



طرح بهبود فرآیند تولید گازوئیل

امین رضوان پور

لزوم بازنگری در سوخت‌های مصرفی

گازوئیل تجاری کشور عمدتاً از آمیختن محصولات نفت گاز حاصل از تقطیر اتمسفریک، تقطیر در خلأ، نفت گاز آیزوماکس، نفت سفید تقطیر در اتمسفر و مخلوط نفتا با درصد‌های متفاوت در پالایشگاه‌های کشور به دست می‌آید که برای بهبود کیفیت احتراق سوخت در موتورهای دیزلی و کاهش آلاینده‌های زیست محیطی می‌بایست میزان گوگرد، ترکیبات نیتروژن دار و آروماتیک‌ها، دانسیته، نقطه جوش و باقیمانده کربن را در آن کاهش داد.

با توجه به این که اکثر نفت خام ایران از نوع پارافینی نفتی است، بنابر این فرآورده‌های گازوئیل حاصل از آن از نظر هیدروکربن‌های آروماتیک در حد مطلوبی است. اما مقدار گوگرد این گازوئیل نسبت به استانداردهای جهانی بسیار زیاد است و بنابر این لازم است برای کاهش آن با نصب دستگاه‌های گوگردزدایی در پالایشگاه‌های کشور اقدامات جدی به عمل آید.

یکی از روش‌های سریع و در دسترس که نیاز به سرمایه‌گذاری زیادی برای بهبود سوخت موتور دیزل ندارد، پایین آوردن نقطه جوش انتهایی تقطیر یا به عبارت دیگر سبک‌تر کردن قسمت انتهایی آن و هیدروکربن‌های چند حلقه‌ای آروماتیکی است که باید به عنوان یک عامل مهم در تهیه گازوئیل جدید موتورهای دیزلی در نظر گرفته شود. نتایج حاصل از آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی، بیانگر مناسب بودن این سوخت، به عنوان سوخت حرارتی است. تنها اشکال این سوخت بالا بودن نقطه ریزش آن است. این نقطه ریزش بالا به دلیل وجود هیدروکربن‌های سنگین پارافین نرمال است که با افزودن فرآورده نفت سفید به عنوان رقیق کننده یا مواد افزودنی کاهش دهنده نقطه ریزش می‌توان آن را به کمتر از ۴ درجه سانتیگراد که استاندارد فعلی شرکت ملی نفت ایران است کاهش داد و از آن به عنوان سوخت حرارتی منازل، کارخانجات و نیروگاه‌ها استفاده کرد. هنگام احتراق سوخت در موتورهای دیزلی، عملیات فیزیکی و شیمیایی روی می‌دهد. عملیات فیزیکی شیوه پخش سوخت و افزایش درجه حرارت در زمان احتراق، پس از ورود سوخت به محفظه آن را در برمی‌گیرد.

عملیات شیمیایی، به نوع هیدروکربن‌ها در تنظیم درجه حرارت بستگی دارد. مقدار اکسیژن هوا و شدت تماس اکسیژن و مولکول‌های سوخت نیز در احتراق نقش مهمی دارد. به طوری که می‌توان مطلوب بودن سوخت را با کیفیت احتراق تعیین کرد.

آن دسته از هیدروکربن‌هایی که از نفت سفید سنگین‌تر، شماره اتم‌های کربن آنها در حدود ۱۵ تا ۲۴ بوده و دارای دامنه جوش تقریبی ۲۵۰ تا ۳۸۰ درجه سانتیگراد باشند گازوئیل یا سوخت دیزل نامیده می‌شوند. در گذشته سوخت دیزل مستقیماً از تقطیر نفت خام و بدون هیچ گونه عملیات ثانویه تصفیه به دست می‌آمد. اما امروزه برای افزایش میزان تولید پاسخگویی به رشد سالانه تقاضا، تنظیم نوع هیدروکربن‌ها و حذف یا کاهش عناصر زیان‌آور مانند گوگرد از فرآیندهای مختلفی نظیر شکست و تصفیه هیدروژنی استفاده می‌شود. نفت گاز مصارف گوناگونی دارد که مهم‌ترین آن سوخت موتورهای دیزلی و تأسیسات حرارتی است. ویژگی‌های نفت گاز و میزان تولید آن به نوع نفت خام و شرایط پالایش بستگی دارد.

سوخت دیزل همانند خونی است که در حیات صنعت کامیون‌داری جریان دارد. در طول سال‌های ۱۹۸۰ به بعد، توجه جدی به مسائل زیست محیطی، آلودگی هوا و به خصوص تخریب لایه ازن سازمان محیط زیست جهانی را بر آن داشت تا قوانین محکمی را با استفاده از تحقیقات و آزمایش‌های به عمل آمده در دهه ۱۹۹۰ به مرحله اجراء گذارند. از سال ۱۹۹۳، کشورهای اروپایی و آمریکایی مجبور شدند میزان گوگرد و مواد آروماتیکی موجود در سوخت موتور دیزلی خودروها در بخش حمل‌ونقل را کاهش دهند. بنابر این شرکت‌های نفتی، پالایشگاه‌ها و کارخانه‌های تولید موتورهای دیزلی ملزم به رعایت استانداردهای بین‌المللی شدند.

مزایای استفاده از سوخت پاک، یعنی کاهش آلودگی هوا و افزایش بازدهی موتورهای دیزلی محققان را بر آن داشت تا به تحقیق روی اصلاح ساختار این برش نفتی برای پالایشگاه‌ها و اثرات آن روی محیط زیست، موتورها و تجهیزات دیگر بپردازند تا در آینده‌ای نزدیک سوخت دیزلی با استانداردی جدید برای مصرف در حمل‌ونقل، تأسیسات حرارتی منازل، نیروگاه‌ها، صنایع، راه آهن، کشاورزی و کشتی‌ها تهیه و به بازار مصرف ارائه شود. علاوه بر تغییر در کیفیت اجزای تشکیل دهنده سوخت دیزل، کارخانه‌های تولیدکننده موتورهای دیزلی نیز ملزم به اعمال تغییراتی در موتورها و به خصوص سیستم انژکتور و محفظه احتراق آن شده‌اند. به گفته مجری این طرح، هم‌اکنون پژوهش‌کننده پالایش نفت پژوهشگاه صنعت نفت با همکاری مدیریت تحقیق و توسعه شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران چگونگی تولید گازوئیل مناسب برای موتورهای دیزلی و سوخت مشعل‌های حرارتی را مورد بررسی قرار داده‌اند.

تأثیر قیمت گازوئیل بر حمل و نقل عمومی

پس از اعلام قیمت گازوئیل در اواخر آذرماه و همزمان با مرحله جدید طرح هدفمندی یارانه‌ها، مصرف‌کنندگان گازوئیل نسبت به این افزایش واکتس نشان دادند و افزایش نرخ خدمات را متناسب با قیمت حامل انرژی مصرفی نمی‌دانند. در این رابطه نایب رئیس اتحادیه صنف دارندگان ماشین‌های کمپرسی و راهسازی گفت: مسئولان معتقدند ماشین‌های راهسازی صنعتی هستند در حالی که این ناوگان فعالیت‌های خدماتی انجام می‌دهند. امیر رضی پور با اشاره به تردد بیش از ۶ هزار کامیون و ۶ هزار دستگاه ماشین‌های سنگین در سطح استان تهران گفت: باید تبعات ۹ برابر شدن قیمت سوخت و دیگر هزینه‌ها از جمله تعمیرات، تأمین قطعات و ... در نظر گرفته شود.

رضی پور با اشاره به اینکه تعدادی از ماشین‌آلات راهسازی در اختیار شهرداری، تعدادی در اختیار وزارت راه و ترابری و تعدادی در اختیار بخش خصوصی است خاطر نشان کرد، هنوز میزان سهمیه سوخت ناوگان راهسازی و قیمت آن مشخص نشده که هزینه‌های پروژه‌های راهسازی به این موضوع بستگی دارد و قطعاً بر مبلغ آنها اضافه خواهد شد. وی همچنین اظهار داشت: ۷ تا ۱۲ درصد افزایش قیمت برای پروژه‌های راهسازی با توجه به افزایش قیمت سوخت در نظر گرفته شده است.

حسین زندی، رئیس اتحادیه حمل و نقل استان تهران نیز اظهار داشت: ۷ تا ۱۲ درصد نرخ سوخت گازوئیل بر روی نرخ حمل و نقل تأثیر می‌گذارد در صورتی که اگر نرخ سایر اقلام پرمصرف خودرو همچون لاستیک که ۳۰ تا ۳۵ درصد هزینه حمل و نقل را در برمی‌گیرد افزایشی نداشته باشد که در این راستا ستاد مدیریت حمل و نقل و سوخت قول داده‌اند لاستیک و روغن را به قیمت مصوب اسفند سال ۸۸ برای این بخش تأمین کند که در این صورت می‌توان بین ۱۵ تا ۱۶ درصد افزایش نرخ، حمل و نقل را ادامه داد.

زندی اظهار داشت: باید در جابجایی بار و مسافر درون شهری وزارت بازرگانی و اصناف نرخ پیشنهادی خود را سالانه مصوب کنند و در حمل و نقل بار و مسافر برون شهری اکثریت قریب به اتفاق نرخ توافقی است که تا مقرون به صرفه نباشد حمل و نقل انجام نمی‌شود. زندی یادآور شد: ۳۴ درصد هزینه حمل و نقل مربوط به تأمین لاستیک، ۲۷ درصد متعلق به تأمین روغن، ۱۳ درصد متعلق به تأمین لنت و ۶ تا ۹ درصد متعلق به تأمین سوخت است.

علی انصافی، رئیس اتحادیه صنف مسافربری استان تهران نیز در خصوص سوخت این ناوگان می‌گوید: در صورتی که این ناوگان تردد یکسر خالی نداشت، هزینه سوخت ۱۵ درصد هزینه‌های ناوگان را تشکیل می‌داد اما با شرایط موجود، هزینه سوخت ۳۰ درصد هزینه‌های ناوگان است و نیازمند افزایش قیمت بیش از مقدار تعیین شده هستیم. وی افزود: ۹۸ درصد سرویس کارخانجات، اداره‌ها، نهادهای دولتی، بیمارستان‌ها و از این قبیل توسط ناوگان این صنف تأمین می‌شود اما پس از اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها و افزایش قیمت نفت گاز، هم‌اکنون در ارائه خدمات به کارکنان ارگان‌های مذکور مشکل داریم.

انصافی با اشاره به اینکه پس از اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها، قیمت گازوئیل سهمیه‌ای ۹۱۰ درصد و قیمت گازوئیل غیرسهمیه‌ای ۲۱۰۰ درصد افزایش داشته است اظهار داشت: در این راستا اگر دولت توقع داشته باشد که کرایه‌های حمل و نقل را تنها بین ۱۵ الی ۲۰ درصد افزایش دهیم، صاحبان ناوگان با خسارت مواجه می‌شوند.

انصافی اظهار داشت: هم‌اکنون مینی‌بوس‌ها روزانه ۳۰ لیتر سهمیه دارند، اگر یک مینی‌بوس روزانه بیشتر از ۳۰ لیتر نفت‌گاز مصرف کند مجبور است مابقی نیاز سوخت خود را از طریق گازوئیل ۳۵۰ تومانی تهیه کند که این امر در افزایش هزینه‌ها و طبیعتاً افزایش قیمت بلیت مؤثر است. وی در پایان گفت: اگر سهمیه ناوگان مینی‌بوسی و اتوبوسی بسیار پایین‌تر از نیاز آنها باشد، صاحبان ناوگان مجبور هستند از گازوئیل ۳۵۰ تومانی استفاده کنند که این امر در افزایش هزینه‌های آنها تأثیر می‌گذارد و ارائه خدمات را با چالش مواجه می‌کند.

بررسی عملکرد

برای بررسی عملی کیفیت سوخت پیشنهادی، یکی از مینی‌بوس‌های پژوهشگاه صنعت نفت مورد استفاده قرار گرفت. پس از تمیز کردن باک آن، حدود ۱۰۰ لیتر گازوئیل حرارتی که در این طرح تحقیقاتی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته و در واحد ارزیابی نفت خام تهیه شد به عنوان سوخت داخل باک مینی‌بوس ریخته شد. با مصرف این گازوئیل در مأموریت درون شهری و بین جاده‌ای که از نظر زمانی حدود ۱۰ روز به طول انجامید، عوامل کیفی و کمی در مقایسه با گازوئیل تجارتي فعلی مورد بررسی قرار گرفت. مینی‌بوس در هوای سرد صبح زمستان با اولین استارت روشن شده و کارکرد موتور در حین حرکت از گازوئیل فعلی بود.

سوخت گازوئیل تجارتي فعلی، به علت داشتن ۱/۷۸ درصد وزنی موم، نقطه ریزش نسبتاً بالایی دارد. به طوری که در ساعات اولیه در فصل زمستان مخصوصاً در جاده‌های مناطق سردسیر، باعث بسته شدن و عدم سیالیت آن در باک و مسیر ورودی به موتور می‌شود.

برای رفع این مشکل رانندگان اتوبوس و وسایل نقلیه سنگین، با گرفتن شعله در زیر باک سوخت، آن را روان می‌کنند یا برای اینکه نقطه ریزش آن کمتر شود به ازای هر ۱۰۰ لیتر گازوئیل، ۷ لیتر نفت سفید به آن اضافه می‌کنند. در گازوئیل جدید به دلیل ناچیز بودن مقدار موم، نقطه ریزش کاهش یافته و این مشکل بر طرف خواهد شد. این در حالی است که در صورت استفاده از این سوخت، شتاب حرکت نیز افزایش خواهد یافت، در نتیجه با مصرف این سوخت، گازهای خروجی از آگزوز نسبت به گازوئیل تجارتي فعلی آلودگی زیست محیطی کمتری را ایجاد خواهد کرد. به گفته طلاچی، با انجام آزمایش‌های شیمیایی و فیزیکی، تست عملکرد موتور و آزمایش‌های موتوری و میدانی مشاهده شد که این نوع گازوئیل نسبت به گازوئیل فعلی از مزایای بهتری برخوردار است و در ترکیب آن پلی‌آروماتیک‌های سنگین زبان‌آور که سبب آلودگی هوا و محیط زیست می‌شوند کاهش یافته است.

با توجه به آمارهای تولید و مصرف می‌توان عملیات تولید دو نوع گازوئیل دیزلی و حرارتی را پس از انجام بررسی‌های لازم در تمام یا برخی از پالایشگاه‌های کشور به مرحله اجرا درآورد. با اجرایی شدن نتایج حاصل از این تحقیق، از یک سو کیفیت سوخت برای موتورهای دیزلی اصلاح و بهبود یافته و دوده‌های سیاه‌رنگ خروجی از آگزوز هیدروکربن‌های آروماتیک‌ی نسوخته مضر کاهش می‌یابد از سوی دیگر گام‌های اولیه برای مدیریت تنظیم و اصلاح ساختار، بر اساس محل و نوع مصرف برداشته خواهد شد.

حذف هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای با کاهش نقطه جوش انتهایی تقطیر، مانع از ایجاد صدای ناهنجار در خروجی آگزوز و در نتیجه کاهش آلودگی صوتی و عملکرد بهتر موتورهای دیزلی می‌شود. این طرح به زودی در پالایشگاه‌های کشور اجرایی می‌شود.

ویژگی‌های متفاوت

در این طرح تحقیقاتی نوع جدیدی از گازوئیل مورد بررسی قرار گرفته است که وزن مخصوص آن کمتر یا به عبارتی سبک‌تر شده است و مقدار گوگرد موجود در آن نیز به نسبت کاهش یافته است. نقطه ریزش این سوخت از منفی ۱۰ درجه سانتیگراد به منفی ۲۰ رسیده است. یعنی این که در فصل زمستان یا مناطقی که دارای آب و هوای سرد هستند از یخ زدگی و بسته شدن مخزن سوخت و مسیرهای انتقال آن در موتورهای دیزلی جلوگیری می‌شود.

رنگ گازوئیل بررسی شده شفاف‌تر بوده و باقیمانده کربن در آن از ۲۸ صدم و به ۶ صدم درصد وزنی کاهش یافته که از نظر ورود و خروج ذرات جامد معلق از آگزوز تأثیر بسزایی در کاهش آلودگی هوا دارد و احتراق در موتورهای دیزلی کامل‌تر صورت می‌گیرد. ارزش حرارتی خالص این سوخت افزایش یافته است که در نتیجه سبب افزایش بازدهی عمل احتراق در موتورهای درون‌سوز دیزلی می‌شود. درجه جوش سوزی گازوئیل جدید به میزان ۷ دهم افزایش یافته است و با کاهش هیدروکربن‌های آروماتیک و حذف ترکیبات سنگین خطرناک کیفیت سوخت نسبت به گازوئیل‌های دیزلی مورد استفاده افزایش خواهد یافت. سوخت دیزل همانند خونی است که در حیات صنعت کامیون‌داری جریان دارد.