

کاربرد سرب در سوخت موتورهای احتراق داخلی بنزینی:

دکتر تقی ابتکار

از سوخت باید بصورت آماده ساختن موتور برداشته شود ، عبارت دیگر موتور از نظر فنی باید آماده شود تا بنزین بدون سرب را بدون هیچگونه اشکال بسوزاند و قدرت لازم را تولید نماید . دومین گام عبارتست از فراهم ساختن سوخت بدون سرب در پمپ‌های بنزین ب موجب تعریف بنزین هنگامی بدون سرب خواهد بود که در هر لیتر آن کمتر از ۱۳٪ گرم سرب وجود داشته باشد (EPA) ب موجب قانون در امریکا هر فروشنده‌ای که فروش آن به ۲۰۰۰۰۰ گالن در سال می‌رسد باید حداقل یک نوع از بنزین بدون سرب را به مشتریان عرضه کند .

قوانین زیر توسط (EPA) در مورد توزیع بنزین بدون سرب در وسائط نقلیه مجهز به وسائل کنترل آلودگی هوای کاتالیتیک (وسیله‌ای است که در مسیر نتایج احتراق قرار می‌گیرد و بتوسط آن سموم ناشی از احتراق کنترل می‌شوند) عرضه شده است .

الف - تمام وسائط نقلیه که مجهز به وسائل کاتالیتیک هستند باید بتوسط یک علامت روی شیشه مشخص شوند و ضمناً مجرای دریافت بنزین آنها مخصوص تحویل بنزین بدون سرب باشد . و تحویل بنزین سرب‌دار با این وسائل ممنوع است .
ب - فروش بنزین با سرب بالاتر از استاندارد مجاز خلاف قانون است .

ج - مجرای تحویل سوخت در پمپ‌های بنزین باید در مورد بنزین بدون سرب کاملاً از بنزین سرب‌دار مختلف باشد (مثلاً با ایجاد اختلاف در قطر خارجی لوله) .

در زمانی که این مقاله نوشته می‌شود همانگونه که گذشت بنزین بدون سرب در مراکز اصلی در امریکا در دسترس است ، ضمناً بسیاری از سازندگان در دیترویت اتومبیل‌های ساخته‌اند که در آنها دود و مواد متصاعد از موتور در حد استاندارد مجاز قرار دارد و مهمترین وسیله کنترل همان کاتالیزور روی اگزز است که متأسفانه در برابر سرب تاب و مقاومت ندارد و خیلی زود خراب می‌شود، از این نظر دارندگان اتومبیل‌های جدید امریکائی باید در ایران توجه داشته باشند که بعلت در دسترس نبودن بنزین بدون سرب در کار و سیستم کنترل آلودگی هوای اتومبیل‌ها اشکال ایجاد خواهد شد .

۴ - سرب در سوختهای ایران :

برآورد های شرکت ملی نفت نشان می‌دهد که در ۷۲۲ هزار متر مکعب بنزین مصرفی تهران در سال ۱۳۵۲ تتراتیل سرب بمیزان ۴۹۱ تن مصرف شده است . سرب خالص موجود در این بنزین ۳۱۴ تن است که در هوا و سطح زمین منتشر شده است ، ب موجب این آمار در سال گذشته سرب منتشره در تهران نزدیک ۳۴۰ تن بوده است . محاسبات نشان می‌دهد که هر لیتر بنزین که

جهت بالابردن بازده موتورهای احتراق داخلی نوع بنزینی (OTTO) لازم است که ضریب تراکم موتور زیاد گرفته شود ، در اثر این عمل فشار تراکم در موتور بالا می‌رود و در انتها ضربه تراکم احتراق غیر عادی توأم با انتشار امواج صوتی در موتور ایجاد خواهد کرد، البته این عمل که بنام دقه زدن موتور (Knocking) مشهور است در صورتی در اطاق احتراق اتفاق می‌افتد که سوخت مناسب با فشار تراکم مزبور انتخاب نشده باشد جهت جلوگیری از دقه زدن موتور که فوق‌العاده عمر موتور را کوتاه می‌کند از مواد ضد دقه زدن (Antiknock) در سوخت باید استفاده شود .

تتراتیل سرب بفرمول $Pb \cdot 4 [C_2H_5]$ یکی از مواد است ، این ماده ضمن احتراق تجزیه شده و سرب فلزی یا بصورت ذرات فوق‌العاده ریز از مجرای تخلیه موتور همراه نتایج احتراق خارج می‌شود . و یا بصورت ذرات جامد از اگزز خارج شده و به سطح جاده ریخته می‌شود . سرب بشرحی که گذشت علاوه بر ایجاد خوش سوزی در سوخت مصرفی در روی مجاری تخلیه موتور نیز اثر داشته و بک نوع حالت «روغن کاری» در محل ایجاد می‌کند .

سرب پس از خروج از وسائط نقلیه وارد محیط خارج می‌شود ، قسمتی که در هوا منتشر شده از مجاری تنفسی وارد بدن می‌گردد، خارج شدن این سرب از بدن بسیار سخت و بطئی است، بطوریکه در اثر جمع شدن آن بتدریج یک حالت مسمومیت در انسان ایجاد می‌گردد، از طرف دیگر سربی که روی سطح جاده ریخته شده بتدریج وارد آب می‌گردد و از طریق گیاه و آب وارد بدن احشام می‌شود و سپس از راه غذا وارد بدن انسان می‌گردد .
غیر از منبع موتورهای احتراق داخلی از منابع صنعتی نیز سرب محیط را آلوده می‌کند که از آنجمله است صنایع سرامیک و موزائیک و لعاب سازی و رنگ .

۱ - سرب در سوخت کشورهای غربی

سرب بعلت فنی مندرج در فوق بیش از نیم قرن است در بنزین بصورت تتراتیل مصرف می‌گردد . از همان زمان در غرب خطرات ناشی از کار برد این عنصر مورد توجه قرار گرفت تا اینکه فکر ساختن بنزین بدون سرب امروزه بمرحله عمل رسیده است . کشور ایالات متحده امریکا از این نظر کاملاً پیشقدم شده است بطوریکه ب موجب آخرین گزارش بولتن فنی در تمام ایالات مختلف بنزین بدون سرب در دسترس می‌باشد ذیلاً مختصری از ابعاد مختلف این طرح که در سلامت محیط زیست اثر زیادی خواهد داشت مطالبی بیان می‌گردد .

چنانکه در مقدمه بیان شد اولین گام در راه حذف سرب

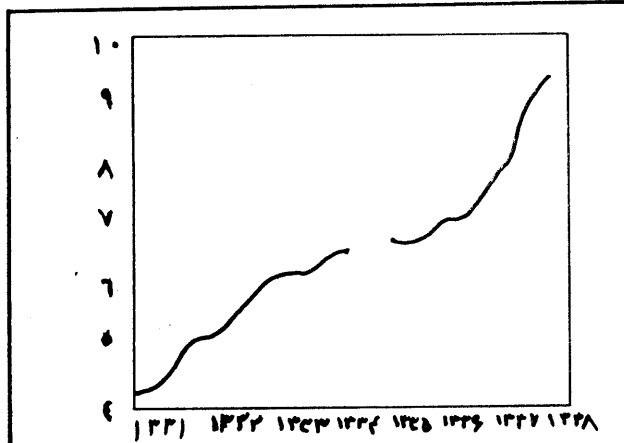
در اتومبیل در تهران سوخته می‌شود ۳۲٪ گرم سرب وارد هوای شهر می‌کند و ۱۰ گرم روی سطح خیابان ریخته می‌شود. اتومبیل پیکان در هر کیلومتر بیش از ۳۳ گرم سرب وارد هوا می‌کند، در صورتیکه در کشور ما قرار باشد همانگونه که (EPA) توصیه نموده است برای حفظ بهداشت شهرنشینان و پاک سازی محیط، سرب از بنزین خارج شود لازم است همانگونه که در مقدمه ذکر شد مساله هم از نظر موتور بتوسط سازندگان اتومبیل و هم از نظر تکنولوژی تهیه بنزین بدون سرب بتوسط شرکت ملی نفت مورد توجه قرار گیرد، ذیلاً بطور اختصار این دو جنبه مورد مطالعه قرار می‌گیرد:

برای بالا بردن بازده موتورهای احتراق داخلی چنانکه گفته شد لازم است ضریب تراکم موتور زیاد گرفته شود، در شکل (۱) اندازه‌های ضریب تراکم موتورهای بنزینی بصورت تابعی در زمان از سالهای ۱۹۵۲ تا ۱۹۶۰ ترسیم شد.

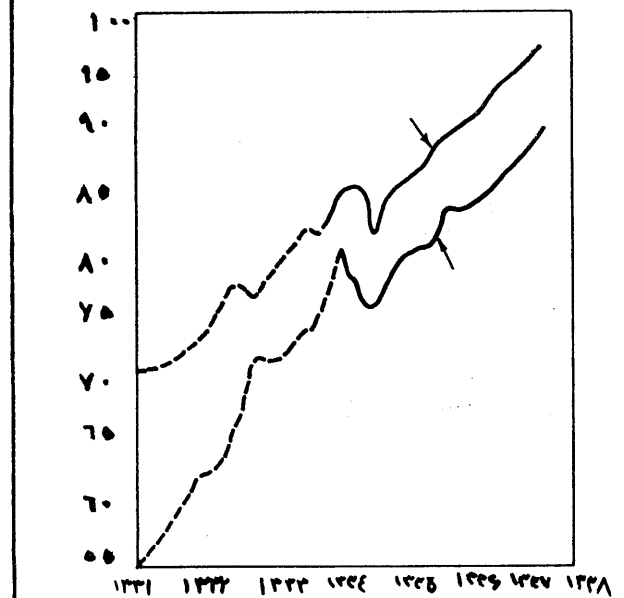
همراه با زیاد کردن ضریب تراکم برای جلوگیری از دقه زدن موتور (Knocking) چنانکه بیان شد لازم است سوخت با اوکتان زیادتر (خوش سوزی بیشتر) مصرف شود، در شکل (۲) تغییرات درجه اوکتان بر حسب سالهای مختلف برای دو نوع بنزین معمولی و سوپر نشان داده شده.

پس از تدوین استانداردهای آلودگی هوا و تصمیم سازندگان موتور در دیترویت در مورد حذف سرب از سوخت موتورهای وسائط نقلیه، ضریب تراکم که در سالهای ۱۹۶۰ به نزدیک ۱۰ و ۱۱ رسیده بود مجدداً به حدود ۷ تنزل یافته است (یعنی ضریب تراکم سالهای ۱۹۴۵، ۱۹۵۰) البته در صورتیکه لازم است بازده و قدرت موتور در سطح بالا حفظ شود از سوخت های با اوکتان بالا منتهی بدون سرب استفاده می‌گردد و این سوختها نیز رایج است. در صنعت نفت روشهای متعدد برای ساختن چنین بنزینی متداول می‌باشد که از آنجمله است:

روش کاتالیتیک ریفرمینگ و روش ایزومراسیون نرمال پارفینی‌های موجود در بنزین که بنظر کارشناسان متخصص فن روش دومی که از ۱۴ سال قبل مورد مطالعه قرار گرفته برای تهیه بنزین با اوکتان بالا ولی بدون سرب بهترین روش قلمداد شده است.



شکل شماره ۱- تعییرات ضریب تراکم بر حسب زمان



شکل شماره ۲- تعییرات عدد اوکتان بر حسب زمان

مطلب دیگری که در مورد ساختمان موتور باید در نظر گرفت مساله مجاری (VALVE) تخلیه موتور است که در صورت حذف سرب حتما باید برای تولید مقاومت کافی آب داده شود (شکل ۳) .

در مورد ارزش سوخت بدون سرب مسلماً قیمت بنزین بالاتر خواهد بود و از این نظر باید محاسبات دقیق انجام گیرد .
۳ - نتیجه - با توجه باینکه حذف سرب از سوخت يك مساله فنی و اقتصادی است از این نظر باید هرچه زودتر مطالعات قطعی انجام شود .

مقررات و قوانین مربوط به آلودگی هوا مخصوصاً در مورد سرب و گوگرد بزودی کشورما را در مرحله‌ای قرار می‌دهد که مرحله تصمیم‌گیری است . و سؤال اصلی این خواهد بود آیا بدون توجه به شرایط بسیار اختصاصی و استثنائی ایران باید روش غرب را پیروی کرد ؟ بنظر نگارنده بانمام اهمیتی که روشها و راه‌حلهای دولت فدرال آمریکا (EPA) و ایالت کالیفرنیا (ARB) در مورد پاک سازی هوای محیط زیست دارند بازراه حل‌هایی است با توجه به شرایط خودشان .

در مورد ایران باید دید آیا بهترین راه حل این نیست که در مورد نوع سوخت تصمیم مقتضی گرفته شود ؟ در زمانی که این مقاله نوشته می‌شود باکمک مالی شورای توسعه و تشویق طرحهای پژوهشی کشور (وزارت علوم و آموزش عالی) و کوشش یکساله کارشناسان و دانشجویان فوق لیسانس دانشکده فنی اتمبیل کم دود دانشگاه تهران مورد بهره‌برداری قرار گرفته ، نتایج و تجربیات آزمایشگاهی نشان می‌دهد که در صورتیکه واقعا در مورد سوخت مصرفی تغییر اساسی داده شود نه تنها اثری از مواد جامد مثل کربن و اکسیدگوگرد بچشم نمی‌خورد بلکه ماده سمی مثل سرب در نتایج احتراق به‌صفر می‌رسد کاربرد گاز طبیعی یعنی سوخت پاک بجای بنزین‌های آلوده‌کننده فعلی قاطع‌ترین راه‌حل برای این مساله حیاتی محیط زیست خواهد بود - گزارش عملی مربوط به طرح پژوهشی فوق‌الذکر و نتایج درخشان بدست آمده در خورمقاله جداگانه است که در فرصت دیگر انشاءالله عرضه خواهد گردید .

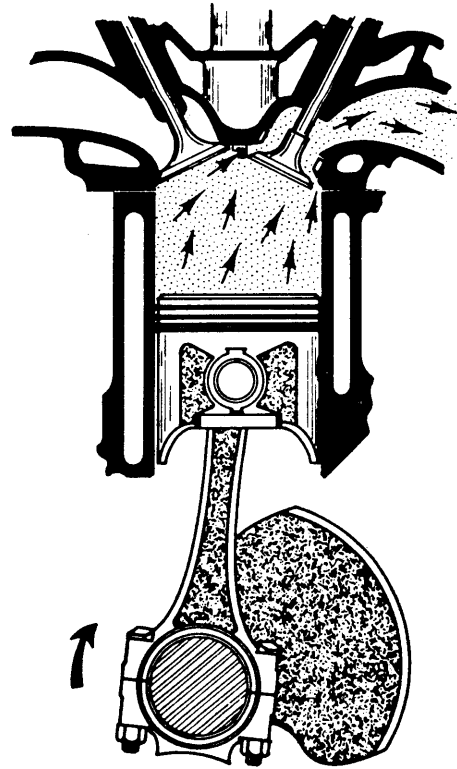


FIGURE 2.22 Exhaust stroke. The exhaust valve (to the right) has opened, and the piston is moving upward, forcing the burned gases from the cylinder.