

سوختی که از دل طلای کثیف می‌جوشد



در حالی که در سراسر جهان، بازیافت و استفاده مجدد از زباله‌ها به یکی از شاخص‌های صنعتی تبدیل شده، کشورهای پیشرفته برای بهره‌برداری هرچه بیشتر از این منابع پرارزش عزم خود را جزم کرده‌اند، به طوری که در حال حاضر در بیشتر این کشورها کمتر از روش سوزاندن و یا دفن برای حل مشکل پسماندها استفاده می‌شود.

جام جم آنلاین: در حالی که در سراسر جهان، بازیافت و استفاده مجدد از زباله‌ها به یکی از شاخص‌های صنعتی تبدیل شده، کشورهای پیشرفته برای بهره‌برداری هرچه بیشتر از این منابع پرارزش عزم خود را جزم کرده‌اند، به طوری که در حال حاضر در بیشتر این کشورها کمتر از روش سوزاندن و یا دفن برای حل مشکل پسماندها استفاده می‌شود.

در چنین شرایطی اگرچه در کشور ما هم بخشی از پلاستیک‌ها از جمله ظروف و لوله‌های پلاستیکی، مجدد جمع‌آوری و بازیافت می‌شوند، اما بخش عظیمی از این ضایعات همچون انواع و اقسام ظروف یکبار مصرف و پلاستیک‌های بسته‌بندی به مراکز دفن زباله سپرده می‌شوند.

لزم توجه به استفاده از این منابع که در بسیاری از کشورها به عنوان طلای کثیف از آنها یاد می‌شود باعث شده تا محققان کشورمان در پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی پس از 4 سال تلاش مداوم، موفق به تولید بنزین و گازوئیل از ضایعات پلاستیک شوند. در این طرح که با عنوان تخریب کنترل شده پلی اولفین‌ها (گروه بزرگی از پلیمرها) به منظور تولید سوخت مایع تعریف شده است، انواع پلی اولفین‌های بازیافتی در حضور کاتالیست‌های مناسب به نحوی تخریب می‌شوند که بیشترین محصول تولیدی آنها در محدوده سوخت‌های گازوئیل و بنزین باشد. به این ترتیب تنها با بازیافت روزانه یک میلیون تن این ماده (با فرض راندمان 70 درصد قابل تبدیل به سوخت مایع)، می‌توان به 3/3 میلیون لیتر سوخت که شامل بنزین و گازوئیل می‌شود دست یافت.

تولید بنزین از ضایعات پلیمری در قالب رساله مهندس مهرداد سیفعلی، دانشجوی دکتری مهندسی پلیمر پژوهشگاه پلیمر و با راهنمایی دکتر مهدی نکومنش حقیقی، عضو هیات علمی پژوهشگاه پلیمر انجام شده و نتایج آن به تایید شرکت پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی رسیده است. در حال حاضر کار ساخت پایلوت آزمایشگاهی این طرح با حمایت مالی مرکز پژوهش شرکت پخش و پالایش وزارت نفت انجام و تولید سوخت مایع آغاز شده است و در عین حال آزمایش‌ها برای مطالعات دقیق‌تر و افزایش بازده بیشتر محصولات تولیدی ادامه دارد. البته به اعتقاد دست‌اندرکاران با حمایت بیشتر، امکان توسعه این طرح در مقیاس صنعتی وجود دارد تا ضمن تولید قسمتی از سوخت مورد نیاز کشور به حفظ محیط زیست نیز کمک شایانی شود.

استفاده دوباره از مشتقات نفت

نفت به عنوان با ارزش‌ترین ماده خام شناخته شده در جهان از بقایای جانوران عظیم‌الجثه به وجود آمده و همراه با آب و گاز در 3 طبقه مجزا، میدان‌های نفتی را در اعماق زمین تشکیل می‌دهد. با کشف خصوصیات متفاوت این ماده ارزشمند به عنوان منبعی فراتر از تولید انرژی و حرارت و به موازات ساخت پالایشگاه‌ها، مجتمع‌های عظیم پتروشیمی و پلیمر نیز تاسیس شدند تا از این ماده تجدیدناپذیر و با ارزش، مواد اولیه و محصولات فراوان به‌دست آورند. به این ترتیب صنعت پالایش نفت براساس تقطیر جزء به جزء و جدا کردن، برش‌های گوناگون و برش‌های سبک از قبیل نفت سفید، بنزین، گازوئیل و... و برش‌های سنگین از قبیل قیر، نفت مشعل و... روز به روز گسترش بیشتری پیدا کرد. در این میان از آنجا که قسمت اعظم برش‌های نفتی از قبیل مولکول‌های اشباع نشده و آروماتیک‌ها مصارف سوختی ندارد و به عنوان مواد اولیه وارد مجتمع‌های پتروشیمی می‌شوند، به صورت منومر و دی‌مر در آمده و به صنعت پلیمر سپرده می‌شوند. در واقع محصولات پتروشیمی خود مواد اولیه صنایع پلیمری هستند.

در تولید بنزین از ضایعات پلیمری در واقع فرآیند تبدیل یکی از محصولات نفت به محصول دیگر اتفاق می‌افتد، به طوری که به گفته دکتر نکومنش، در پایلوت خط تولید بنزین از پسماندهای پلاستیکی، از هر یک کیلو گرم ضایعات پلاستیک، یک لیتر بنزین تولید می‌شود. مهندس سیفعلی، با بیان این که ساخت پایلوت پیرولیز (تبدیل کنترل شده پلیمرها به مایعات با جرم مولکولی پایین و با حالت فیزیکی مایع یا گاز که این فرآیند در غیاب اکسیژن انجام می‌شود) با ظرفیت 20 کیلوگرم در ساعت برای تولید بنزین با حمایت مالی مدیریت پژوهش و فناوری شرکت پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی انجام شده است، می‌افزاید: راندمان این پایلوت حدود 85 درصد است. به عبارتی 85 درصد خوراک مصرفی به بنزین و گازوئیل تبدیل شده و 15 درصد آن نیز به گازهای سوختی تبدیل می‌شوند که در صورت صنعتی شدن طرح می‌توان حرارت لازم برای واحد تولیدی را از این گازها تهیه کرد.

نکته: تنها با بازیافت روزانه یک میلیون تن ضایعات پلاستیکی، می‌توان به 3/3 میلیون لیتر سوخت که شامل بنزین و گازوئیل است،

در این فرآیند حدود 78 درصد از مایعات نفتی تولیدی بنزین و 21 درصد گازوئیل است و کمتر از یک درصد به واکس تبدیل می‌شود. به این ترتیب تقریباً هر کیلوگرم پلاستیک‌های ضایعاتی - با توجه به این‌که چگالی بنزین در حدود 0/75 گرم بر سانتی‌متر مکعب است - یک لیتر مایعات نفتی تولید می‌کند. به گفته سیفعلی، در صورت حمایت دولت و شهرداری‌ها از این طرح می‌توان روزانه تا 3/3 میلیون لیتر بنزین از پلاستیک‌های دورریز شهری و پتروشیمی‌ها تولید کرد.

بازیافت پلاستیک‌ها از مراکز دفن زباله

یکی از روش‌هایی که می‌توان برای تبدیل پلاستیک‌هایی که قابلیت بازیافت ندارند، استفاده کرد، فرآیند پیرولیز است. با استفاده از این روش می‌توان پلاستیک‌هایی که به مراکز دفن زباله سپرده می‌شوند و نیز پلاستیک‌هایی که در پتروشیمی‌های پلیمری به صورت کلوخه و... تولید شده و قابلیت مصرف را ندارند به مایعات نفتی ارزشمند تبدیل کرد.

به گفته سیفعلی تبدیل این پلیمرها به مایعات و گازهای سوختی از آن جهت ارزشمند است که خود این مواد دارای ارزش سوختی پایینی هستند و حتی ممکن است به دلیل برخی افزودنی‌های موجود در کالای ساخته شده که عمدتاً به صورت جامد هستند، مانع از سوختن یا کند شدن سوختن آنها شود. این در حالی است که در حین فرآیند پیرولیز این مواد تجزیه شده و ماهیت خود را از دست می‌دهند و مواد به دست آمده از پیرولیز آنها عاری از این ترکیبات هستند. این در حالی است که در اکثر موارد، مایعات و گازهای به دست آمده از پیرولیز این ترکیبات دارای ارزش سوختی بسیار بالایی است.

به گفته استاد راهنمای این طرح، پیش از این کشورهایمانند آلمان، جمهوری چک و روسیه به این فناوری دست پیدا کرده و توانسته بودند از ضایعات پلیمری در حد پایلوت بنزین تولید کنند. تقریباً تمامی کشورهای غربی نیز در حال تحقیق روی این پروژه هستند. دکتر نکومنش می‌افزاید: قرار است با همکاری شهرداری‌ها در شهرها و استان‌های مختلف، ضایعات پلیمری را که دفن می‌شود، جمع‌آوری و به مایعات سوختی تبدیل کنیم. وی در تشریح جزئیات فرآیند تبدیل ضایعات پلیمری به مایعات سوختی اظهار کرد: این عملیات در قالب فرآیند پیرولیز و دستگاهی انجام می‌شود که در پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران طراحی و ساخته شده است. فرآیند پیرولیز، تخریب حرارتی و کنترل شده پلیمرها به مایعات است که در غیاب اکسیژن انجام می‌شود و این مواد در حضور کاتالیست و دمای بین 400 تا 600 درجه سانتی‌گراد تجزیه می‌شود و ماهیت خود را از دست می‌دهد. در دستگاه طراحی شده هم مسیر ترکیب ضایعات پلاستیکی به فرآورده‌ها و مایعات نفتی تعیین می‌شود. بسته به مواد اولیه‌ای که وارد این دستگاه می‌شود، مخلوطی از بنزین، گازوئیل و دیگر سوخت‌ها به دست می‌آید که این مواد باید فرآورش و پالایش شود. البته از آنجا که ضایعات پلیمری دارای انواع و اقسام مختلفی است، ترکیب و درصد مواد تشکیل دهنده آنها نیز متفاوت است و هر یک به طیفی از فرآورده‌های متعدد تبدیل می‌شود. بنابراین مواد ورودی ضایعات پلیمری از هر نوعی که باشد، خروجی آنها از نظر درصد مواد سوختی متفاوت خواهد بود. وی همچنین تأکید می‌کند: تبدیل ضایعات پلیمری به بنزین و گازوئیل از اهمیت زیادی برخوردار است و خوشبختانه با پیدا کردن کاتالیستی که ضایعات پلیمری را به فرآورده‌های نفتی تبدیل می‌کند، دستیابی به این مهم برای کشورمان با موفقیت انجام شد و شرکت پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی نیز آن را تأیید کرد.