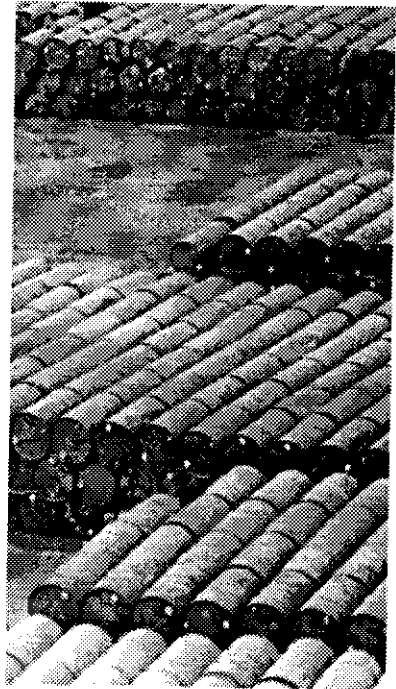


سخت‌گیری در مورد استاندارد فرآورده‌های نفتی



به نقل از بولتن شماره ۲۵

تحولات بازار نفت،

مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی

چالش برای مشخصات سخت‌تر فرآورده‌های نفتی

در دسامبر ۱۹۹۷، نمایندگان ۱۶۰ کشور در کیوتو، به منظور مذاکره در مورد محدود کردن انتشار گازهای گلخانه‌ای توسط کشورهای توسعه یافته، گرد هم آمدند تا محدودهای را برای انتشار این نوع گازها تعیین کنند. این محدوده، معادل انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح سال ۱۹۹۰ بود که بر این اساس لازم بود تا در سطح جهانی، ۵ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای کاسته شود. در این اجلاس، هدف‌های خاصی نیز برای هر یک از مناطق و یا کشورها در نظر گرفته شد، مانند ۸ درصد کاهش برای اتحادیه اروپا، ۷ درصد برای آمریکا، ۶ درصد برای ژاپن و حتی ۱۰ درصد افزایش برای ایسلند. پیش‌بینی شده است که این اهداف، به طور متوسط در طی پنج سال، یعنی از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲، برآورده گردد.

البته همه کشورهای شرکت کننده در این اجلاس، از توافق کیوتو استقبال نکردند. در این اجلاس خاطر نشان شده بود که در کشورهای آسیایی، آمریکای جنوبی، آفریقای و خاورمیانه با اقتصادهای نوظهور که انتشار کربن در آنها به سرعت رشد می‌یابد، از این توافقنامه مستثنی می‌باشند.

استانداردهای سخت‌تر انتشار آلودگی در آمریکا

در سال ۱۹۹۶، آمریکا مسئول یک چهارم انتشار کربن مربوط به مصرف انرژی جهان بود که این مقدار به ۶ میلیارد تن بالغ می‌شد. مصرف سوخت برای حمل و نقل، بزرگترین بخش تقاضای نفت آمریکا را تشکیل می‌دهد که سریعترین رشد را نیز دارا می‌باشد. بیشترین مقررات مربوط به کنترل آلودگی نیز در این بخش متمرکز می‌باشد.

در این کشور، پالایشگران و تولیدکنندگان خودرو به طور معمول در معرض محدودیت‌های مقرراتی ناشی از متمم قانون هوای پاک مصوب ۱۹۹۰ قرار دارند که استانداردهایی را برای گازهای خروجی اگزوز اتومبیل‌های سبک و کامیون‌هایی که بعد از سال ۱۹۹۳ ساخته شده‌اند، مطرح می‌نماید (که تحت عنوان استانداردهای تایریک^(۵) معروف شده است) از آژانس حفاظت از محیط زیست^(۶) نیز

آمریکا و اروپا در حال حاضر سرگرم تنظیم قوانینی می‌باشند که براساس آن، مقررات سختی بر مشخصات فرآورده‌های نفتی اعمال خواهد شد. این مشخصات با هدف کاهش نشر کربن در طی ۱۰ سال آینده، طراحی شده است. در آمریکا، پالایشگران و سازندگان اتومبیل‌ها به طور معمول در معرض محدودیت‌هایی قرار دارند که مقررات ناشی از متمم قانون هوای تمیز^(۱)، مصوب ۱۹۹۰ را بر آنها اعمال می‌کند. این قانون، استانداردهایی را برای انتشار دود اگزوز خودروهای سبک و کامیون‌هایی که بعد از سال ۱۹۹۳ ساخته شده‌اند، در نظر می‌گیرد. در عین حال، پیشنهاد استانداردهای سخت‌تر برای نشر آلودگی خودروهایی که بعد از سال ۲۰۰۳ ساخته خواهند شد نیز مدنظر است که مورد بحث شدید صنایع خودروسازی و صنایع نفتی می‌باشد. انجمن ملی پتروشیمی و پالایش^(۲) تخمین زده است که در صورت اجرای کامل این قوانین، در حدود ۲۰ پالایشگاه کوچک با ۱ میلیون بشکه در روز ظرفیت، ممکن است مجبور شوند تا فعالیت خود را متوقف نمایند.

اتحادیه اروپا به نوبه خود استانداردهای سختی را برای بنزین و گازوئیل، براساس برنامه سوخت خودروها^(۳) در نظر گرفته است. از لحاظ مشخصات جدیدی که برای سوخت‌ها تعیین شده است، اتحادیه اروپا تصمیم‌گیری در مورد اینکه چگونه چنین سوختی باید تولید شود، به خود پالایشگاه‌ها واگذار کرده است. اگر چه محدودیت‌های اعمال شده بر آروماتیک‌ها و اولفین‌ها در بنزین و گرانیروی در گازوئیل افزایش یافته است، اما بیشترین فشارها و موارد هزینه‌زا، در مورد کاهش مقدار گوگرد سوخت‌هاست.

هزینه صنایع پالایش اروپا برای تطبیق با مقررات جدید سوخت خودروها تقریباً به ۱۰ میلیارد دلار بالغ می‌گردد. به این دلیل، بسیاری از پالایشگران قصد دارند به جای سرمایه‌گذاری انبوه در ساخت واحدهای جدید، با ایجاد تغییراتی در واحدهای موجود و تغییر دادن کاتالیست‌ها و عوض کردن خوراک پالایشگاه‌ها، به هدف اعلام شده دست پیدا کنند. تغییرات بزرگتری که با توجه به قانون دوم سوخت خودروها^(۴) قرار است اعمال شود، احتمالاً به بسته شدن پالایشگاه‌های کوچکتر منجر خواهد شد.

مشخصات مربوط به کیفیت فرآورده‌ها در آسیا، عموماً نسبت به اروپا و آمریکا دارای سخت‌گیری کمتری است. با این وجود، برخی از کشورهای آسیایی برای اجرای مشخصات سخت‌تری برنامه‌ریزی کرده و همانند غرب سعی دارند تا بیشترین فشارها را برای کاهش گوگرد موجود در سوخت‌ها اعمال نمایند.

تغییرات جهانی در کیفیت فرآورده‌های میان تقطیر، تأثیرات گسترده‌ای برای پالایشگران صادرکننده فرآورده در خاورمیانه به همراه خواهد داشت. افزایش ظرفیت پالایش در آسیا باعث خواهد شد تا کمبود فرآورده‌های میان تقطیر تا حدودی جبران گردد. اما در اروپا، با سخت‌تر شدن استاندارد فرآورده‌ها، ظرفیت پالایشی کاهش خواهد یافت. صادرکنندگان فرآورده در خاورمیانه، در حال حاضر مجبور به رقابت با صادرکنندگان روسی و برخی پالایشگران اروپایی بر سر بازارهای آمریکای لاتین و آفریقا خواهند بود، زیرا با وضعیت موجود، آنان به دلیل عدم توانایی در مطابقت دادن فرآورده‌های خود با استانداردهای سوخت، قادر نخواهند بود تا فرآورده‌های خود را به جای دیگری صادر کنند.

خواسته شده است که استانداردهای بعدی (تایر دو) را برای خودروهایی که بعد از سال ۲۰۰۳ در آمریکا ساخته خواهند شد، تدوین نماید. پیشنهادهای آژانس حفاظت از محیط زیست برای استانداردهای تایر دو اکنون منتشر شده و بحثهای شدیدی را از سوی صنایع نفتی و صنایع خودروسازی برانگیخته است.

برنامه تولید بنزین با فرمول جدید

قانون هوای تمیز در آمریکا، از تمام مناطق کشور می‌خواهد که استانداردهای ملی کیفیت هوای محیط^(۷) را که توسط آژانس حفاظت از محیط زیست تدوین شده است، رعایت کنند. این استانداردها برای کنترل مقدار اوزون و همچنین کنترل منواکسید کربن، دی‌اکسید نیتروژن، دی‌اکسید گوگرد و به ویژه سرب طراحی شده‌اند. «مه‌دود» از ذرات ریز کربن در هوا ایجاد می‌شود و معمولاً احتمال تشکیل آن در تابستان بیشتر است. اوزون نیز به کیفیت هوا بستگی دارد.

از آن به صورت مستقیم پراکنده نمی‌شود، بلکه نتیجه فعل و انفعال ترکیبات ناپایدار و منواکسیدهای نیتروژن می‌باشد که هر دو آنها توسط خودروهایی با سوخت بنزین ایجاد می‌گردد. از سال ۱۹۹۵، از مناطقی که معلوم شده به مشکلات شدیدی در رابطه با اوزون دچار هستند، درخواست گردیده است تا از بنزین با فرمول جدید استفاده کنند که حداقل ۱/۸ درصد اکسیژن دارد. این مناطق عبارتند از: مناطق شهری در ایالت‌های شمال شرق و مرکز آمریکا، تگزاس و کالیفرنیا. بنزین با فرمول جدید در حال حاضر به میزان ۲/۷ میلیون بشکه در روز به فروش می‌رسد که در حدود یک سوم تقاضای بنزین آمریکاست.

بنزین با فرمول جدید، در ژانویه سال ۱۹۹۵ برای فروش در مناطق پرجمعیت شهری که مقدار اوزون در آنها تا حدی غیر قابل قبولی افزایش یافته بود، عرضه گردید. انتشار آلاینده‌های اصلی در این مناطق، قرار بود به میزان درصد سال ۱۹۹۰ کاهش یابد و سقفی نیز به میزان ۰/۹۵ درصد برای محتوای بنزن در نظر گرفته شده بود. فاز دوم برنامه بنزین با فرمول جدید که از اول ژانویه سال ۲۰۰۰ اجرا خواهد شد، باز هم محدودیت‌های بیشتری را برای انتشار آلاینده‌ها در نظر می‌گیرد. بسیاری از پالایشگران به طور معمول بنزینی را تولید می‌کنند که اغلب نیازها و استانداردهای جدید فاز دوم را به راحتی می‌تواند پاسخگو باشد و احتمال نمی‌رود که مشکلی از لحاظ کیفیت و یا عرضه آن به وجود آید.

به هر حال استفاده از بنزین با فرمول جدید برای مصرف‌کنندگان نیز هزینه‌ای به همراه دارد. فاز اول این برنامه به طور متوسط هزینه‌ای معادل دو سنت در هر گالن آمریکایی بیش از انواع معمولی هزینه دربر داشت که ناشی از پالایش بهتر و هزینه مخلوط‌سازی آن بود. انتظار می‌رود که این برنامه در تابستان، ۱ الی ۱/۵ سنت در هر گالن به هزینه‌ها بیفزاید. مصرف‌کنندگان به دلیل محتوای سوختی پایین‌تر این بنزین، باید هزینه دیگری را نیز متحمل شوند. زیرا کارایی بنزین با فرمول جدید در حدود ۲ درصد کمتر از بنزین معمولی می‌باشد. به هر حال، آژانس حفاظت از محیط زیست تغییرات شدیدی را در مورد کیفیت بنزین پیشنهاد داده است که براساس آن، در تمام انواع بنزین در سراسر آمریکا، محتوای گوگرد باید با ۹۰ درصد کاهش به سطح ۳۰ PPM برسد.

این پیشنهاد برای پاسخ گفتن به نیازهای

جدول ۱

مشخصات بنزین با فرمول جدید و متوسط کیفیت آن در آمریکا

متوسط کیفیت در سال	فاز دوم بنزین با فرمول جدید در سال ۲۰۰۰	مقررات بنزین در کالیفرنیا (ARB)	
۱۹۹۷			گوگرد (PPM)
۱۵۰-۲۰۰		۳۰	
۰/۷-۰/۸	۰/۹۵	۰/۸	بنزن (درصد حجم)
۲۰-۲۲	-	۲۲	آروماتیکها (درصد حجم)
۷-۱۱	-	۴	اولیفینها (درصد حجم)
٪۲۷/۷	٪۲۱/۵	٪۳۴/۴	آلاینده‌های مسموم کننده هوا
٪۹/۹	تابستان ٪۱۱/۵ زمستان ٪۶/۸	٪۱۴/۶	اکسیدهای نیتروژن

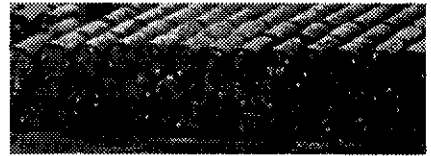
* به پالایشگران اجازه داده شده است که خودشان روش کاهش نشر آلودگی‌های مزبور را تعیین کنند، به استثنای بنزن که روش آن در فاز دوم برنامه بنزین با فرمول جدید تعیین شده است.

مقررات معروف به تایر-۲ مربوط به متمم قانون هوای تمیز، برای گازهای خروجی از اگزوزها ارائه شده است. در حال حاضر، حرکت‌هایی نیز برای کنار گذاشتن تدریجی MTBE (که به بنزین اضافه می‌شود) مشاهده می‌گردد، البته اخیراً مصرف آن در کالیفرنیا متوقف شده است. هر دو پیشنهاد برای پالایشگران هزینه‌های سرمایه‌ای و عملیاتی اضافه‌ای در پنج سال آینده به همراه دارد و می‌تواند منجر به تعطیلی برخی از پالایشگاه‌های آمریکا شده و در نتیجه عرضه بنزین را در آمریکا کاهش دهد.

جدول ۱، مشخصات بنزین با فرمول جدید و متوسط کیفیت آن را در آمریکا نشان می‌دهد.

پیشنهاد مقررات تایر-۲ برای کاهش گوگرد بنزین

استانداردهای تایر-۲، برای کاهش ۹۰ درصد از انتشار ترکیبات ناپایدار، منواکسیدهای نیتروژن و ذرات سمی در نظر گرفته شده است که همگی آنها باعث می‌شوند تا کیفیت هوا به ویژه در مناطق شهری آلوده شود. معرفی استانداردهای سختگیرانه‌تر برای انتشار آلودگی خودروها، روش با صرفه‌ای برای بهبود کیفیت هوا می‌باشد که هم از طریق کم کردن انتشار آلودگی خودروهای افراد و هم از طریق بالا بردن کارایی سوخت‌ها به صورتی که در هر مایل مسافت سوخت کمتری مصرف شود، می‌توان به این هدف‌ها دست یافت. به این ترتیب در طی پنج سال گذشته، فروش خودروهای اسپرت که کارایی سوخت آنها کمتر می‌باشد، کاهش یافته‌اند. با وجود این، خودروهای مزبور دو تا پنج مرتبه کمتر از خودروهای مسافری ملزم به استانداردهای انتشار آلودگی می‌باشند. البته هم‌اکنون مقرراتی در دست تهیه است که با



هزینه صنایع پالایش اروپا برای تطبیق با مقررات جدید سوخت خودروها تقریباً به ۱۰ میلیارد دلار بالغ می‌گردد

خودروهای اسپرت نیز از لحاظ محدودیت‌های آلودگی همانند سایر اتومبیل‌ها برخوردار می‌شود و تولیدکنندگان آنها را مجبور می‌سازد تا موتورهای جدیدتری را به کار گیرند. اگر این محدودیت‌ها در مورد کاهش گوگرد اجرا گردد، کم شدن آلودگی معادل از رده خارج شدن ۱۶۶ میلیون اتومبیل (براساس تخمین آژانس حفاظت از محیط زیست) خواهد بود.

موتورهای دارای تکنولوژی پیشرفته و با فیلترهای کاتالیستی که هم‌اکنون تولید می‌شوند، در کاهش انتشار منواکسید نیتروژن، هیدروکربن‌ها و منواکسید کربن بسیار مؤثر می‌باشند. به هر حال، کارایی آنها با وجود گوگرد موجود در سوخت (که در آمریکا معمولاً بنزین می‌باشد)، کاهش می‌یابد. بنابراین، نتیجه تلاش برای برقراری مقررات در سه سال آینده این خواهد بود که حداکثر مجاز گوگرد را کمتر کنند. آژانس حفاظت از محیط زیست در آمریکا، رقم PPM_{30} را تا سال ۲۰۰۴ برای سراسر کشور معرفی کرده است. این مشخصه، معادل مشخصات بنزین در کالیفرنیا می‌باشد که در حال حاضر در آنجا در حال اجراء است، زیرا کیفیت بد هوا باعث شده است تا مقررات سخت‌تری در آنجا (در مقایسه با سایر نقاط آمریکا) صورت بگیرد. در حال حاضر، متوسط محتوای گوگرد بنزین در سراسر آمریکا به PPM_{340} می‌رسد که رساندن آن به PPM_{30} به معنی ۹۰ درصد کاهش نسبت به استانداردهای امروز می‌باشد. آژانس حفاظت از محیط زیست پیشنهاد دیگری را نیز در خصوص کاهش گوگرد در سوخت‌های گازویلی از PPM_{500} به PPM_{50} عنوان کرده است، اما تاکنون برنامه زمان‌بندی اعمال این

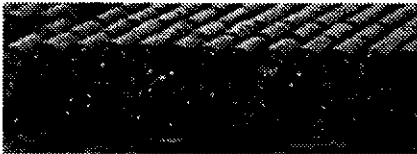
تغییرات اعلام نشده است. فروش گازوییل در آمریکا به $2/2$ میلیون بشکه در روز می‌رسد که تقریباً یک ربع تقاضای بنزین در این کشور می‌باشد.

اعتراض‌هایی نیز از سوی سازندگان خودرو مطرح شده است که این گروه نیز خواستار سخت‌تر شدن استاندارد سوخت‌ها می‌باشند، تا بتوانند خودروهای کاراتری بسازند. اما از سوی دیگر، پالایشگران که برای اجرای استانداردهای انتشار آلودگی تا ۲- باید متحمل هزینه شوند، درخواست سازندگان خودرو را مورد اعتراض قرار داده‌اند. سازمانهای دست‌اندرکار صنعت، پیشنهاد کرده‌اند که این استانداردها باید با توجه به مناطق مختلف تفاوت داشته باشند. یعنی مناطقی که مسئله کیفیت هوا در آنجا چندان تحت فشار قرار ندارد، بتوانند متوسط محتوای گوگرد را تا سال ۲۰۰۴ همانند مناطقی که به شدت از آلودگی هوا رنج می‌برند، به PPM_{150} کاهش دهند (به استثنای کالیفرنیا) و تا سال ۲۰۱۰ نیز به صورت چند مرحله‌ای به هدفی که آژانس حفاظت از محیط زیست اعلام کرده است، یعنی PPM_{30} برسند. هزینه این دو پیشنهاد به طور چشمگیری با یکدیگر فرق می‌کند. کاهش گوگرد تا PPM_{150} را می‌توان تا حدود زیادی با تعدیل فرایندهای جاری پالایشگاه‌ها به دست آورد. مثلاً با تغییر خوراک پالایشگاه‌ها، به کارگیری کاتالیست‌ها و برطرف کردن تنگناها در پالایشگاه‌ها می‌توان به هدف PPM_{150} دست یافت. اما کاهش تا سطح PPM_{30} را فقط می‌توان با پالایشگاه‌های مدرن و گرانبه‌تر به دست آورد که دارای واحدهای «هیدروتربینگ» (واحدهای گوگردزدایی) و آلکیلشن^(۸) باشند. پالایشگران تخمین می‌زنند که هزینه این برنامه نوسازی می‌تواند به ۶ میلیارد دلار بالغ شود که ۱۰ سنت در هر گالن بر هزینه بنزین می‌افزاید، البته آژانس حفاظت از محیط زیست هزینه مزبور را برای صنعت نفت فقط ۳ میلیارد دلار برآورد کرده است. به هر حال، نمایندگان صنعت نفت این بحث را مطرح می‌کنند که برآورد هزینه آژانس حفاظت از محیط زیست بر این نوع تکنولوژی (گوگردزدایی) استوار است که هنوز از لحاظ اقتصادی امکان آن ثابت نشده است.

با پالایش کردن نفت خام، گوگرد موجود در آن، در ترکیبات سنگین‌تری مانند فراورده‌های میان تقطیر و نفت کوره جمع می‌شود. بیش از ۸۰ درصد از گوگرد موجود در بنزین از ترکیباتی

که به نام نفتای کراک شده^(۹) ناشی می‌شود که این ماده نیز از عمل آوری باقیمانده‌های سنگین در مایع کاتالیست کراکر^(۱۰) به دست می‌آید. این روش در حدود یک سوم از بنزین تولید شده در آمریکا را تشکیل می‌دهد که حاوی ۱۰۰۰ الی PPM_{2000} گوگرد می‌باشد. پالایشگران دو گزینه برای کاهش گوگرد در پیش‌رو دارند: آنها می‌توانند مایعات سنگین واحد FCCU را که گوگرد زیادی دارد، به مخزن سوخت کوره برگردانند. با این کار، گوگرد موجود رقیق می‌شود، اما حجم بنزین تولید شده کمتر می‌گردد. در روش دوم، خوراک واحد FCCU و یا نفتای کراکر شده، گوگردزدایی شود. در این روش، هزینه سرمایه‌ای و یا هزینه عملیاتی افزایش می‌یابد، ولی حجم فرآورده به دست آمده، ثابت باقی می‌ماند. به هر حال، فرایند گوگردزدایی محتوای «اکتان» را به دلیل از بین بردن «الفین‌های کوتاه زنجیره»^(۱۱) کاهش می‌دهد و بنابراین، برای برطرف کردن مشکل مزبور باید ترکیبات دارای اکتان بالا، مانند «آلکالیدها» و یا «ایزومرها» را به آن افزود و یا ماده‌ای افزودنی مانند MTBE را به آن اضافه کرد. تکنولوژی جدیدی نیز توسعه یافته است که می‌تواند بنزین «کت‌کرار شده»^(۱۲) را بدون اینکه «اولفین» آن را از بین ببرد، فرایند نماید، اما در این میان، مقداری از حجم افزوده حاصله کم می‌شود. با این وجود، هنوز از لحاظ تجاری ثابت نشده است که این گونه واحدهای جدید مقرون به صرفه باشند، بلکه نسبتاً نیز گرانبه‌تر می‌باشند.

انجمن ملی پتروشیمی و پالایش چنین برآورد کرده است که اگر استانداردهای تا ۲- براساس برنامه زمان‌بندی موجود به طور کامل اجرا گردد، در حدود ۲۰ پالایشگاه کوچک با ظرفیت یک میلیون بشکه در روز بسته خواهند شد. پالایشگران کالیفرنایی برای اینکه مقررات مربوط به کنترل گوگرد بنزین را رعایت کنند، باید به مقدار ۴ میلیارد دلار هزینه نمایند. قابل توجه اینکه، بعد از اعلام این موضوع که باید گوگرد موجود در بنزین به PPM_{30} برسد، تعداد پالایشگاه‌ها از ۳۰ عدد در سال ۱۹۹۰ به ۲۱ عدد تنزل پیدا کرد. پالایشگاه‌هایی که در غرب و مرکز آمریکا قرار دارند و دور افتاده‌اند، در معرض مخاطرات بیشتری قرار دارند، زیرا در انتخاب و گزینش نفت خام انعطاف کمتری دارند. و ممکن است نتوانند هزینه سنگین سرمایه‌گذاری را برای واحدهای گرانبه‌تر تحمل نمایند. اغلب



در سال ۱۹۹۶، آمریکا مسنول یک چهارم انتشار کربن مربوط به مصرف انرژی جهان بود که این مقدار به ۶ میلیارد تن بالغ می‌شد

بنزین با فرمول جدید را تا پایان دسامبر ۲۰۰۲ تولید کنند. آژانس حفاظت از محیط زیست نیز به طور رسمی این درخواست را مطرح کرده است که به دولتهای ایالتی اجازه لغو موقت مقررات مربوط به اکسیژن بنزین را با فرمول جدید اعطا کند.

البته شواهد نشان می‌دهد که اضافه کردن افزودنی‌های حاوی اکسیژن به بنزین تأثیر چندانی بر بهبود کیفیت هوا ندارد، در حالی که قبلاً تصور می‌شد چنانچه مقم‌ار اکسیژن در بنزین افزایش یابد، مقدار مه دود در مناطق شهری کاهش خواهد یافت. مطالعه‌ی اخیر که توسط انجمن ملی تحقیقات^(۱۳) انجام شده است، نشان می‌دهد که استفاده از MTBE و یا اتانول هیچ کدام تأثیر چندانی در کاهش سطح «اوزون» نداشته و در برخی از موارد، وضعیت بدتر هم می‌شود.

کالیفرنیا دارای سه منطقه‌ی مختلف می‌باشد که استفاده از بنزین با فرمول جدید در آنها صورت می‌گیرد. این سه منطقه عبارتند از «ساکرامنتو»، «لوس‌آنجلس» و «سان‌دیگو».

پالایشگران به این دلیل شروع به استفاده از MTBE کردند که این ماده دارای اکتان بالایی بوده و توانایی آن در رقیق کردن گوگرد، آروماتیک‌ها و اولفین‌هایی که در دیگر ترکیبات وجود دارد، بسیار بالا است، علاوه بر آن به راحتی نیز در دسترس می‌باشد. بنابراین از اوایل سال ۱۹۹۶، حدود ۱۱ درصد از بنزین مصرف شده با فرمول جدید، در کالیفرنیا MTBE تشکیل می‌دهد که این مقدار در حدود ۱۰۰ هزار بشکه در روز می‌باشد.

کردن فرار بودن بقیه بنزین ضروری است که با حذف ترکیبات سبکتری مانند «پنتان‌ها» این کار صورت می‌گیرد. یک گالن اتانول در مقایسه با MTBE، مقدار بیشتری اکسیژن به همراه دارد. بنابراین، مخلوط کردن ۶ درصد آن با بنزین تولیدی کافی است تا سطح اکسیژن مورد نیاز تأمین گردد. در حالی که در مورد MTBE باید ۱۱ درصد از آن با بنزین ترکیب گردد. به هر حال، در مجموع، کاهش مقادیر اکسیژن‌دار و حذف «پنتان‌ها»، ۱۰ درصد از حجم بنزین «آلکالیدها» را جبران می‌کند که تولید و واردات آن بسیار گران می‌باشد.

تولید اتانول در حال حاضر در آمریکا در حدود ۱۰۰ هزار بشکه در روز می‌باشد که اغلب آن از ذرت که در مناطق مرکزی آمریکا کشت می‌شود، به دست می‌آید. این فرایند، هزینه زیادی دربر دارد و دولت یارانه‌ای به شکل اعتبار مالیاتی به میزان ۵۴ سنت در هر بشکه برای آن پرداخت می‌کند تا اتانول را در مقایسه با سایر افزودنی‌های بنزین، رقابتی سازد. اگر کالیفرنیا تمام MTBE مصرفی خود را با اتانول جایگزین کند، در حدود ۹۰ هزار بشکه در روز اتانول احتیاج خواهد داشت که تقریباً حجم عمده اتانول موجود را دربر می‌گیرد. اگر سایر ایالت‌هایی که از بنزین با فرمول جدید استفاده می‌کنند، تصمیم بگیرند همانند کالیفرنیا استفاده از MTBE را ممنوع نمایند، تقاضا برای اتانول در کوتاه مدت به شدت افزایش خواهد یافت و موجب افزایش بهای آن خواهد شد.

علاوه بر آن، هنوز آثار اتانول بر آب آشامیدنی ارزیابی نشده است و ممکن است روزی مشخص شود که اتانول همانند MTBE آثار سونو بر منابع آب آشامیدنی به جای می‌گذارد. یک دستورالعمل اجرایی از جانب دولت ایالتی صادر شده است که در مورد هر گونه جایگزینی برای MTBE قبل از ارزیابی جوانب موضوع هشدار می‌دهد. به هر حال، جایگزین‌هایی نظیر TAME، ETBE و TBA، خصوصیتی همانند MTBE دارند و احتمال نمی‌رود که جانشین MTBE شوند. کمیسیون انرژی کالیفرنیا اعلام کرده است که اگر مشخص شود اتانول جایگزین خوبی برای MTBE نمی‌باشد، و از سوی دیگر مقررات فدرال که می‌گوید حداقل محتوای اکسیژن در بنزین با فرمول جدید نباید از ۱/۸ درصد کمتر باشد، امتیاز آن لغو خواهد شد. در این وضعیت، پالایشگران متعهد خواهند بود که به میزان کافی

پالایشگاه‌های واقع در آتلانتیک و کرانه غربی آمریکا، به طور معمول واحدهای گوگردزدایی را برای دستیابی به مشخصات بنزین با فرمول جدید نصب کرده‌اند و پالایشگران خلیج مکزیک نیز که به نفت خام شیرین دسترسی دارند، می‌توانند از انواع ترکیب‌های مخلوط شده نفت وارداتی استفاده کنند. آژانس حفاظت از محیط زیست می‌تواند تا چند سال دیگر، به تقریباً ۱۸ پالایشگاه کوچک، برای دستیابی به استانداردهای مورد نیاز بنزین فرصت بدهد، اما به شرطی که ثابت نمایند از لحاظ اقتصادی در مضیقه شدیدی قرار دارند. با این وصف، پالایشگران تخمین می‌زنند که بیش از ۵۰ پالایشگاه برای دستیابی به استانداردهای جدید با مشکل روبرو باشند. در حدود ۶۰ پالایشگاه از ۱۶۰ پالایشگاهی که در حال حاضر در آمریکا فعالند، ظرفیتی کمتر از ۵۰ هزار بشکه در روز دارند و نیمی از آنها در مناطق روستایی در خارج از مناطقی قرار دارند که استفاده از بنزین با فرمول جدید برایشان تکلیف شده است.

کنار گذاشتن مصرف MTBE در کالیفرنیا

در کالیفرنیا به تدریج استفاده از MTBE از سال ۲۰۰۳ کنار گذاشته خواهد شد. علت آن، یافتن آثار این افزودنی (MTBE) در منابع آبهای زیرزمینی می‌باشد. در حال حاضر، MTBE به میزان ۱۰۰ هزار بشکه در روز از مصرف یک میلیون بشکه در روز از بنزین کالیفرنیا در تشکیل می‌دهد. ماده افزودنی MTBE نه تنها اکسیژن مورد نیاز را در بنزین با فرمول جدید تأمین می‌کند، بلکه عدد اکتان بنزین را افزایش می‌دهد و با رقیق کردن آن مقدار گوگرد و آروماتیک‌ها نیز کم می‌شود. حذف MTBE از بنزین به پالایشگاه‌هایی نیاز دارد که بتوانند هم ارزش اکتان بنزین را بالا ببرند و هم چیزی را جایگزین مقدار از دست رفته نمایند. در این زمینه، پالایشگران چندین گزینه در پیش روی دارند که هر کدام از آنها با دیگری از لحاظ هزینه و پیچیدگی کار، فرق می‌کند.

اتانول، بدیهی‌ترین جایگزین برای MTBE می‌باشد. از آنجایی که اتانول فرارتر از MTBE می‌باشد (یعنی در درجه حرارت پایین زودتر از MTBE بخار می‌شود)، آژانس حفاظت از محیط زیست استفاده از آن در بنزین با فرمول جدید در ابتدا ممنوع اعلام کرد، ولی بعداً به دلیل اعتراض زارعان غلات در مناطق مرکزی آمریکا، این تصمیم لغو گردید. اضافه کردن اتانول برای کم



استفاده از بنزین با فرمول جدید برای مصرف‌کنندگان نیز هزینه‌ای به همراه دارد. فاز اول این برنامه به طور متوسط هزینه‌ای معادل دو سنت در هر گالن آمریکایی بیش از انواع معمولی هزینه در بر داشت که ناشی از پالایش بهتر و هزینه مخلوط‌سازی آن بود

لغو مقررات فدرال درباره وجود ۱/۸ درصد اکسیژن در بنزین با فرمول جدید، می‌توانست به کاهش سریع مصرف MTBE منجر شود. کمیسیون انرژی کالیفرنیا تخمین زده است که حداقل ۳۰ درصد از تمامی بنزینی که در این ایالت مصرف می‌شود، بعد از لغو مقررات مربوط به اکسیژن در بنزین با فرمول جدید، از MTBE عاری خواهد شد. مقررات کالیفرنیا به پالایشگران اجازه می‌دهد که سوخت بدون افزودنی‌های اکسیژن‌دار تولید کنند، اما در حال حاضر آنها می‌توانند این نوع سوخت را فقط در خارج از مناطقی که توسط دولت فدرال برای عرضه بنزین با فرمول جدید تعیین شده است، به فروش برسانند. کمیسیون انرژی کالیفرنیا تخمین زده است که بیش از ۳۰۰ هزار بشکه در روز ترکیبات اضافی برای مخلوط کردن با بنزین وارد شود، تا جایگزین مقادیر حذف شده اکسیژن‌دار گردد. اما تا سال ۲۰۰۵، این واردات به نصف خواهد رسید، زیرا پالایشگاه‌های موجود واحدهای خود را نوسازی خواهند کرد.

هر اقدامی که کالیفرنیا انجام دهد، بقیه مناطق آمریکا نیز معمولاً آن را دنباله‌روی خواهند کرد. بنابراین، این انتظار همگانی وجود دارد که مصرف MTBE که در ایالت‌های غربی ممنوع شده است، در طی یک دهه در سایر مناطق نیز ممنوع گردد. چنین محدودیت ملی، مطمئناً به تغییر مقررات مربوط به حداقل اکسیژن

منجر خواهد شد، زیرا افزودنی قابل قبول دیگری در حجم‌های مورد نیاز در دسترس نمی‌باشد این موضوع به همراه محدودیت‌هایی که در مورد کاهش گوگرد وجود دارد، پالایشگران کوچک را تهدید می‌کند و آنها را مجبور می‌سازد تا واردات ترکیبات بنزین را برای جایگزین کردن افزودنی‌های حاوی اکسیژن افزایش دهند. در عین حال، تولید بنزین در داخل آمریکا ممکن است کاهش یابد، زیرا پالایشگران کوچک ممکن است پالایشگاه‌های خود را تعطیل کنند و حتی گوگردزدایی بیشتر می‌تواند به کاهش تولید کت‌کراک منجر گردد.

پالایشگاه‌های آمریکا در طی دو سال گذشته، با بیشترین نرخ بهره‌برداری فعالیت کرده‌اند. به عبارت دیگر، ظرفیت مازاد چندانی در بخش پالایش آمریکا وجود ندارد. بنابراین، برنامه نوسازی همه‌گیر در بخش پالایش آمریکا می‌تواند این صنعت را در معرض تعطیلی‌های برنامه‌ریزی نشده و کمبودهای احتمالی قرار دهد که آن نیز موجب افزایش شدید قیمت‌های بنزین خواهد شد. همان‌گونه که در تابستان سال ۱۹۹۹، تعطیلی برنامه‌ریزی نشده برخی از پالایشگاه‌ها در حدود ۱۰ دلار در بشکه به قیمت‌های بنزین در کرانه غربی کالیفرنیا افزود. آمریکایی‌ها ممکن است دریابند که واردات از اروپا و کانادا کافی نمی‌باشد، زیرا اروپا درصده است که مشخصات سخت‌تری بر بنزین اعمال کند (که بحث آن در سطرهای بعدی خواهد آمد) و کانادا نیز اعلام کرده است که گوگرد بنزین باید از ۳۷۰ PPM به ۱۵۰ PPM تا سال ۲۰۰۲ کاهش یابد و تا سال ۲۰۰۵ نیز به ۳۰ PPM و یا حداکثر ۸۰ PPM برسد.

اروپا و سوخت خودروها

با امضای پروتکل کیوتو، اتحادیه اروپا دولت‌های عضو خود را متعهد ساخت که تا سال ۲۰۱۰ نشر گازهای گلخانه‌ای را به ۸ درصد کمتر از مقدار نشر آن در سال ۱۹۹۰ برسانند. یکی از روش‌های اصلی برای دست‌یابی به هدف مزبور این است که نشر گازهای ناشی از سوخت هیدروکربن‌ها را در بخش حمل و نقل جاده‌ای کاهش دهند. مصرف سوخت در بخش حمل و نقل ۴۰ درصد از فروش نفت را به خود اختصاص داده است و تا این تاریخ، توافق داوطلبانه‌ای بین کمیسیون اتحادیه اروپا و سازندگان اتومبیل اروپایی منعقد شده که براساس آن اهدافی برای کارایی اتومبیل‌های

جدید تدوین شده است که باید منجر به ۲۵ درصد کاهش گاز دی‌اکسید کربن تا سال ۲۰۰۸ شود. برای دست‌یابی به این هدف، کارخانه‌داران و سازندگان خودروها، موتورهای تزریق مستقیم را برای خودروهای جدید بنزینی و گازویلی معرفی کرده‌اند که موجب افزایش کارایی سوخت آنها خواهد شد. ولی به هر حال، علی‌رغم افزایش کارایی سوخت و کاهش گاز دی‌اکسید کربن، این نوع موتورها موجب افزایش نشر اکسیدهای نیتروژن می‌شوند که آن نیز به نوبه خود یکی از عوامل آلودگی و بدتر شدن کیفیت هوا می‌باشد. برای مقابله با این موضوع و همچنین برای اینکه استانداردهای گازهای خروج از اگزوزها نیز رعایت گردد، باید فیلترهای کاتالیستی در خودروهای جدید نصب گردد که آن هم به سوخت‌های کم گوگرد نیاز دارد، زیرا اکسیدهای گوگرد توسط کاتالیست‌ها جذب می‌گردد و کارایی فیلترها را از بین می‌برد. بنابراین، یکی از اهداف اصولی استانداردهای سوخت خودرو این است که سطح گوگرد در بنزین و گازوییل در طی پنج سال آینده کاهش داده شود. چشمگیرترین تغییری که در سالهای اخیر در کیفیت گازوییل در اروپا صورت گرفت، در سال ۱۹۹۶ بود، زیرا باید حداکثر محتوای گوگرد از ۱۵۰۰ PPM به ۵۰۰ PPM کاهش پیدا کند. بسیاری از پالایشگران در اواسط دهه ۹۰، برای اینکه این مشخصات را بتوانند پاسخ دهند، سرمایه‌گذاری زیادی در زمینه افزایش ظرفیت واحدهای گوگردزدایی خود انجام دادند. بنابراین، آنها در تولیدات انواع جدید سوخت گازوییل که در مقررات شماره یک مربوط به سوخت خودروها در سال ۲۰۰۰ آمده است، مشکل زیادی نخواهند داشت. به هر حال، پالایشگاه‌هایی که از پیچیدگی کمتری برخوردارند و به نفت‌خام‌های کم گوگرد دسترسی کمتری نیز دارند، برای تولید این انواع جدید مخالفت می‌کنند. زیرا توافق اتحادیه اروپا، اجازه تأخیر موقت در اجرای برنامه گوگرد را تا سال ۲۰۰۳ داده است و فقط کشورهای ایتالیا، اسپانیا، پرتغال و یونان تا به حال تقاضای تمدید این برنامه را تا سه سال آینده مطرح کرده‌اند. در مورد مقررات شماره ۲ مربوط به سوخت خودروها، هدف دقیقی برنامه هنوز مورد توافق قرار نگرفته است، اما مقدار گوگرد برای بنزین و گازوییل در سطح ۵۰ PPM تنظیم شده است که نشان دهنده کاهش ۹۰ درصدی در مقایسه با سطح فعلی آن می‌باشد و مستلزم سرمایه‌گذاری

جدول ۲

مشخصات اعلام شده از سوی اتحادیه اروپا برای سوخت حمل و نقل جاده‌ای

مقررات شماره ۲ سوخت خودروها - سال ۲۰۰۵	مقررات شماره ۱ سوخت خودروها - سال ۲۰۰۰	وضع فعلی	
			بنزین
۵۰	۱۵۰	۵۰۰	گوگرد (PPM)
هنوز اعلام نشده است	۱	۵	بنزن (درصد حجم)
۳۵	۴۲	ذکر نشده است	آروماتیک‌ها (درصد حجم)
هنوز اعلام نشده است	۱۸	ذکر نشده است	اولفین‌ها (درصد حجم)
هنوز اعلام نشده است	۶۰	متغیر	RVP (در تابستان)
			گازوییل
۵۰	۳۵۰	۵۰۰	گوگرد
هنوز اعلام نشده است	۰/۸۴۵	۰/۸۶	چگالی (کیلوگرم در لیتر)
۵۱	۵۱	۴۹	ستان
۶	۱۱	ذکر نشده است	هایکروکربنهای چند حلقه‌ای (درصد وزن)

عمده‌ای توسط همه پالایشگران اروپایی می‌باشد.

علی‌رغم آمریکا، خودروهای اروپایی از گازوییل هم استفاده می‌کنند. از این رو تقاضای بنزین به زحمت در اروپای غربی رشد می‌کند، در حالی که فروش گازوییل در سال ۱۹۹۹ در این منطقه به میزان ۴ درصد رشد داشت. موتورهای دیزلی از لحاظ سوخت، کارایی بیشتری داشته و ضمن ارزاتر بودن، مراقبت از آن هم آسانتر می‌باشد. همچنین با به‌کار بردن فیلترهای کاتالیستی در آنها، این موتورها به تمیزی موتورهای بنزین‌سوز شده و یا حتی تمیزتر از آنها می‌شوند. چندین کشور اروپایی به طور فعال استفاده از گازوییل را از طریق رژیم‌های مالی تشویق می‌کنند. این رژیم‌های مالی، قیمت گازوییل را زیر قیمت‌های بنزین نگاه می‌دارد. در آلمان، نسبت استفاده از گازوییل در بین تمامی سوخت‌های مصرفی در طی ده سال گذشته از ۳۵ درصد به ۴۵ درصد رشد یافته است. در فرانسه، این تغییر وضعیت شدیدتر بوده است، به طوری که در سال ۱۹۹۸، ۶۰ درصد از سوخت‌های به فروش رسیده در بخش حمل و نقل را گازوییل تشکیل می‌داد، در حالی که این رقم در سال ۱۹۹۸ یعنی ده سال قبل فقط به ۴۰ درصد بالغ می‌گردید و در حال حاضر، بیش از نیمی از خودروهای خصوصی در فرانسه، سوخت گازوییل مصرف می‌کند.

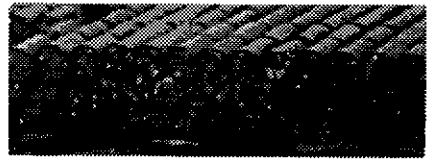
جدول ۲، مشخصات اعلام شده از سوی اتحادیه اروپا را برای سوخت حمل و نقل جاده‌ای نشان می‌دهد.

با توجه به مشخصاتی که برای انواع سوخت در اروپا تعیین شده است، اتحادیه اروپا این امر را به خود پالایشگران واگذار کرده است تا خودشان تصمیم بگیرند چگونه فرآورده‌های جدید را تولید کنند. اگرچه محدودیت‌های شدیدتری در مورد آروماتیک‌ها و اولفین‌ها برای بنزین و چگالی خاصی برای گازوییل در نظر گرفته شده است. اما آنچه که بیشترین هزینه را برای صنعت دربر دارد، کاهش گوگرد این سوخت‌ها می‌باشد که از لحاظ فنی اجرای آن در مورد بنزین بسیار مشکل می‌باشد. اغلب بنزینی که در اروپا تولید می‌شود از ترکیبات حاصل از کت-کراکرها می‌باشد، اما این ترکیبات مقدار زیادی گوگرد به همراه دارند که معمولاً مقدار آن به ۱۰ درصد از گوگرد موجود در خوراک پالایشگاه می‌رسد. بنابراین، اگر گازوییل با ۱ درصد گوگرد از برج تقطیر به کراکر فرستاده شود، ماحصل عملیات دارای ۰/۱ درصد گوگرد و یا ۱۰۰۰ PPM گوگرد خواهد بود. گزینه‌ای که پالایشگران در مقابل خود دارند، این است که همه خوراکی را که به کت-کراکر می‌رود، گوگردزدایی کنند که عملیات بسیار هزینه‌بری خواهد بود و یا قطران به دست آمده از کت کراکر را به گونه‌ای تقسیم کنند که ۸۰ الی ۹۰ درصد گوگرد موجود در آن در مایعات سنگین‌تر جمع شود که بعداً می‌توان آن را قبل از مخلوط کردن با حوضچه بنزین در یک عمل آوری، گوگردزدایی کرد.

کاهش گوگرد گازوییل از ۳۵۰ PPM به ۵۰ PPM در مقررات شماره ۲ مربوط به سوخت خودروها، از لحاظ فنی پیچیدگی خاصی ندارد،

اما هزینه آن برای پالایشگران بسیار گرانتر از رساندن گوگرد گازوییل از ۵۰۰ PPM به ۳۵۰ PPM می‌باشد. در حال حاضر، کاتالیست‌های جدیدی ابداع شده است که البته هزینه زیادی نیز دربر دارد، اما می‌تواند عملیات هیدروتراپینگ را تقویت کند. سایر پالایشگران به سادگی از کاتالیست‌های خود، کار بیشتری می‌کنند که البته موجب افزایش هزینه‌های عملیاتی می‌شود. به هر حال، پالایشگران در انگلستان و سوئد با داشتن یک امتیاز ذاتی وارد قرن بیست و یکم می‌شوند، زیرا آنها به طور معمولی نیز گازوییل بسیار کم گوگرد (۵۰ PPM و ۱۰ PPM) برای عرضه به بازارهای داخلی تولید می‌کنند. در هر دو کشور مزبور، پالایشگران از مشوق‌های مالیاتی برای تولید سوخت تمیز استفاده می‌کنند و این موضوع موجب شده است که عرضه گازوییل تمیز در انگلستان به ۳۰۰ هزار بشکه در روز بالغ شود. پالایشگرانی نظیر گرینچ‌موث^(۱۴) وابسته به شرکت بی‌پی و اسکاتراف^(۱۵) در سوئد دارای هیدروکراکرها متعددی بوده و آماده تولید چنین فرآورده‌هایی می‌باشند، زیرا گازوییلی که هیدروکراکر شده باشد، گوگرد آن بسیار کم خواهد شد.

هزینه تطبیق دادن صنعت پالایش اروپا با مقررات سوخت خودروها، موضوع مناقشات زیادی می‌باشد. رقم اولیه‌ای که برای این هزینه در مورد مقررات شماره یک سوخت خودروها پیشنهاد شده بود، معادل ۲۰ میلیارد دلار بود که بعداً مشخص شد بسیار بیش از واقع تخمین زده شده بود. از این رو، هزینه واقعی آن در حال



تولید بنزین با فرمول جدید و حذف MTBE

برای پالایشگران

هزینه‌های سرمایه‌ای

و عملیاتی اضافه‌ای

در پنج سال آینده به همراه دارد

و می‌تواند

منجر به تعطیلی برخی از

پالایشگاه‌های آمریکا شده

و در نتیجه کاهش عرضه بنزین

در این کشور شود

حاضر در حدود ۱۰ میلیارد دلار برآورد می‌شود. زیرا بسیاری از پالایشگران به جای سرمایه‌گذاری گسترده در ایجاد واحدهای جدید به تعدیل واحدهای موجود اقدام کردند و با تغییر کاتالیست‌های خود و همچنین تغییر نوع نفت ورودی به پالایشگاه توانستند از انجام هزینه‌های اضافی خودداری کنند. برخی دیگر از پالایشگاه‌ها که اصولاً برای چنین تغییراتی طراحی شده و واحدهای گوگردزدایی خود را برای پاسخگویی به مقررات سال ۱۹۹۶ آماده کرده بودند، بتوانند مقررات جدید را در مورد آروماتیک‌ها و محتوای بنزن با ساخت واحدهای آیزومریزیشن^(۱۶) بسیار کم‌هزینه و جداکننده‌های بنزین رعایت کنند. تغییرات بیشتری در استانداردهای مقررات شماره دو سوخت خودروها پیشنهاد شده است (که البته بعضی از آنها هنوز به طور مشخص تعیین نشده‌اند) که ممکن است هزینه‌های بیشتری دربر داشته باشد و بر این اساس، موجب بسته شدن برخی از پالایشگاه‌های کوچکتر می‌شود. در این مورد نیز رقمی معادل ۲۰ میلیارد دلار پیشنهاد شده است، اما اینجا نیز پیشرفت تکنولوژی، بهبود لجستیک و تا حدودی استفاده از نفت خام‌هایی با گوگرد کمتر، می‌تواند مقداری از این

هزینه‌ها را کاهش دهد. مؤسسه مطالعاتی «پورین و گرتز»^(۱۷) در تحلیل اخیر خود در مورد تأثیر محدودیت‌های قانون سوخت خودروها بر صنعت پالایش اروپا، پیشنهاد کرده است که از هیدروکراکینگ‌های بیشتری استفاده شود، به ویژه در مدیترانه که نفت‌خام‌های با گوگرد کم‌تر به راحتی در دسترس نمی‌باشد.

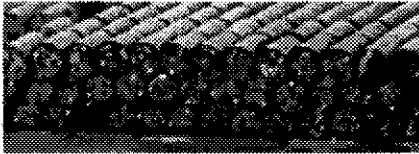
در سال ۱۹۹۹، سود ناشی از پالایش در اروپا در سطح پایینی قرار داشت و پالایشگران تا زمانی که سود مزبور برای مدتی طولانی در سطح بالایی نباشد، مبادرت به انجام هزینه‌های سنگین نمی‌کنند. برخی از آنها که نمی‌توانند از عهده سرمایه‌گذاری‌های جدید برآیند، ممکن است تصمیم بگیرند تا پالایشگاه خود را بفروشند و یا آن را تعطیل کنند و یا اینکه اصلاً خط تولید پالایشگاه را تغییر دهند و به تولید محصولات شیمیایی و یا روغن‌های صنعتی بپردازند. مطالعاتی که توسط مشاورانی نظیر «ودوماک»^(۱۸) و «پتروفاینانس»^(۱۹) انجام شده است، نشان می‌دهد که در حدود ۱۰ الی ۱۵ پالایشگاه ممکن است بسته شوند که بر این اساس، در حدود ۷۵ هزار بشکه در روز از ظرفیت میان تقطیر کم خواهد شد. به هر حال، اروپا در حال حاضر دارای ظرفیت پالایشی مازاد نمی‌باشد، زیرا در سال ۱۹۹۸، به طور متوسط میزان بهره‌برداری از پالایشگاه‌ها در حدود ۹۶ درصد بوده است. پالایشگاه‌ها ممکن است در عمل به شرکت‌های مستقل فروخته شوند یا با یکدیگر مشارکت کرده و به این صورت خطرات ناشی از سرمایه‌گذاری را کاهش دهند. در حدود یک پنجم از ظرفیت پالایشگاه‌های اروپایی در مالکیت مشارکت‌هایی قرار دارد که توسط شرکت‌ها ایجاد شده‌اند. در سال ۲۰۰۰، شرکت «استات اوپیل» و شرکت «شل» یک توافقنامه دیگر در این زمینه امضا خواهند کرد که براساس آن، شرکت «شل» ۲۲ درصد از سهام پالایشگاه «مونگستاد»^(۲۰) شرکت «استات اوپیل» را در مقابل ۱۰ درصد از سهام پالایشگاه «پرنیس»^(۲۱) معاوضه خواهد کرد.

آسیب‌پذیرترین پالایشگاه‌ها، پالایشگاه‌های کوچکی هستند که اولاً به نفت‌خام‌های با گوگرد کم دسترسی محدودی دارند و ثانیاً با بازارهایی در ارتباط هستند که سایر پالایشگرانی که هزینه کمتری دارند، به راحتی می‌توانند نیاز آن بازارها را تأمین کنند. بسیاری از این واحدها در مدیترانه قرار دارند. برای مثال، پالایشگاه‌هایی با ظرفیت‌های نوسازی شده بسیار اندک، که با

فروش نفت کوره به واحدهای خدمات شهری ایتالیا پابرجا مانده‌اند، از این قبیل هستند. به هر حال آنچه گفته شد، همه دلایلی نیست که پالایشگاه‌ها فقط براساس آن ناچار به بسته شدن باشند. برای مثال، پالایشگاه ۹۰ هزار بشکه‌ای «شل هارین»^(۲۲) ناچار است که در سال آینده تعطیل شود و علی‌رغم داشتن موقعیت خوب، ظرفیت هیدروکراکینگ و واحدهای گوگردزدایی کافی، چاره‌ای جز تعطیل شدن ندارد، زیرا اندازه آن کوچکتر از آن است که در بازار رقابتی شمال غرب اروپا بتواند به حیات خود ادامه دهد. به هر حال از سوی دیگر، شرکت‌هایی که مالکیت آنها ملی می‌باشد، مانند شرکت نفت «پتروگال»^(۲۳)، مستلزم به کشور پرتغال و شرکت ملی نفت ایریش^(۲۴) مستلزم به کشور ایرلند سرگرم سرمایه‌گذاری سنگینی برای نوسازی پالایشگاه «اوپورتو»^(۲۵) با ظرفیت ۹۰ هزار بشکه در روز و پالایشگاه «وایت گیت»^(۲۶) با ظرفیت ۶۵ هزار بشکه در روز می‌باشند تا واحدهای «هیدرو تریپینگ» و «ایزومریزیشن» را در پالایشگاه‌های خود نصب کنند.

همان طور که قبلاً اشاره شد، مشخصات مربوط به مقررات شماره دو سوخت خودروها، هنوز نهایی نشده است. براساس اظهارات پالایشگران، ممکن است بحث کاهش چگالی گازوییل از ۸۴۵ کیلوگرم در هر مترمکعب به ۸۲۵ کیلوگرم در متر مکعب مطرح شود که این مشخصه در راستای استانداردهای مربوط به گازوییل با گوگرد بسیار کم قرار دارد. برای دستیابی به چنین هدفی، پالایشگران مجبورند بخشی از نفت سفیدی را که از برج تقطیر می‌گیرند، به حوضچه گازوییل برگردانند و گازوییل سنگین را همراه با باقیمانده‌های برج تقطیر به واحد کراکر بفرستند. در واقع، این کار به معنی پایین آوردن ارزش بخشی از فرآورده تولیدی می‌باشد که فقط در صورتی قابل جبران است که قیمت گازوییل افزایش قابل توجهی پیدا کند.

مشخصه‌هایی که در مقررات مربوط به سوخت خودروها عنوان نشده است، حداقل در کوتاه مدت می‌تواند باعث قطع واردات فرآورده‌های پالایش شده اروپا بشود. زیرا صادرکنندگان معدودی می‌توانند محدودیت‌های مربوط به کم کردن گوگرد را تحمل نمایند. گازوییل تولید شده در روسیه، معمولاً شامل ۰/۲ درصد گوگرد و یا ۲۰۰۰ PPM گوگرد می‌باشد و پالایشگاه‌های خاورمیانه هم در تولید فرآورده‌هایی با کمتر از ۲۰۰۰ PPM گوگرد با



مصرف سوخت برای حمل و نقل، بزرگترین بخش تقاضای نفت آمریکا را تشکیل می‌دهد که سریعترین رشد را نیز دارا می‌باشد. بیشترین مقررات مربوط به کنترل انتشار آلودگی نیز در این بخش متمرکز می‌باشد

تجاوز نکنند. استفاده از گازوییل کم گوگرد، حجم تولید نفت سفید را کاهش می‌دهد، زیرا پالایشگران مجبورند نقطه جداسازی^(۲۷) را برای تولید انواع جدید فرآورده افزایش دهند و همین موضوع می‌تواند به کاهش صادرات نفت سفید پالایشگاه‌های آسیایی در زمستان منجر گردد.

چین نیز محدودیت مقدار گوگرد گازوییل را از ۰/۵ درصد به ۰/۲ درصد رسانده است. اما هنوز کشورهای دیگر آسیایی هیچ برنامه‌ای برای کم کردن مقدار سولفور گازوییل مصرفی خود که گاهی مقدار آن به ۱-۰/۵ درصد می‌رسد، در دست ندارند. تغییر استانداردهای بین‌المللی فرآورده‌های میان تقطیر، تأثیرات شدیدی برای پالایشگران خاورمیانه (صادرکنندگان فرآورده‌های نفتی) به همراه دارد. زیرا بازار سستی آنها در آسیا به دلیل افزایش ظرفیت پالایشی این منطقه به میزان یک میلیون بشکه در روز، خود به خود کم شده است و این ظرفیت پالایشی جدید می‌تواند نیاز به فرآورده‌های میان تقطیر را به شدت برطرف نماید. در سال ۱۹۹۸، خاورمیانه ۱۸۰ هزار بشکه در روز واردات گازوییل هندوستان را تأمین کرد و ۸۰ درصد از واردات ۱۲۵ هزار بشکه در روز واردات نفت سفید این کشور را نیز تأمین نمود. اما با پایان یافتن کار ساخت پالایشگاه «رلیانس»^(۲۸) با ظرفیت ۵۰۰ هزار بشکه در روز، در پایان سال ۱۹۹۹ نیاز این کشور برای واردات گازوییل از بین رفته است. همچنین

مهمتر اینکه، تفاوت‌های چشمگیری بین این کشورها وجود دارد.

ژاپن دارای سخت‌گیرانه‌ترین استانداردها سوخت در منطقه آسیا می‌باشد که اجرای آن نیز به طور مداوم پیگیری می‌شود. گوگرد موجود در گازوییل این کشور می‌تواند به ۵۰۰ PPM برسد و مقدار بنزین موجود در بنزین نیز باید از ۵ درصد به ۱ درصد در سال ۲۰۰۰ کاهش پیدا کند. پالایشگران ژاپنی در پنج سال گذشته، ۵ میلیارد دلار خرج کرده‌اند تا بتوانند پاسنخگوی این محدودیت باشند. تفاوت مقررات ژاپن با کشورهای همسایه آن، موجب محدودیت واردات می‌شود. بیش از ۸۰ درصد از واردات فرآورده ژاپن را «نفت» تشکیل می‌دهد که خوراک صنایع پتروشیمی است. در حالی که ژاپن روزانه در حدود ۲۰۰ هزار بشکه فرآورده میان تقطیر و نفت کوره با کیفیت پایین صادر می‌کند که این فرآورده‌ها قابل جذب در بازار داخلی نیستند.

جدول ۳، محدودیت وجود گوگرد در گازوییل در کشورهای آسیایی در سال ۱۹۹۹-۱۹۹۸ در کشورهای آسیایی نشان می‌دهد.

جدول ۳

محدودیت وجود گوگرد در گازوییل در
کشورهای آسیایی در سال ۱۹۹۹-۱۹۹۸
(برحسب درصد)

نام کشور	۱۹۹۸	۱۹۹۹
ژاپن	۰/۰۵	۰/۰۵
هندوستان	۰/۲۵-۰/۵	۰/۲۵
کره	۰/۰۵	۰/۰۵
تایلند	۰/۲۵	۰/۲۵
مالزی	۰/۵۰	۰/۳۰*
اندونزی	۰/۵۰	۰/۵۰
چین	۰/۵۰	۰/۲۰

* یک درصد از سال ۲۰۰۰

هندوستان نیز از سال ۱۹۹۹ سخت‌گیری در مورد کیفیت فرآورده‌های نفتی را آغاز کرده است. در ماه آوریل ۱۹۹۹، در سرتاسر هندوستان مقدار گوگرد گازوییل به ۲۵۰۰ PPM (معادل ۰/۲۵ درصد) کاهش داده شد و موضوع کاهش آن تا سطح ۵۰۰ PPM نیز در دست مطالعه قرار دارد. استاندارد بنزین نیز در شهرهای عمده هند سخت‌تر شده است، مثلاً تمامی ماشین‌های جدید که در دهلی رفت و آمد کنند، باید از سوخت‌هایی استفاده کنند که حداکثر ۵۰۰ PPM گوگرد داشته و مقدار بنزین آن نیز از یک درصد

مشکل رویرو می‌شوند. فقط پالایشگران الجزایری که از نفت خام‌های داخلی الجزایر (که گوگرد کمی دارند) استفاده می‌کنند، احتمالاً می‌توانند استانداردهای جدید اروپا را پاسنخو باشند. کمبود واردات در سال ۲۰۰۱، به دلیل آن که محتوای گوگرد گازوییلی باید به ۱۰۰ PPM برسد، بیش از پیش مشهود خواهد شد. این موضوع موجب کاهش واردات گازوییل از روسیه خواهد شد که قبلاً برای مخلوط کردن با حوضچه گازوییل وارد می‌شد و پالایشگران اروپایی مجبور خواهند شد از داخل سیستم خود جایگزینی برای آن پیدا کنند. عرضه فرآورده‌های میان تقطیر می‌تواند در پنج سال آینده به شدت کاهش یابد، مگر اینکه مناطق صادرکننده نفت، کیفیت فرآورده‌های خود را بهتر نمایند.

حجم تولید بنزین نیز احتمالاً کاهش خواهد یافت، زیرا بعد از اجرای مقررات شماره دو مربوط به سوخت خودروها، سولفورزدایی باعث کاهش فرآورده‌های کت-کراکر می‌شود. اروپا در حال حاضر دچار مازاد عرضه بنزین می‌باشد، اما کاهش تولید بنزین در اروپا می‌تواند اثر خود را در سواحل آتلانتیک آمریکا نشان دهد که بیشتر مازاد بنزین اروپا را به خود جذب می‌کند. این شرایط، فرصت مناسبی برای پالایشگران آمریکایی لاتین به وجود می‌آورد تا بتوانند فرآورده‌های پالایشگاه‌هایی را که می‌توانند از عهده استانداردهای سخت آمریکا برآیند، به این کشور صادر کنند. پالایشگاه‌های مکزیکی و ونزوئلا برنامه‌هایی را برای نوسازی شروع کرده‌اند و هدف آنها عرضه فرآورده با کیفیت بالاتر به بازار آمریکا می‌باشد.

آسیا-پاسیفیک و خاورمیانه

در آسیا عموماً در مورد استاندارد کیفیت فرآورده (در مقایسه با آمریکا و اروپا) سخت‌گیری کمتری اعمال می‌شود. با این وجود، تعدادی از کشورهای آسیایی که به بازارها و ملل نوظهور مشهور شده‌اند، در حال حاضر سرگرم برنامه‌ریزی برای اجرای مشخصات سخت‌تری می‌باشند. این برنامه‌ها قرار بود که در سال ۱۹۸۸ اجرا گردد، اما با توجه به بحران اقتصاد که منطقه آسیا به آن دچار شد، اجرای این برنامه‌ها هم به تأخیر افتاد. در آسیا نیز همانند غرب، بیشترین تأکید در مورد کاهش گوگرد است که باعث آلودگی هوا در مناطق پرجمعیت شهری می‌شود. اما تاکنون پیشرفت‌های به دست آمده برای تولید فرآورده‌های کم گوگرد بسیار کند بوده است و

همراه دارد. زیرا بازار سنتی آنها در آسیا به دلیل افزایش ظرفیت پالایشی این منطقه به میزان یک میلیون بشکه در روز، خود به خود کم شده است و این ظرفیت پالایشی جدید می‌تواند نیاز به فراورده‌های میان تقطیر را به شدت برطرف نماید. در سال ۱۹۹۸، خاورمیانه ۱۸۰ هزار بشکه در روز واردات گازوئیل هندوستان را تأمین کرد و ۸۰ درصد از واردات ۱۲۵ هزار بشکه در روز واردات نفت سفید این کشور را نیز تأمین نمود. اما با پایان یافتن کار ساخت پالایشگاه «رلیانس»^(۲۸) با ظرفیت ۵۰۰ هزار بشکه در روز، در پایان سال ۱۹۹۹ نیاز این کشور برای واردات گازوئیل از بین رفته است. همچنین سایر کشورهای آسیایی نظیر کره جنوبی نیز در حال حاضر مبدل به صادرکننده فراورده‌های میان تقطیر شده و بازار فروشندگان خارج از منطقه را تحت تأثیر قرار داده‌اند.

جدول ۴، میزان واردات گازوئیل هندوستان را از کشورهای مختلف در آوریل ۹۸ و مارس ۹۹ نشان می‌دهد.

جدول ۴

واردات گازوئیل هندوستان از کشورهای مختلف در آوریل ۹۸ و مارس ۹۹

(بر حسب درصد)

کشور	کوره جنوبی
کویت	۴۳
بحرین	۲۰
عربستان سعودی	۱۳
سنگاپور	۱۳
امارات	۸
سایرین	۲

از این به بعد، بازار اروپا نیز بر روی صادرکنندگان فراورده‌های نفتی در خاورمیانه بسته خواهد شد، زیرا به زودی فاز اول مقررات مربوط به سوخت خودروها که مشخصات سختی را بر استانداردهای فراورده‌های نفتی اعمال خواهد کرد، آغاز خواهد شد. پالایشگران کویتی در حال حاضر در تولید گازوئیل با کمتر از ۰/۲ درصد گوگرد مشکل دارند و بنابراین، بازارهای خود را در کشورهایی مانند پاکستان، ویتنام و اندونزی، جستجو می‌کنند. آنها اکنون مجبور شده‌اند که برای یافتن بازار با صادرکنندگان روس و آن گروه از پالایشگران اروپایی که توانسته‌اند مقررات جدید اروپا را پاسخگو باشند، در مناطقی مانند آمریکای لاتین و آفریقا به رقابت

بپردازند. این موضوع می‌تواند به افزایش تفاوت قیمت بین گازوئیل با کیفیت بالای اروپا و فراورده‌های میان تقطیر با کیفیت پایین که دیگر در آسیا مورد احتیاج نیست، منجر گردد.

منبع:

The Challenge Of Tighter Oil Product Specification "Global Oil Report", CGES, Volume 10, Issu 5, September-October, 1999.

نظریه کارشناسی

مقاله‌ای که ترجمه آن تحت عنوان «سخت‌گیری برای استاندارد فراورده‌های نفتی» ارائه گردید از ابعاد مختلفی قابل بررسی و توجه می‌باشد که به برخی از این ابعاد اشاره مختصری می‌شود:

۱- چنانچه وزارت نفت قصد داشته باشد تا با انگیزه ارتقای جایگاه نفتی کشورمان به صدور فراورده‌های نفتی اقدام نماید، باید نکات ذیل را مورد توجه قرار دهد:

الف: با توجه به اینکه قوانین زیست‌محیطی در مورد کیفیت انواع سوخت با سخت‌گیری‌های جدی در اروپا و آمریکا همراه است، باید بازاریابی فراورده از هم‌اکنون به دنبال یافتن بازارهای مناسب در مناطقی مانند آسیا، آفریقا و آمریکای جنوبی باشد.

ب: چنانچه قرار باشد سرمایه‌گذاری خاصی در زمینه ایجاد پالایشگاه‌های صادراتی صورت بگیرد، در هنگام طراحی و ساخت پالایشگاه‌های مزبور، لازم است تا استانداردهای یاد شده در این مقاله مورد توجه قرار گیرد.

ج: چنانچه برنامه‌ریزان صنعت نفت کشور قصد داشته باشند تا با مشارکت در بخش پالایش کشورهای مصرف‌کننده، بازارهای مطمئن برای نفت خام خود ایجاد نمایند، شرایط پالایشگاه مورد نظر باید قابل تطبیق با مقررات جدید باشد.

۲- چنانچه از لحاظ علمی ثابت گردد که اجرای مقررات بین‌المللی که در متن این مقاله هم به آنها اشاره شده است برای بهبود محیط زیست ضروری می‌باشد، مسئولان مربوطه کشورمان نیز شایسته است به تدریج (حد اقل در مناطق بسیار آلوده) مقررات مزبور را به اجرا بگذارند.

۳- با توجه به اینکه بازار آمریکا از لحاظ گستردگی و حجم مصرف بنزین تأثیر به‌سزایی بر قیمت‌های این فراورده و در نتیجه

نفت خام دارد، پیش‌بینی می‌شود اجرای این مقررات در بازار آمریکا کماکان مشکلاتی را برای بنزین ایجاد نماید که تأثیر آن هم بر بازار جهانی نفت اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. در نتیجه، مقامات آمریکایی برای تحت فشار گذاردن تولیدکنندگان نفت همچنان تلاش خواهند کرد، که این تلاشها به نوعی نسبت دادن مشکلات داخلی به عوامل خارجی است. ۴- صنایع خودروسازی کشورمان نیز لازم است تا استانداردهای جدید سوخت را مورد توجه قرار دهند تا از ورود خودروهای غیراستاندارد جلوگیری شود. از این‌رو، مجوز واردات خودرو باید منوط به رعایت مقررات و استانداردهای زیست‌محیطی باشد، تا از این طریق هم کارایی مصرف سوخت افزایش یابد و هم گامهایی در جهت سلامتی آحاد مردم برداشته شود. ■

پی‌نوشت‌ها:

- 1- Clean Air Amedments of 1990
- 2- National Petrochemicals And Refining: NPRA
- 3- Auto Oil Programme
- 4- Auto Oil 2 Standards
- 5- TIER 1
- 6- EPA: Environmental Protection Agency
- 7- NAAQS: National Ambient Air Quality Standards
- 8- Alkylation
- 9- Craced Naphtha
- 10- Fluid Catalytic Cracker: FOCU
- 11- Short Chain Olefins
- 12- CAT-CARACKED
- 13- National Reaserch Council
- 14- GRANGEMOUTH
- 15- SCANRAFF
- 16- Isomerisation Units
- 17- PURVIN & GERTZ
- 18- WOODMAC
- 19- PETRO FINANCE
- 20- MONGSTAD
- 21- PERNIS
- 22- SHELL HAVEN
- 23- PETROGAL
- 24- IRISH
- 25- OPORTO
- 26- WHITE GATE
- 27- Catpoint
- 28- Reliance