

کاهش انتشار گاز کربنیک به وسیله بازگرداندن متانول به چرخه تولید MTBE

نرگس سیفی^۱، حسن میرشکاری^۱، اکبر کیمیایی راد^۱

شرکت سهامی پتروشیمی بندر امام

seifi_narges@yahoo.com

چکیده

در واحد MTBE^۱ (متیل ترشری بوتیل اتر) مجتمع پتروشیمی بندرامام، هنگامیکه افت فشار راکتورهای سنتز^۲ MTBE افزایش می‌یابد و یا به مدت طولانی این بخش از سرویس خارج است، راکتورها بایستی با متانول پر شوند. مطابق با طراحی هنگام راه‌اندازی مجدد، متانول تخلیه و به قسمت BURN PIT وارد و سوزانده می‌شود. با بررسی‌های انجام شده و اصلاحاتی که صورت گرفت، متانول ذخیره و مجدداً برای تولید MTBE مصرف می‌گردد. بنابراین مقدار حداقل ۱۰۰ تن در سال، در مصرف متانول صرفه جویی می‌گردد و همچنین از انتشار حداقل ۱۳۷ تن در سال CO₂ که از سوختن متانول ایجاد می‌گردد، جلوگیری می‌شود.

کلمات کلیدی: انتشار گازهای گلخانه‌ای، آلودگی هوا، متانول، MTBE.

مقدمه

MTBE یا متیل ترشری بوتیل اتر از واکنش ایزوبوتن و متانول به وجود می‌آید. کاتالیست مورد استفاده، رزینهای پلیمری (پلی استایرن- دی وینیل بنزن)^۳ با گروه عاملی اسید سولفونیک^۴ است. به دلیل قطبیت کاتالیست مورد استفاده و غیر قطبی بودن جریان خوراک هیدروکربنی، احتمال کلوخه شدن و افزایش افت فشار راکتور وجود دارد. همچنین به دلیل گرفتگی صافی‌هایی که در ورودی هر راکتور وجود دارد، ممکن است افت فشار راکتور بالا رود. در این صورت برای انجام کارهای تعمیراتی، تولید متوقف می‌گردد و راکتورها با متانول پر می‌شوند. هنگام راه‌اندازی مجدد، متانول تخلیه شده و مطابق با طراحی، در BURN PIT سوزانده می‌شود. سالیانه حداقل یک بار این مشکل برای راکتورها

¹ Methyl Tertiary Butyl Ether

² Synthesis reactors

³ Poly styrene- divinyl benzene

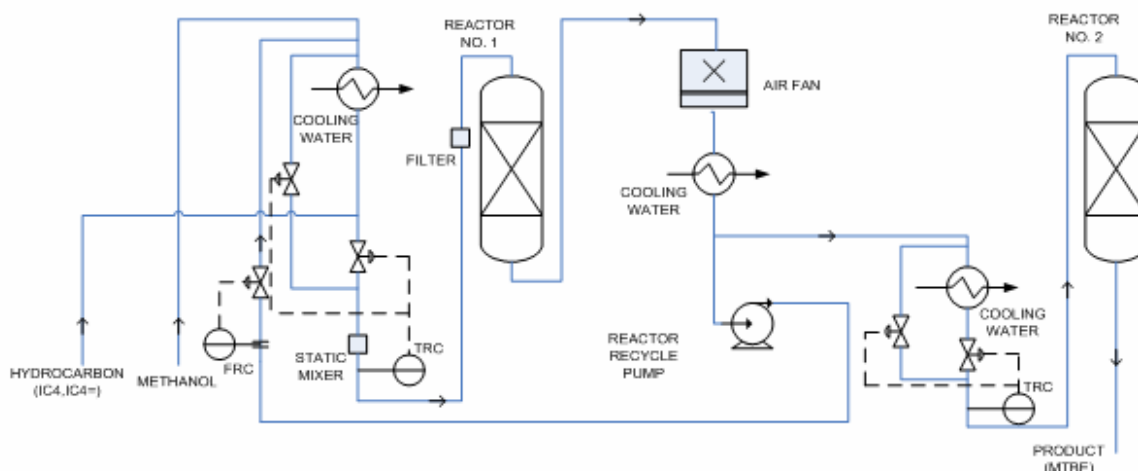
⁴ Sulfonic acid group

به وجود می آید. با بررسی‌های انجام شده و اصلاحاتی که صورت گرفت، متانول ذخیره و دوباره برای تولید MTBE مصرف می‌گردد.

از سوزاندن هر تن متانول ۱,۳۷۵ تن CO₂ تولید می‌شود.

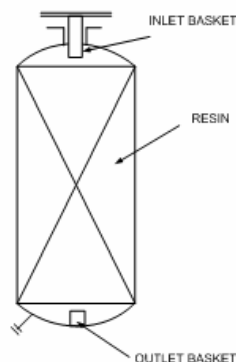
سنتر MTBE و مقایسه وضعیت کنونی و طراحی

از MTBE از واکنش متانول و ایزوبوتن تشکیل می‌شود. متانول خالص و هیدروکربن (۳۰٪) (درصد مولی) ایزوبوتن و مابقی ایزوبوتان) مطابق شکل (۱) وارد راکتورها که به صورت سری قرار گرفته‌اند می‌شود. به دلیل برگشت مقداری از خروجی راکتور اول غلظت هیدروکربن در ورودی راکتور به ۱۵٪ می‌رسد. دبی هیدروکربن ۹۸ تن در ساعت و دبی متانول ۲۳ تن در ساعت می‌باشد. دبی MTBE تولیدی ۶۵ تن در ساعت است.



شکل ۱- بخش سنتر MTBE

کاتالیست مورد استفاده، رزین پلیمری سولفونه شده می‌باشد. حجم دو راکتور ۲۷۵ متر مکعب و اندازه تقریبی رزین ۰,۸ میلیمتر است. به دلیل قطبیت رزین و وجود هیدروکربن به عنوان یک ماده غیر قطبی در خوراک، احتمال کلوخه شدن رزین وجود دارد. همچنین ممکن است مقداری از رزین از صافی‌هایی که در انتهای هر راکتور است (شکل - ۲)، و یا فیلترهایی که در ورودی به راکتور اول وجود دارد، عبور کرده و سبب افزایش افت فشار در راکتور شود. تقریباً حداقل سالانه یکبار این مشکل برای راکتورها به وجود می‌آید. در اینصورت بایستی برای انجام کارهای تعمیراتی تولید متوقف گردد و راکتورها با متانول پر شوند. هنگام راه اندازی مجدد، متانول باید تخلیه گردد.



شکل ۲- شماتیک راکتور سنتز MTBE

طبق طراحی متانول تخلیه شده به BURN PIT برای سوزانده شدن، فرستاده می‌شود. مقدار متانول تقریباً ۱۰۰ تن است.

با تحقیقات انجام شده و آزمایشاتی که روی متانول تخلیه شده صورت گرفت، مشخص گردید با مخلوط شدن آن با جریان متانول خوراک، مجدداً قابل استفاده می‌باشد. [1]

اصلاحات انجام گرفته برای استفاده مجدد از متانول

در بخش ایزومریزاسیون واحد MTBE جریان C_5^+ خروجی از پایین برج تقطیر DIB¹، مطابق با طراحی در تانکی ذخیره و بوسیله پمپ به واحد NF فرستاده می‌شد و در آنجا ذخیره می‌گردید. با بررسیهای انجام شده این جریان مستقیماً به واحد NF فرستاده شد. در شکل (۳) نمایی از بخش سنتز MTBE و مکان استقرار تانک و پمپها نشان داده شده است.



شکل ۳- نمایی از بخش سنتز MTBE و محل قرار گرفتن پمپ، تانک و راکتورها

بنابراین با استفاده از تانک و پمپ و با توجه به اینکه جریان خروجی از پمپ تا نزدیکی بخش سنترز MTBE وجود داشت (شکل - ۴) و با صرف هزینه اندک و استفاده از لوله ۳ اینچ به طول تقریبی ۱۰۰ متر، امکان استفاده مجدد متانول بوجود آمد و با کاهش انتشار گاز کربنیک از آلودگی هوا کاسته خواهد شد.



شکل ۴- مسیر قبلی و جدید تخلیه متانول

برآورد هزینه

هزینه فراهم کردن و نصب ۱۰۰ متر لوله ۳ اینچ کربن استیل، تقریباً هفتصد یورو (€ ۷۰۰) برآورد شده است. [2]

برآورد سود دهی

- سود حاصل از این پروژه در موارد زیر خلاصه گردیده است:
- کاهش حداقل ۱۳۷ تن در سال انتشار گاز کربنیک
 - جلوگیری از اتلاف حداقل ۱۰۰ تن در سال متانول
 - کاهش مواد زاید که به BURN PIT فرستاده می شود

- صرفه جویی هزار و صد یورو (€ ۱۱۰۰) در سال در مصرف متانول [3]

نتیجه گیری

با احتساب هزینه ناچیز اجرای این پروژه در جهت مکانیسم توسعه پاک (CDM)، از انتشار حداقل ۱۳۷ تن در سال گاز گلخانه ای CO₂، جلوگیری به عمل آمد.

منابع و مراجع

[1] اسناد واحد MTBE پتروشیمی بندرامام

[2] اسناد بخش تعمیرات

[3] اسناد بخش خرید کالا

Recovery and Recycling of Methanol in Production Cycle in BIPC MTBE Plant & Decreasing 137 ton/year CO₂ emissions

Seifi, Narges¹ .Mirshekari, Hasan¹ . Kimiaeerad, Akbar¹ .

BIPC MTBE plant
seifi_narges@yahoo.com

Abstract:

When the differential pressure of the synthesis reactors were increased in Methyl Tertiary Butyl Ether plant, or plant were stopped for maintenance reasons, reactors were filled up with methanol. The methanol had to be burn pit in the start up. We have recovered and recycled this methanol by fabricating a line between the reactor, unused tank and its pump. Therefore, there is a reduction of 137 ton/year in CO₂ emissions together with 100 ton/year methanol saving.

Key word: Green house gases emissions, Air pollution, Methanol, MTBE.