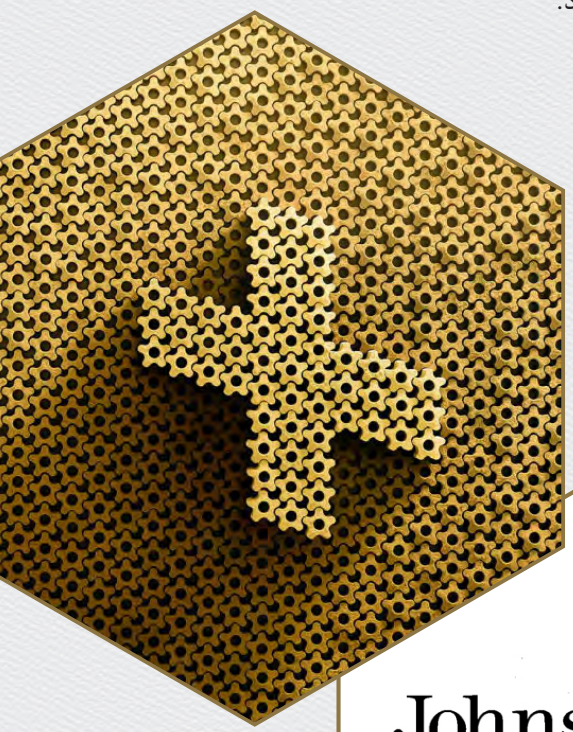
طبق گزارش‌های شرکت هالدر تاپسویی، کاتالیست مبدل SO_2 با صرف انرژی کمتر باعث تعادل هزینه‌ها و افزایش درآمد واحدهای تولیدکننده اسید سولفوریک می گردد. کاتالیست VK38+Topsoe نوع جدیدی از کاتالیست پوشش داده شده (پروموت شده) با پتاسیم است که نسبت به نسل‌های قبلی خود و صرف نظر از نوع بستر واکنش اسید سولفوریک، فعالیت می کند.

این کاتالیست تاکنون در دو مجتمع صنعتی توسط شرکت هالدر تاپسویی به کار گرفته شده که نتایج به دست آمده با نتایج آزمایشگاهی این کاتالیست تطبیق داشته ، به طوری که تا ۴۰درصد هزینه‌های تعویض کاتالیست و طول عمر بالاتر را از خود نشان داده است که باعث شده است تولید گازهای گلخانه‌ای تا ۳۰درصد کاهش و ظرفیت تولید نیز تا ۱۵درصد افزایش یابد.

شرکت تاپسویی در حدود هشتاد سال است که در زمینه تولید کاتالیست اسید سولفوریک فعالیت می‌نماید که به عنوان یکی از نخستین شرکت های فعال در این حوزه شناخته میشود.

اسید سولفوریک یکی از کاربردی‌ترین مواد شیمیایی در صنعت است به گونه‌ای که مقدار مصرف این ماده در یک کشور، معیاری برای صنعتی و پیشرفته بودن آن کشور محسوب می‌شود. استفاده از کاتالیست اسیدسولفوریک (پنتااکسید واندیوم) در مجتمع‌های تولیدکننده این اسید، باعث تبدیل بیشترین میزان SO_2 (دی اکسید گوگرد) به عنوان خروجی به SO_3 (تری اکسید گوگرد) است و به این شیوه می‌توان بیشترین میزان اسید سولفوریک را تولید کرد.

شایان ذکر است شرکت هالدر تاپسویی، به عنوان یکی از پیشگامان ارائه تکنولوژی و کاتالیست‌های چرخه تولید سوخت‌های سبز حوزه حمل و نقل، تولید آمونیاک، متانول، هیدروژن و مواد شیمیایی نیز شناخته می‌شود.



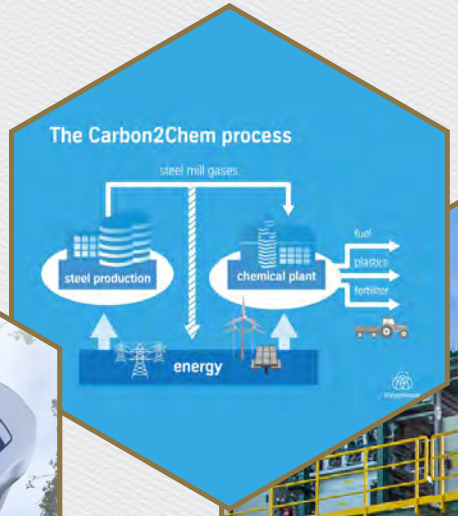
JM
Johnson Matthey

۲- شرکت تاپسویی نامزد دریافت جایزه جهانی پروژه‌های سبز

به گزارش وب‌سایت تاپسویی، این انتخاب بر اساس فعالیت‌ها و فناوری‌های شرکت در حوزه کاهش انتشار گازهای CO_2 از سوخت و مواد شیمیایی بوده که در یک دهه اخیر از سوی این شرکت انجام شده است. پروژه تولید هیدروژن از سوخت‌های سبز که در کپنهاگ دانمارک انجام می‌شود، از مهم‌ترین پروژه‌های سبز این شرکت به حساب می‌آید.

پروژه کپنهاگ با هدف تولید هیدروژن سبز از منابع تجدیدپذیری چون آب، خورشید یا باد در فرایند الکترولیز انجام گرفته که هیدروژن تولید شده در حضور کاتالیست، با گازهای CO_2 حاصل از احتراق زباله‌های شهری، مونواکسید کربن یا هوا واکنش می‌دهد و نتیجه آن تولید آمونیاک، متانول، سوخت جت و کشتی یا دیگر محصولات شیمیایی باارزش است. هدف‌گذاری پروژه کپنهاگ برای تولید ۱/۳ گیگاوات انرژی تا سال ۲۰۳۰ بوده که در سه فاز توسعه، تکمیل خواهد شد.

همچنین شرکت کلارینت نیز در این حوزه، پروژههای POWER to X را از زیرشاخه‌های پروژه CARBON2CHEM تعریف نموده است.



۳- شرکت BASF برگزیده جایزه «برترین تکنولوژی کاتالیست» در سال ۲۰۲۰ شد!

شرکت BASF به جهت معرفی فرایند نوین Fourtune و کاتالیست جدید FCC، برنده این جایزه شد. این جایزه که هر ساله از طرف موسسه Hydrocarbon Processing (HP) به برترین نوآوری‌های حوزه صنعت، تکنولوژی و فرایند کاتالیستی اهدا می‌شود، در سال ۲۰۲۰ میلادی به شرکت BASF تعلق یافت. کاتالیست Fourtune یک کاتالیزور جدید در فرایند FCC است که در تبدیلات فرایندی بوتیلن و گزینش پروپیلن بهینه و افزایش اکتان در فرایندهای پالایشگاهی استفاده می‌شود. در این جشنواره بیش از ۱۰۰ طرح از بیش از ۱۰ کشور به دبیرخانه جشنواره ارسال گردید که در ۱۵ رشته، نوآورانه‌ترین طرح‌ها معرفی شدند.

فرایند FCC یا کراکینگ کاتالیزوری سیال بستر (Fluid Catalytic Cracking)، یکی از مهم‌ترین فرایندهای تبدیل کاتالیستی حوزه واحدهای پالایش نفتی جهان به شمار می‌آید که در طی این فرایند، مواد سنگین نفتی به محصولات سبک‌تر و باارزش‌تر تبدیل می‌شود. امروزه به دلیل افزایش مصرف سوخت در جهان و نیاز به تبدیل مواد سنگین به مواد سوختی سبک، نیاز به این فرایند افزایش یافته است.

۴- شرکت BASF در سال جاری کاتالیست جدید هیدروژناسیون خود را با کد PTA CBA-250 روانه بازار کرد !

این کاتالیست که حاوی مقدار پالادیوم کمتری نسبت به کاتالیست‌های مشابه خود است، به عنوان نوع جدیدی از کاتالیست‌های آلومینایی جدید به شمار می‌رود و در فرایندهای اولفینی عملکرد بهتری از خود نشان داده است که در ماه گذشته، شرکت BASF در شهر ابوظبی موفق به اخذ جایزه Leaders in Environmental Excellence از سازمان محیط زیست کشور امارات متحده عربی از این بابت گردید.

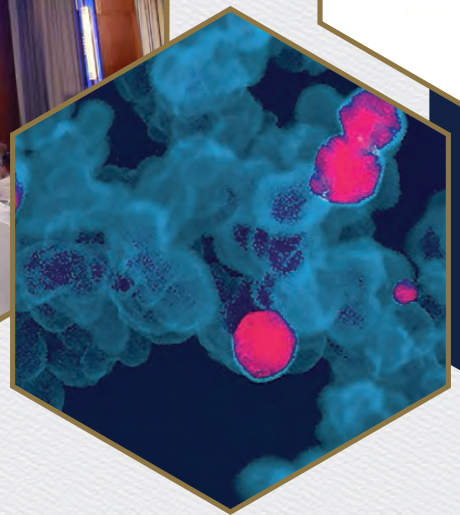
شرکت BASF به عنوان بزرگترین تولیدکننده کاتالیست‌های محیط زیست در جهان به شمار می‌آید و محصولات این شرکت در فرایندهای تولید مواد شیمیایی، ساخت باتریهای پیشرفته، صنایع تولید پلاستیک و سایر محصولات مشابه کاربرد دارد. BASF به عنوان یک شرکت آلمانی، حدود ۱۱۷ هزار نفر کارمند در سراسر جهان داشته که در سال ۲۰۱۹ توانست بیش از ۵۹ میلیارد یورو محصول و تکنولوژی به فروش برساند.

کاتالیست هیدروژناسیون در صنایعی چون نفت، پالایش، پتروشیمی و دارو مورد استفاده قرار می‌گیرد و امکان تولید بنزین با عدد اکتان بالاتر، تولید پلیمرهای ویژه یا تولید مواد افزودنی داروها را فراهم می‌کند.

۵- شرکت جانسون متی از بستر خدماتی جدید خود تحت عنوان JM-LEVO launch برای صنایع تولیدکننده فرمالدهید رونمایی کرد

به گزارش وب‌سایت شرکت جانسون متی، این نوع سرویس که نخستین سرویس خدمات‌رسان آنلاین به تولیدکنندگان فرمالدهید به شمار می‌آید، با نام تجاری JM-LEVO Formaldehyde در اختیار تولیدکنندگان فرمالدهید برای نظارت بر بهبود عملکرد کاتالیزور و نیز فراهم کردن دسترسی آنلاین کارشناسان شرکت JM به فرایند تولید ، جهت عیب‌یابی و گزارش‌گیری آنلاین ایجاد شده است. فرمالدهید به عنوان محصولی با ارزش در صنایع پایین‌دست پتروشیمی شناخته می‌شود و از تبدیلات کاتالیستی متانول است.

شرکت جانسون متی با تجربه ۶۰ ساله در ارائه تکنولوژی تولید فرمالدهید و ارائه کاتالیست این فرایند، از این پلتفرم آنلاین به عنوان راه حلی منحصر به فرد در پشتیبانی از شرکت‌های تولیدکننده فرمالدهید در صنایع پایین‌دست پتروشیمی نام برده است.



JM Johnson Matthey

۶-خط تولید آمونیاک در کنار تولید متانول از سوی دو شرکت JM انگلستان و KBR آمریکا با هدف کاهش هزینه‌ها احداث می‌شود!

در ماه میلادی گذشته دو شرکت جانسون متی انگلستان و KBR امریکا اعلام کردند از آنجا که متانول و آمونیاک نویدبخش بزرگی برای ادامه انرژی و انتقال سوخت به دنیای سبزتر خواهند بود ، لذا با ترکیب و ادغام تجهیزات ثابت، دو فرایند تولید آمونیاک تحت تکنولوژی KBR's PURIFIER ines و فرایند تولید متانول متعلق به شرکت JM. و با هدف کاهش هزینه ثابت و هم‌افزایی، واحدی برای تولید آمونیاک و متانول احداث خواهند کرد.

تولید آمونیاک که کاربرد اصلی آن در تولید اوره و برای تولید کودهای شیمیایی مورد استفاده در حوزه‌های کشاوری می باشد ، در کنار متانول که بعنوان ماده اصلی در تولید فرمالدهید، پلاستیک آکریلیک، پارچه‌های مصنوعی، چسب‌ها، رنگ‌ها و ساخت محصولاتی در صنعت داروسازی و حوزه شیمیایی شناخته میشود، میتواند ارزش بیشتری را برای این دو شرکت فراهم آورد

این اقدام که ابتکار عمل و تجربه بزرگی را از خود به نمایش خواهد گذاشت، باعث کاهش قابل توجهی در هزینه‌های تجهیزات نسبت به ساخت دو واحد مجزا خواهد شد.

شرکت جانسون متی حدود ۴۵ سال است که تکنولوژی ساخت واحدهای تولید متانول را با پیشینه ۱۰۰ واحد احداث شده، در اختیار دارد. همچنین شرکت KBR آمریکا از سال ۱۹۴۵ تاکنون ۲۴۴ واحد تولید آمونیاک را در سراسر جهان راه‌اندازی نموده است.

نفت و گاز سرو

روابط عمومی

Sarv Oil & Gas Industries Development Co.

Pioneer in Catalyst Production for Synthesis Gas, Hydrogen & DRI Plants.