

گازوئیل، سوخت دیزل



نفت گاز یا گازوئیل به عنوان سوخت موتورهای دیزلی و تأسیسات حرارتی بکار می‌رود. محدوده هیدروکربن‌های آن بین C_{14} - C_{20} و حتی C_{25} با دامنه نقطه جوش $۲۵۰-۳۸۵$ درجه سانتیگراد می‌باشد. نفت گاز عمدتاً از سه گروه پارافینیک، نفتنیک و آروماتیک تشکیل شده و دارای حداقل نقطه اشتعال $۵۴^{\circ}C$ و ماکزیمم نقطه ریزش صفر درجه سانتی‌گراد می‌باشد. دانسیته آن در دمای $۱۵.۶^{\circ}C$ برابر با $۸۶۰-۸۲۰ \text{ kg/m}^3$ می‌باشد. مهمترین مشخصه آن عدد ستان است که باید بیشتر از ۵۰ باشد تا موتور نرم و بی صدا کار کند.

عدد ستان (Cetane number) یک معیار اندازه‌گیری برای نشان دادن زمان تاخیر احتراق سوخت در موتورهای دیزل است. این عدد زمان تاخیر میان شروع پاشش به داخل محفظه احتراق و شروع احتراق سوخت را نشان می‌دهد. در طی این تاخیر زمان، سوخت جمع شده و سپس محترق می‌گردد و این احتراق به صورت انفجار صورت می‌گیرد تا بتواند یک ضربه قدرت تولید نماید. هر چه زمان تاخیر کمتر باشد احتراق یکنواخت‌تر خواهد بود. حداقل عدد ستان برای نفت گاز باید ۵۰ باشد. میزان عدد ستان بستگی به فرایندی دارد که نفت گاز از آن تولید می‌شود. نفت گاز تولید شده به روشهای GTL عدد ستان بالایی دارند و کیفیت احتراق آنها بسیار خوب است.

گازوئیل نیز همچون بنزین از پالایش نفت خام در برج تقطیر به دست می‌آید. ولی با توجه به بالاتر بودن نقطه جوش گازوئیل نسبت به بنزین، فرآیند تقطیر آن در طبقات پایین‌تر انجام می‌پذیرد و زودتر به مایع تبدیل می‌شود. برخلاف بنزین که بسیار فرار بود و تمایل زیادی به تبخیر داشت، گازوئیل به دلیل داشتن نقطه جوش بالا، تمایلی به تبخیر سریع ندارد. از سویی دیگر قابلیت خودسوزی گازوئیل زیاد بوده و در اثر تراکم به سرعت مشتعل می‌گردد. به عبارت دیگر می‌توان گفت که عدد اکتان آن پایین است. بنابراین امکان متراکم نمودن بیش از حد مخلوط هوا و گازوئیل وجود ندارد. به همین دلایل گازوئیل سوخت مناسبی برای موتورهای احتراق داخلی از نوع اشتعال- جرقه‌ای نمی‌باشد.

سوخت دیزل به هر گونه سوخت مایع گفته می‌شود که در موتورهای دیزلی بکار رود. این سوخت بیشتر از روش ویژه‌ای در تقطیر جز به جز نفت مازوت بدست می‌آید اما روش‌های دیگری نیز برای فراوری سوخت دیزل بدون بهره‌گیری نفت وجود دارد که از جمله آنها می‌توان به زیست‌دیزل، زیست‌توده به مایع (BTL) و گاز به مایع (GTL) اشاره داشت که بهره‌گیری جهانی از آنها به سرعت در حال افزایش است. برای ابهام‌زدایی میان گونه به دست آمده از نفت و دیگر گونه‌ها، گونه نفتی را "نفت‌دیزل" یا "پترودیزل" نامیده می‌شود. دیزل بسیار کم گوگرد گونه استاندارد برای تعریف دیزل می‌باشد که دارای گوگرد بسیار کم است. مطابق آمار سال ۲۰۰۷، نزدیک به همه سوخت دیزل بکار رونده در آمریکا و اروپا، از گونه بسیار کم گوگرد است.

گازوئیل L40

اولین محصول برج تقطیر خلاء که بعد از برش نفت سفید استحصال می شود گازوئیل L40 با وزن مخصوص ۰.۸۳۰ الی ۰.۸۴۰ می باشد. با توجه به اینکه خوراک واحد (نفت خام) بر پایه پارافینی است عدد ستان این فرآورده بدون هیچ افزودنی جهت بهبود ستان در حد قابل قبول می باشد علاوه بر آن با توجه به پارافینی بودن خوراک دارای نقطه انجماد مطلوبی نیز است لذا به عنوان سوخت موتورهای دیزلی می توان استفاده کرد.

گازوئیل L62

این فرآورده به عنوان دومین محصول تقطیر خلاء بعد از برش گازوئیل L40 می باشد و در دمای ۱۵۶ درجه سانتیگراد دارای وزن مخصوص در محدوده ۰.۸۴۰ الی ۰.۸۶۰ است. محصول گازوئیل L62 تقریباً همه خصوصیات گازوئیل L40 را دارد تنها تفاوت بارز این دو فرآورده در وزن مخصوص و نسبتاً در رنگ آنها می باشد.

فرآورده های حاصل از فرآیند GTL، بویژه گازوئیل، دارای خواص برتری همچون عاری بودن از سولفور و آروماتیک و همچنین درجه ستان بالاتر نسبت به گازوئیل عادی می باشند. بنابراین به علت فواید زیست محیطی فرآورده های GTL، شرکتهای فعال در صنعت GTL، مازاد قیمتی بین یک تا ۳ دلار برای فرآورده های تولیدی خود نسبت به فرآورده های موجود انتظار دارند.

بیودیزل (منوآکیل استر)، یک سوخت دیزلی پاک است که از منابع طبیعی و تجدیدپذیر نظیر دانه های روغنی، روغنهای حیوانی و پلاستیک زباله های شهری و... تولید می شود. بیودیزل (متیل استر) یک مایع روشن تا زرد تیره است که عملاً غیرقابل امتزاج با آب می باشد و نقطه جوش بالا و فشار بخار پایین دارد. نقطه اشتعال پذیری آن (حدود 150°C)، آنرا سوختی نسبتاً غیرقابل اشتعال و بسیار ایمن تر از دیزل می گرداند. بیودیزل میتواند با سوخت دیزل معمولی، با هر نسبتی حتی در مقادیر بسیار کم که سبب کاهش انتشارات و روان کنندگی بهتر موتور می گردد مخلوط گردد. ۱٪ بیودیزل روان کنندگی را تا ۶۵٪ افزایش می دهد. روان کنندگی بهتر به معنی سایش کمتر موتور می باشد که نهایتاً هزینه تعمیر و نگهداری دیزل را کاهش می دهد. بیودیزل عدد ستان بالایی دارد که اجرای موتور را بهبود می بخشد. ۲۰٪ بیودیزل افزوده شده ۳ درجه عدد ستان را بهبود می بخشد. در طی ۱۵ میلیون تست میدانی انجام شده، بیودیزل مصرف شده به لحاظ قدرت اسب بخار خواصی همچون سوخته های دیزل معمولی نشان داده است. استفاده از بیودیزل در یک موتور گازوئیلی معمولی منجر به کاهش اساسی هیدروکربنهای نسوخته، منوکسید کربن و ذرات معلق می شود. با بکار بردن این سوخت از سهم کربن موجود و ذرات معلق کاسته می شود. (چون اکسیژن موجود در بیودیزل احتراق کامل به CO_2 را ممکن می سازد)، اما قسمت محلول با هیدروکربن به همان صورت باقی می ماند یا افزایش پیدا می کند. از این رو بیودیزل با تکنولوژی جدیدی مانند کاتالیستها (که از ذرات محلول گازوئیل می کاهند نه کربن جامد) و EGR (با کربن کمتر عمر موتور بیشتر می شود)، بسیار خوب کار می کند، علیرغم اینکه

ویژگیهای شیمیایی و فیزیکی بیودیزل بسیار شبیه گازوئیل معمولی است اما با این حال ویژگیهای خروجی آگروز و بیودیزل بهتر از گازوئیل معمولی است. در بیشتر نقاط دنیا از فاکتوری بنام B استفاده میشود که مقدار بیودیزل را در ترکیب سوخت نشان می دهد. بعنوان مثال B ۱۰ به معنای اختلاط ۱۰ درصدی بیودیزل با گازوئیل می باشد.

مطالعات نشان می دهد که بیودیزل شدیداً خطر سرطانها و ناهنجاریهای تولد را کاهش می دهد. به ازای هر واحد انرژی مورد نیاز برای تولید، ۲۴/۳ واحد انرژی بدست می آید. (تقریباً ۴ برابر بیشتر از گازوئیل). هیئت ملی سوختهای زیستی آمریکا، بیودیزل را زیست تخریب پذیرتر از مواد قندی و سمیت آن را کمتر از عناصر تشکیل دهنده نمک طعام جدول مندلیف اعلام نمود.

کیفیت سوخت نقش مهمی در کارکرد درست، افزایش طول عمر و کنترل انتشار آلاینده ها در موتورهای دیزل دارد. به طور کلی موتورهای دیزلی که با استاندارد ASTM-D975 مطابقت داشته باشند عملکرد قابل قبولی دارند. البته سوختی که مورد استفاده قرار می گیرد باید تمیز، پایدار و تصفیه شده بوده و خوردگی نداشته باشد. در زیر ویژگی های سوخت مناسب برای موتورهای دیزل تشریح شود.

میزان گوگرد موجود در سوخت

گوگرد موجود در سوخت باید به اندازه ای کم باشد که موجب سایش زود هنگام رینگهای پیستون و جداره سیلندر نشود و حداقل مقدار دی اکسید گوگرد را هم از طریق آگروز دفع کند. میزان ناچیز گوگرد در سوخت قابل چشم پوشی است ولی باید توجه داشت که همین مقدار کم هم می تواند باعث خوردگی و آسیب دیدگی موتور شود. هر گاه از سوختی استفاده می کنید که بیشتر از ۰/۵ درصد جرمی گوگرد دارد باید دفعات تعویض روغن را زیاده تر کنید. تمامی موتورهای دیزلی که در شاهراههای ایالات متحده حرکت می کنند باید ذرات معلق که از آگروز آنها خارج می شود کمتر از ۰/۱ گرم به ازای هر اسب بخار باشد. به منظور فراهم سازی چنین شرایطی میزان گوگرد موجود در سوخت نباید بیشتر از ۰/۵ درصد باشد. این نوع سوخت با برچسب ترمز مشخص شده است. کم بودن میزان گوگرد سوخت سبب می شود که دفعات تعویض روغن و فیلتر کمتر شود.

کار کردن در شرایط هوای سرد

سوخت دیزل در هنگامی که هوا سرد است تشکیل کریستالهای مومی شکلی را می دهد که می تواند سبب مسدود شدن فیلتر سوخت و اختلال در سوخت رسانی شود. برای جلوگیری از این مشکل راه حل های متفاوتی ارائه شده است. بعضی ها از سوختی که به همین منظور، تصفیه اضافی شده است، استفاده می کنند و برخی نیز افزودنی هایی به سوخت اضافه می کنند مانند اضافه کردن نفت سفید به گازوئیل که موجب بهتر شدن درجه ابری بودن سوخت (Cloud Point Temperatures) می شود. ولی این مسئله سبب می شود که سوختی سبک تر با

ارزش حرارتی پایین تری بوجود آید و توان بدست آمده از موتور کم شود. همچنین میزان هزینه به ازای مسافت طی شده (Mileage) را هم افزایش می دهد.

تمیز بودن سوخت

سوخت باید تمیز و عاری از هر گونه آلاینده ای باشد. محل نگهداری سوخت و مخزن سوخت را باید مرتب مورد بازرسی قرار داد تا عاری از قطرات آب و ذرات آلاینده و رسوبات باشد. ناپایداری سوخت سبب تشکیل لجن و لعاب (Varnish) در مخزن سوخت می شود.

افزودنی های سوخت دیزل

بعضی از سوخت های دیزل با مواد افزودنی همراه هستند که با نام سوخت ممتاز و نظایر آن و با قیمتی گرانتر فروخته می شوند. استفاده از مواد افزودنی در سوختها به ویژه در مناطقی مانند ایران که کیفیت سوخت و گازوئیل پایین است مفید است. در ایران میزان گوگرد موجود در گازوئیل بسیار بالاست و بهترین نوع گازوئیلی که در ایران تولید می شود حاوی ۵۰۰ ppm گوگرد است. (بیشتر گازوئیل تولیدی حتی بیش از این مقدار گوگرد دارد) در صورتی که میزان مجاز آن طبق قوانین زیست محیطی اتحادیه اروپا پایین تر از میزان ۵۰۰ ppm است. به همین دلیل بیشتر ساییدگی موتور ناشی از گوگرد بالایی است که در سوخت وجود دارد.

اثر افزودنی هایی که توسط مصرف کننده به سوخت دیزل اضافه می شوند عبارتند از :

کاهش تشکیل رسوب بر روی نازل های انژکتور، بهینه کردن بازدهی سوخت، افزایش میزان ستان از ۲ به ۵ هیدروکربنی با فرمول ($C_{16}H_{34}$) و بهبود وضعیت احتراق در هنگام سرد بودن موتور و قبل از گرم شدن کامل آن، کم کردن زمان تاخیر احتراق، کاهش ضربه در موتور، سروصدا، احتراق ناقص و وارد آمدن شوک به موتور که سبب کاهش عمر موتور و ساییدگی آن می شود. باعث کار کردن آرام تر و یکنواخت تر موتور می شود و عمر آن را طولانی تر می کند، از تشکیل زنگ در سیستم توزیع سوخت موتور و مخزن ذخیره آن جلوگیری می کند، پایداری سوخت در برابر اکسید شدن را بیشتر می کند، تحمل موتور در برابر وجود آب را بیشتر می کند، احتراق سریع تر و کاملتری را ایجاد می کند، میزان انتشار اکسیدهای نیتروژن، مونواکسیدکربن، هیدروکربن و ذرات معلق (دود سیاه و دوده) را کاهش می دهد، پایین بودن نقطه ریزش گازوئیل و مشخصه روان بودن آن در حالت سرد را بهبود می بخشد و با انواع سوخت های مورد استفاده در دیزل و اجزای مختلف موتور سازگار است.

خودروهای دیزلی نیازمند موتورهای احتراق فشرده (بدون جرقه زنی) هستند که سیکل احتراق کاملاً متفاوتی در مقایسه با موتورهای بنزینی دارند. در یک موتور بنزینی سوخت به درون سیلندر پاشیده شده با هوا مخلوط و با یک جرقه شمع محترق میشود. در خودروهای دیزلی هوا ابتدا به درون سیلندر کشیده شده و بدون وجود سوخت فشرده میشود، این فشرده سازی هوا چنان گرمایی تولید میکند که وقتی سوخت به درون سیلندر تزریق میشود، احتراق می یابد. با به کارگیری نسبتهای تراکم زیادتر و دمای احتراق بالاتر، این نوع موتورها روانتر عمل میکنند. در نتیجه سوختههای دیزل از لحاظ مصرف سوخت در مقایسه با بنزین اقتصادی تر هستند. این نکته از اینجا منتج میشود که یک گالن (حدود ۳.۵ لیتر) دیزل حدود ۱۰ درصد بیشتر از یک گالن بنزین انرژی تولید میکند. این دو عامل به موتورهای مدرن تزریق مستقیم سوخت دیزل کمک میکند که بتوانند حدود ۵۰ درصد بیش از نوع بنزینی خود از لحاظ مصرف سوخت کارایی داشته و اقتصادی باشند.

مزایا و معایب سوخت دیزل

گرچه سوخت دیزل (همان طور که گفته شد) سوختی بسیار تمیز و اقتصادی است اما این سوخت مجموعه ای از مزایا و معایب را داراست که در زیر شرح داده میشود.

مزایا

اقتصادی بودن: یکی از مزایای سوخت دیزل، اقتصادی بودن آن است.

طول عمر: بسیاری از موتورهای دیزلی طول عمر بیشتری دارند.

قدرت موتور: موتورهای دیزلی گشتاور بیشتری تولید می کنند و این مزیت برای کسانی که با خودروهایشان بارهای سنگین حمل یا کاروان به خودرویشان متصل میکنند، میتواند قابل توجه باشد.

معافیههای مالیاتی: خودروهای دیزلی به زودی از معافیههایی برخوردار میشوند که خودروهای هیبریدی دریافت میکنند.

مضرات

انتشار گازها: گسیل ذرات آلوده و اکسید نیتروژن درمقایسه با موتورهای بنزینی در این موتورها بیشتر است. البته در بیشتر موتورهای دیزلی می توان از بیودیزل که سوخت تمیزتری است، بدون هیچ تغییری در آنها استفاده کرد.

قیمت: ساخت موتور دیزل هزینه های زیادی دارد.

در دسترس بودن سوخت: دارندگان خودروهای دیزلی باید سوخت مورد نیاز خود را از یک شبکه توزیع سوخت تامین کنند که بسیار از شبکه توزیع سوخت بنزینی محدودتر است. البته دوام بیشتر این سوخت به آنها اجازه میدهد که برای مدت بیشتری از این سوخت استفاده کنند و فرصتی برای پیدا کردن یک ایستگاه عرضه این سوخت داشته باشند.

افسانه ها و حقایق دیزل و بیودیزل

بسیاری از امریکاییها هنوز اثرات سوخته‌های دیزل بر محیط زیست را احساس نکرده اند. به همین دلیل هم اکنون خودروهای دیزلی تنها یک درصد از خودروهایی را که در امریکا به فروش میرود، را تشکیل می دهند. جالب است بدانید در اروپا که از لحاظ محیط زیست در وضع مطلوبتری است، حدود نیمی از خودروهای نو که به فروش میرسند دیزلی هستند. در حقیقت خودروهای دیزلی در موقعیتی بین بی میلی امریکاییها و بی تفاوتی اروپاییان قرار گرفته اند. هنگامی که مسئله گسیل گازهای گلخانه ای و آلودگی هوا مطرح میشود، این سوخت دیزل است که نمره بهتری میگیرد. یک رابطه دو سویه بین کارایی سوخت و انتشار این گازها وجود دارد. سوخته‌های دیزل از سوخته‌های معمولی کارا تر هستند زیرا گازهای گلخانه‌ای کمتری مانند دی اکسید کربن منتشر میکنند، البته این سوخته‌ها دو آلوده کننده دیگر به مقدار زیاد تولید می کنند:

اجرام ذره ای: ذرات متصاعد از سوخت دیزل هم برای سلامت انسان و هم برای آلودگی هوا و زیبایی شهرها مضر است.

اکسید نیتروژن: با آن که این گاز به سختی قابل رویت است، یکی از عناصر اصلی در تشکیل مه دود در شهرها و تشکیل باران اسیدی است.

اتحادیه صادرکنندگان فراورده های نفت،

گاز و پتروشیمی ایران

پژوهش ☒

مقاله —

۱۳۹۴/۱۰/۱۲

پریسا جمشیدی