



۲۵-۲۶ اردیبهشت ۱۳۹۲ | 15 - 16 May, 2013

اولین همایش ملی آلودگی هوا، پایش، اثرات و اقدامات کنترلی در ایران
1st National Conference on Air Pollution, Monitoring, Effects & Controlling Actions in IRAN

بررسی فناوری‌های نو و کاهش آلاینده‌های ناشی از وسایل نقلیه موتوری

سیده الهام عزیزی^۱، مهدی مهدلویی^۲، فاطمه حسینی^۳

۱- تهران - بزرگراه شهید همت غرب - پارک طبیعت پردیسان - سازمان حفاظت محیط زیست، رییس گروه حفاظت اتمسفر

۲- تهران - بزرگراه شهید همت غرب - پارک طبیعت پردیسان - سازمان حفاظت محیط زیست، کارشناس بررسی آلودگی هوا

۳- تهران - بزرگراه شهید همت غرب - پارک طبیعت پردیسان - سازمان حفاظت محیط زیست، کارشناس صدا و امواج

چکیده :

جهان امروزه با سرعتی باورنکردنی در جهت تولید علم و فناوری‌های سازگار با محیط زیست پیش می‌رود، تولید سوخت‌های پاک برای جایگزینی با سوخت‌های فسیلی، استفاده از انرژی‌های نو و تولید خودروهای پاک از مهم‌ترین محورهایی است که به کمک حل مشکلات زیست‌محیطی آمده است. پیچیدگی تکنولوژی و فناوری طراحی و تولید قطعات مجموعه قوای محرکه از یک طرف و شتاب روزافزون طراحی این مجموعه‌ها و نیز تمایل مصرف‌کنندگان خودرو به داشتن خودرویی با مصرف سوخت کم تر، قیمت مناسب تر، عملکرد بهتر، ضمن رعایت استانداردها و مقررات مرتبط، اهمیت این بخش از خودرو را در صنعت خودروسازی دوچندان کرده است. روش تحقیق: در این تحقیق به بررسی روشهای متداول روز دنیا در کاهش سطح انتشار آلاینده‌های خودروها پرداخته شده و همچنین نتایج این بررسی‌ها منجر به ارائه راهکارهای کاهش مصرف سوخت شده است. نتایج: برای پیشگیری از آلودگی هوا طرح‌های زیادی مطرح می‌شود، اما مهم‌ترین گام را در این راه مردم عادی برمی‌دارند. وسایل نقلیه یکی از مهم‌ترین عوامل آلودگی هواست و اگر چنانچه تغییراتی در روش‌های معمول استفاده از خودروهای شخصی اعمال شود، از میزان آلودگی هوا به میزان قابل توجهی کاسته خواهد شد. بحث و نتیجه گیری : بکارگیری راهکارهای ارائه شده در بخش نتایج و همچنین رعایت استانداردهای موجود می‌تواند گام موثری در کاهش مصرف سوخت و صرفه جویی در بخش انرژی و افزایش طول عمر اتومبیل داشته باشد.

کلمات کلیدی: سوخت فسیلی، زیست محیطی، آلودگی هوا، انرژی، آلاینده‌ها

جهان امروزه با سرعتی باورنکردنی در جهت تولید علم و فناوری‌های سازگار با محیط زیست پیش می‌رود، تولید سوخت‌های پاک برای جایگزینی با سوخت‌های فسیلی، استفاده از انرژی‌های نو و تولید خودروهای پاک از مهم‌ترین محورهایی است که به کمک حل مشکلات زیست‌محیطی آمده است. فناوری‌های سبز از آنجا که نوپا بوده و هنوز به تولید انبوه نرسیده‌اند، نیازمند حمایت‌های مالی و پشتیبانی‌های قانونگذاری هستند تا به این وسیله جامعه به استفاده از این فناوری‌های نامانوس و گران عادت کرده و راه را برای تولید انبوه فناوری‌های پاک و طبیعتاً ارزان‌تر شدن آنها فراهم آورد. کشورهای جهان از حدود ۴۰ سال پیش و پس از شوک نفتی ناشی از افزایش قیمت آن، تصمیم گرفتند وابستگی خود را تا جایی که می‌توانند به منابع فسیلی کم کرده و جانشین‌هایی برای آن دست و پا کنند. تنها پس از آن بود که سرمایه‌گذاری‌های زیادی در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر مانند زیست توده، باد، خورشید و زمین گرمایی در بعد تحقیقاتی و عملیاتی انجام گرفت. مراکز معتبر جهانی با توجه به روند رو به رشد استفاده از انرژی‌های پاک گزارش می‌دهند که از حدود ۱۰ سال آینده به بعد، انرژی‌های تجدیدپذیر از نظر اقتصادی گوی سبقت را از انرژی‌های فسیلی خواهند ربود. این موضوع جدای از اهمیت استراتژیک سوخت‌های تجدیدپذیر و پاک در روزگاری است که سر و صدای فراوانی از ته کشیدن چاه‌های نفت و گاز از سراسر دنیا شنیده می‌شود. [۱] افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی، چالش‌های زیست محیطی ناشی از استفاده از این‌گونه سوخت‌ها و قوانین سختگیرانه فراوان برای میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز از دیگر عوامل رویکرد جدید به سوی انرژی‌های تجدیدپذیر است. از سوی دیگر، توسعه و گسترش فناوری‌های پاک باعث کاهش قیمت شده و انرژی‌های تجدیدپذیر بویژه خورشیدی را وارد صحنه رقابت کرده است. [۲]

در ادبیات صنعت خودرو واژه موتور احتراق داخلی نامی آشنا و پرآوازه است. موتور احتراق داخلی، سوخت را در داخل سیلندرهای خود سوزانده و نیروی انبساط ناشی از احتراق را به نیروی دورانی برای به حرکت درآوردن خودرو تبدیل می‌کند. این نوع موتور امروزه به درجه ای از توسعه، تکامل و ظرافت رسیده که تقریباً در صنعت خودرو عاملی تعیین کننده محسوب می‌شود. موتور قلب خودرو است و با استفاده از انرژی موجود در سوخت فسیلی توان مورد نیاز برای حرکت خودرو را فراهم می‌آورد. بنابراین یکی از مهم‌ترین و پیچیده‌ترین مجموعه‌های تشکیل دهنده خودرو «قوای محرکه» آن است که شامل موتور، گیربکس و سیستم انتقال قدرت است. پیچیدگی تکنولوژی و فناوری طراحی و تولید قطعات مجموعه قوای محرکه از یک طرف و شتاب روزافزون طراحی این مجموعه‌ها و نیز تمایل مصرف کنندگان خودرو به داشتن خودرویی با مصرف سوخت کم تر، قیمت مناسب تر، عملکرد بهتر، ضمن رعایت استانداردها و مقررات مرتبط، اهمیت این بخش از خودرو را در صنعت خودروسازی دو چندان کرده است. [۱]

در این مقاله به بررسی روشهای متداول روز دنیا در کاهش سطح انتشار آلاینده های خودرو ها پرداخته شده و همچنین نتایج این بررسی ها اعلام گردیده است.

۲- روش تحقیق :

افزایش روزافزون قیمت سوخت‌های فسیلی و نیاز مشتریان به داشتن خودروهای کم مصرف مستلزم داشتن مجموعه قوای محرکه ای با فناوری بالا است. لازمه این فناوری سرمایه گذاری کلان در امر طراحی، توسعه، تولید، آموزش نیروهای متخصص و بالاخره مدیریت تخصصی در این زمینه است. فن آوریهای جدید در زمینه موتورهای بنزینی، نظیر کوچک سازی موتورها به لحاظ اندازه (Downsizing) با استفاده از تقویت بالای آنها (High Boosted)، موتورهای با تزریق مستقیم (GDI) و سیستم سوپاپهای کاملاً متغیر (Fully Variable Valve Train) هم اکنون در حال توسعه می باشند. در مورد

موتورهای دیزل نیز بخشهایی که انتظار می رود توسعه یابند، شامل انژکتورهای پیزو الکتریک، فیلترهای ذرات معلق و سیستم کاتالیستهای DeNOx می باشند.

قوانین اروپایی روی آلاینده های خطرناک اگزوز که در سال ۲۰۰۰ نسبتاً سختگیرانه به اجرا در آمد بار دیگر در سال ۲۰۰۵ سختگیرانه تر شد. پس از بازنگری های انجام شده در سال ۲۰۰۷، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۱ مقرر شده است که صنعت خودروسازی در اروپا به نحوی اقدام نماید که از سال ۲۰۱۴ میلادی رعایت استاندارد آلاینده های EURO VI در آن الزامی شود، هر چند که طی سالیان گذشته روند تصاعدی این الزامات سختگیرانه متوقف نشده و یا به عبارتی دیگر تحت الشعاع لابی گریهای سیاسی و ... قرار نگرفته است. از طرفی همزمان با طرح مباحث آلاینده های، مشتریان نیازمند ایمنی و آسایش بیشتری نسبت به سابق خواهند بود که این مساله تنها با افزایش وزن خودرو میسر خواهد شد و واضح است که این موضوع با مصرف کمتر انرژی منافات دارد. همچنین ضمن حفظ حداقل عملکرد خودرو، در عین حال نباید هزینه مالکیت خودرو افزایش یابد. [۳]

هدف اصلی در توسعه موتورهای اشتعال جرقه ای، بهبود مصرف سوخت و در نتیجه کاهش انتشار گاز CO ۲ میباشد. از دیدگاه ترمودینامیکی، دستیابی به راندمان بیشتر، با عملکرد موتور در بارهای زیاد و کاهش در افت تبادل گاز و حرارت در بارهای جزیی ممکن میباشد.

راه حل های فنی برای این منظور عبارتند از :

- کوچک سازی سائز موتورها
- استفاده از سوپر شارژ
- فن آوری سوپاپهای کاملاً متغیر
- پاشش مستقیم.

کوچک سازی (DOWNSIZING)

سیستم سوپاپ بندی کاملاً متغیر: با سیستم سوپاپ بندی کاملاً متغیر می توان روشهای مدیریت سیلندر و سوپاپها را معرفی نمود. همانطور که در شکل دو نشان داده شده است، در حال حاضر سوپاپهایی ساخته شده اند که قادرند با استفاده از نیروی الکترومغناطیسی و یک بازو مابین فنرهای مکانیکی، هرگونه پروفیل باز و بسته شدنی را برای سوپاپها ایجاد نمایند. با کنترل جریان الکتریکی، بازو میتواند در موقعیت انتهایی خود نگه داشته شود بنابراین سوپاپ مطابق با نیاز میتواند باز یا بسته نگه داشته شود. از آنجائیکه زمانبندی سوپاپها میتواند بصورت آزادانه تنظیم شود، جرم هوای ورودی و گازهای باقیمانده را میتوان با سوپاپها تعیین نمود. بدین وسیله میتوان از افت در پیچه گاز اجتناب کرد و میزان تشکیل NOx را در بارهای جزئی کاهش داد. از آنجائیکه در این روش زمان بندی هر سوپاپ برای هر سیلندر را می توان بصورت جداگانه تنظیم نمود، بنابراین فعال یا غیر فعال کردن هر سیلندر با این روش میسر میگردد. (Cylinder Cut Off) [۴]

پاشش مستقیم (Direct Injection): ابداع سیستمهای جدید تزریق با فشار بالا و پیشرفت در سیستم کاتالیستهای DeNOx منجر به اولین تولید انبوه موتورهای پاشش مستقیم بنزینی با شارژ طبقه ای (stratified charge direct injection gasoline engine) شده که کاهش مصرف سوخت بین ۱۰٪ تا ۱۵٪ را به ارمغان آورده است، برای دستیابی به بهترین مصرف سوخت، این موتورها در بارهای جزئی و مخلوط هوا و سوخت بسیار رقیق با نسبتی تا ۳ کار میکنند. در بارهای زیاد یا بار کامل به منظور تامین ماکزیمم قدرت خروجی، مخلوط هوا و سوخت بصورت همگن وارد محفظه احتراق می گردد. جهت پایداری فرایند احتراق و اجتناب از تشکیل SOOT دوده در بارهای جزئی، حالت مخلوط هوا و سوخت با

حرکت کنترل شده هوای ورودی تامین می گردد. شایان ذکر است که پایداری فرآیند احتراق در موتورهای GDI، بدلیل نسبت هوا به سوخت بالا (رقیق سوز بودن)، از چالشهای اساسی این نوع موتورها می باشد. در این حالت از یک انژکتور نوع چرخشی (Swirl Type) استفاده می شود. نسل بعدی سیستمهای پاشش مستقیم، عملکردی شبیه به فرآیند احتراق درموتورهای دیزل خواهند داشت؛ یعنی پاشش توام با فرایند احتراق. از آنجائیکه کاتالیستهای سه راهه تنها در شرایط استوکیومتری عمل می کنند، یک سیستم کاتالیستی DeNOx بایستی به مجموعه افزوده گردد تا کاهش آلاینده ها را در فرآیند شارژ طبقه ای، مطمئن سازد. به همین دلیل سوخت مورد استفاده نیز باید عاری از گوگرد باشد [۴]

جهان در زمینه انرژی با دو بحران محدود بودن منابع سوختهای فسیلی و آلودگی محیطزیست روبهرو می باشد. در این میان بخش حمل و نقل، سهم عمده ای را در مصرف انرژی و آلودگی محیطزیست به خود اختصاص داده است لذا در طول نیم قرن گذشته تحقیقات زیادی برای جایگزینی انواع انرژی در بخش حمل و نقل انجام شده و هنوز هم در حال انجام است. این تحقیقات بیشتر در زمینه خودروهای برقی، پیل سوختی، هیدروژنی، گازسوز (LPG, NG) و همچنین خودروهایی با سوخت DME، اتانول و انرژی خورشیدی می باشد.

در بررسی یک سوخت باید با نگرشی یکسان تمامی مراحل این زنجیره، همه جنبه های تولید و مصرف شامل استحصال مواد اولیه، مصرف انرژی، انتشار آلاینده ها، ایمنی، فناوری، هزینه ها و زیرساخت ها مورد توجه قرار گیرد.

محتوای انرژی: محتوای انرژی عبارت است از ارزش گرمایی یا گرمایی پایین که مبین انرژی حاصل از احتراق یک سوخت بوده و به عنوان مبنایی برای محاسبه بازده حرارتی موتوری که این سوخت را مصرف می کند می باشد. معمولاً محتوای انرژی بر حسب مگاژول بر کیلوگرم (MJ/Kg) یا مگاژول بر لیتر (MJ/Lit) بیان می شود.

عدد اکتان: عدد اکتان از جمله ویژگی های مهم سوخت هایی است که در موتورهای اشتعال جرقه ای به کار می روند و نشان دهنده مقاومت آن در برابر کوبش می باشد. استفاده از یک سوخت با عدد اکتان خیلی پایین موجب می شود که موتور در شرایط بار زیاد دچار کوبش شود. لازم به ذکر است که پدیده کوبش موتور همان اشتعال خودبه خود و کنترل نشده مخلوط هوا و سوخت می باشد که منجر به ایجاد امواج پرفشار و در نتیجه صدمات شدید به موتور می شود. عدد اکتان معمولاً به صورت عدد اکتان تحقیقی (RON) و یا عدد اکتان حقیقی (MON) بیان می شود. [۵]

عدد ستان: از جمله ویژگی های مهم سوخت هایی است که در موتورهای اشتعال تراکمی (CI) به کار می روند و عبارت است از میزان آمادگی سوخت برای اشتعال خودبخود تحت شرایط دما و فشار داخل محفظه احتراق موتور.

سوخت تزریق شده به درون سیلندر باید درست پیش از رسیدن به حداکثر تراکم و در محدوده زمانی چند هزارم ثانیه ای مشتعل شود. در واقع عدد ستان بیانگر تمایل طبیعی سوخت به اشتعال است. به این معنی که عدد ستان بالاتر موجب روشن شدن (استارت) بهتر و زمان (مرحله)، تأخیر اشتعال کوتاه تر (فاصله زمانی میان تزریق و اشتعال) و در نهایت احتراق یکنواخت و آرام تر می شود.

سوخت های متعارف و جایگزین و ویژگی های آنها

سوخت های متعارف و جایگزینی که در این نوشتار به آنها اشاره شده است عبارتند از:

بنزین. سوخت دیزل (گازوئیل). گاز مایع نفتی. گاز طبیعی (LPG). متانول NG. اتانول، بیودیزل ۸ هیدروژن . DME (دی متیل اتر) لازم به ذکر است که بنزین، گازوئیل و LPG همگی از پالایش نفت خام به دست می آیند.

بنزین

در طول یک قرن گذشته بنزین با دارا بودن بیشترین میزان تولید و زیرساخت های توزیع، بزرگترین سهم مصرف را در میان سوخت های بخش حمل و نقل جاده ای داشته است. استفاده گسترده از این سوخت، موجب پایین آمدن هزینه و توسعه و پیشرفت تجهیزات اختصاصی آن مانند پالایشگاه ها، موتورهای اشتعال جرقه ای، کاتالیست ها و زیرساخت های خدمات رسانی شده است. میزان نسبتاً بالای محتوای انرژی بنزین، این سوخت را برای موتورهای SI بسیار مناسب

کرده، اما پایین‌تر بودن عدد اکتان آن نسبت به دیگر سوخت‌های مورد مصرف در موتورهای SI موجب شده است تا به ناچار نسبت‌های تراکم پائین‌تری مورد استفاده قرار گیرد.

به لحاظ ایمنی می‌توان بنزین و گازوئیل را سوخت‌هایی ایمن (البته نه بدون خطر) در نظر گرفت. از جمله معایب این دو سوخت می‌توان به مواردی چون سخت تجزیه شدن آنها در محیط (عدم زیست تجزیه‌پذیر بودن) و نفوذ در آب و خاک و بالطبع آلوده کردن آنها اشاره کرد. [۴]

خودروهای سواری بنزینی در صورتی می‌توانند از مخازن سوخت (باک) فلزی یا پلاستیکی استفاده کنند به مواد تشکیل‌دهنده آن با بنزین سازگاری داشته باشد. بنزین می‌تواند بعضی از مواد پلاستیکی و فلزی را در خود حل کرده یا موجب زنگ‌زدگی آن شود. به خصوص وقتی که در آن الکل وجود داشته باشد.

سوخت دیزل (گازوئیل)

سوخت دیزل پس از بنزین، دومین سوخت پرمصرف در حمل و نقل جاده‌ای به‌خصوص در خودروهای سنگین است. از آنجا که خودروهای سنگین (HDV) دارای موتورهایی با وزن زیاد می‌باشند لذا باید سوختی را مصرف کنند که دارای بازدهی انرژی بیشتری بوده و به این دلیل سوخت دیزل مناسب‌ترین گزینه برای آنهاست. مخزن سوخت گازوئیل در مقایسه با بنزین به دلیل داشتن محتوای انرژی بیشتر در هر لیتر و بازدهی موتور بالاتر می‌تواند اندکی کوچک‌تر باشد. گازوئیل علاوه بر آنکه همانند بنزین ارزان است دارای همان مزایای استفاده گسترده بوده و حتی دارای انرژی بیشتری نیز می‌باشد.

گازوئیل در مقایسه با دیگر سوخت‌های قابل استفاده در موتورهای اشتعال تراکمی دارای عدد ستان پایین‌تر، مصرف انرژی چاه تا چرخ کمتر و میزان انتشارات CO و HC نسبتاً پایینی می‌باشد، اما میزان انتشار NOX و ذرات معلق (PM) چاه تا چرخ آن بالاست که این معایب نیز قابل رفع هستند. برای مثال کاهش میزان گوگرد گازوئیل نه تنها موجب کاهش SO2 منتشره از خودرو می‌شود، بلکه میزان ذرات معلق منتشره را نیز کاهش می‌دهد.

گاز مایع نفتی (LPG)

LPG یا همان گاز مایع نفتی سوختی جایگزین برای موتورهای SI می‌باشد که تاکنون نقش اندکی در تأمین انرژی حمل و نقل جاده‌ای دنیا ایفا کرده است، اما در بعضی کشورها این سوخت، سهم قابل ملاحظه‌ای در بخش حمل و نقل دارد. برای مثال در کشور هلند ۱۲ درصد از سهم انرژی مورد مصرف در خودروهای سواری را سوخت LPG تشکیل می‌دهد. عدد اکتان بالای LPG (به‌خصوص نوع پروپان آن)، موجب شده است تا موتورهای LPG اسوز دارای نسبت تراکم بالاتری در مقایسه با موتورهای بنزین‌سوز بوده و در نتیجه از راندمان حرارتی بالاتری نیز برخوردار باشند. از آنجا که اغلب خودروهای سبک LPG اسوز، خودروهای بنزینی مجهز به سیستم گازسوز هستند از این مزیت برخوردار نبوده و دارای بازدهی پائین‌تری از حد بهینه‌ای که می‌توانند داشته باشند می‌باشد. نسبت تراکم موتورهای سنگین LPG اسوز پایین‌تر از موتورهای دیزل سنگین می‌باشند. [۵]

LPG در فشار و دمای محیط به شکل گاز بوده و در مخزن سوخت تحت فشار متوسط ۶ تا ۸ بار به صورت مایع ذخیره می‌شود. با در نظر گرفتن میزانی از انرژی یکسان، مخزن سوخت LPG در مقایسه با مخزن بنزین دارای حجمی معادل دو برابر و وزنی بیش از ۱/۵ برابر می‌باشد. شیر اطمینان فشار مخزن LPG در فشار بالاتر از ۲۰ بار عمل می‌کند. این در حالی است که انفجار مخزن در فشارهای بالاتر از ۱۰۰ بار امکان‌پذیر خواهد بود.

گاز طبیعی (NG)

گاز طبیعی (CH4) که از پوسته زمین استخراج می‌شود، تنها سوختی است که تقریباً نیازمند انجام هیچ فرایندی برای قابل استفاده شدن در خودرو نیست و تنها لازم است تا خشک شده و سولفید هیدروژن (H2S) آن (از گاز ترش) جدا شود. گاز طبیعی تبدیل شده به گاز ترکیبی به عنوان منبع تولید متانول، DME و هیدروژن به کار گرفته می‌شود.

متانول

سوخت مایع متانول (CH_3OH) الکلی است که معمولاً از گاز طبیعی ساخته می‌شود. به این صورت که ابتدا با استفاده از بخار آب، گاز طبیعی به گاز ترکیبی تبدیل شده و سپس با تغییر نسبت CO/H_2 بر روی این گاز تغییراتی انجام می‌شود.

متانول نسبت به بنزین، دارای چگالی انرژی کمتر و عدد اکتان بیشتر می‌باشد. همچنین بهای آن از بنزین گران‌تر است. کاربرد متداول متانول در موتورهای احتراق جرقه‌ای اغلب به صورت مخلوط با بنزین می‌باشد، اما می‌توان از آن در موتورهای احتراق تراکمی به صورت خالص استفاده کرد. البته با توجه به پایین بودن عدد ستان آن باید جهت ایجاد تطابق از تجهیزات کمک اشتعال یا افزودنی‌ها استفاده کرد.

متانول به عنوان متداول‌ترین سوخت مورد مصرف برای خودروهای پیل سوختی به کار می‌رود به این صورت که متانول به هیدروژن تبدیل شده و هیدروژن به عنوان سوخت استفاده می‌شود. از جمله کاربردهای دیگر متانول، ترکیب آن با ایزوئوتان و تولید MTBE است که به عنوان ماده افزودنی ضدکوبش به بنزین افزوده می‌شود و جایگزین افزودنی‌های سرب‌دار است. [۳]

اتانول

این سوخت به لحاظ خصوصیات و ویژگی‌ها بسیار شبیه متانول است، اما تنها از بیومس تهیه می‌شود. برای تهیه اتانول ابتدا محصولات گیاهی کوبیده و فشرده می‌شوند سپس به کمک مخمرها و انجام عمل هیدرولیز اتانول استخراج می‌شود. بسته به نوع گیاه از روش‌های هیدرولیز گوناگون استفاده می‌شود. اگر گیاه حاوی مواد قندی زیاد باشد هیدرولیز ضعیف بر روی آن انجام می‌شود. در صورتی که گیاه دارای نشاسته زیاد باشد از روش هیدرولیز آنزیمی و اگر مواد سلولزی وجود داشته باشد از شیوه هیدرولیز اسیدی استفاده می‌شود.

این سوخت برای به دست آوردن انرژی معادل با بنزین نیاز به مخزنی دارد که ۵۰ درصد سنگین‌تر از مخزن بنزین داشته باشد. اگرچه چگالی انرژی اتانول از متانول بیشتر است، اما هنوز قابل مقایسه با بنزین و گازوئیل نیست. از آنجا که عدد اکتان اتانول نسبت به متانول کمتر است بازده انرژی کمتری نیز نسبت به آن دارد. میزان مصرف انرژی چاه تا چرخ اتانول به خصوص وقتی که از مواد سلولزی تهیه می‌شود زیاد است، اما میزان انتشارات CO_2 چاه تا چرخ آن با توجه به تهیه آن از بیومس، در مقایسه با بنزین و گازوئیل پایین‌تر می‌باشد. اتانول در مقایسه با خودروهای سبک بنزینی انتشارات CO و HC کمتر و در مقایسه با خودروهای سنگین گازوئیلی انتشارات CO و HC بیشتری دارد.

به لحاظ ایمنی چون سوخت‌های الکلی سرعت تبخیر پایینی دارند لذا در هنگام تصادفات خطر کمتری نسبت به بنزین خواهند داشت. متانول در صورت مصرف شدن یا تنفس ایجاد مسمومیت می‌کند، اما اتانول این‌گونه نیست. باید توجه داشت که متانول و اتانول هر دو قابل تجزیه بیولوژیک هستند. [۴]

بیودیزل

به گروهی از روغن‌های گیاهی استری شده گفته می‌شود که از محصولات حاوی روغن به دست می‌آید. این محصولات دامنه وسیعی از گیاهان را شامل می‌شود و مهم‌ترین آنها عبارتند از: دانه‌های روغنی، سویا، آفتاب‌گردان و درخت نخل. برای تولید سوخت بیودیزل ابتدا گیاه مورد نظر تحت فشار قرار گرفته و مایع روغنی آن جدا می‌شود.

هیدروژن

هیدروژن، سوختی است که می‌توان آن را از هر ماده اولیه دارای هیدروژن به دست آورد. روش‌های عمده تهیه آن عبارتند از: ۱. الکترولیز آب ۲. تبدیل به گاز مواد خام حاوی هیدروژن. همچنین هیدروژنی که به عنوان محصول فرعی در صنایع شیمیایی حاصل می‌شود نیز به عنوان منبع سوم تأمین هیدروژن مطرح می‌باشد. با انجام فرایند تبدیل توسط بخار بر روی گاز طبیعی (به عنوان مهم‌ترین ماده اولیه)، LPG و یا نفتا می‌توان هیدروژن تولید کرد.

DME (دی متیل اتر)

دیر زمانی نیست که DME به عنوان سوخت مطرح شده است. نحوه تولید این سوخت بسیار شبیه به متانول است که در آن گاز طبیعی یا بیومس به گاز ترکیبی تبدیل شده و سپس در فرایند سنتز اکسیژنه، DME تولید می‌گردد. حمل و نقل و اقدامات احتیاطی این سوخت مشابه LPG می‌باشد. [۵]

۳- نتایج:

ضرورت انجام اقداماتی حساب شده در جهت کاهش میزان آلودگی ناشی از بخش حمل و نقل و هماهنگ شدن با فناوری‌های روز دنیا بر کسی پوشیده نیست. توجه به مسائل اقتصادی، فنی و زیست محیطی در کنار لزوم استفاده از تجربه کشورهای موفق و ناموفق در این زمینه باید جزء لاینفک این اقدامات باشد.

امروزه در کشورهای صنعتی بدون ایجاد محدودیت‌های تغییر نوع سوخت نظیر تغییر و توسعه زیرساخت‌های سوخت‌رسانی، تغییر سیستم احتراق موتور، ضرورت رفع مشکلات فنی ایجاد شده در موتور، ضرورت آموزش عمومی در استفاده و تعمیر و نگهداری این سیستم‌ها؛ عوامل اصلی کاهش آلاینده‌ها مواردی چون طراحی بهینه موتورها و کاربرد سیستم‌های کاهش آلاینده‌ها امروز با راندمان بالا می‌باشد.

به لحاظ مواردی چون راندمان حرارتی، شتاب، حداکثر سرعت و برد (پیمایش) خودرو، آلودگی، مصرف انرژی از چاه تا چرخ، هزینه‌های تعمیر و نگهداری، در دسترس بودن سوخت (انرژی)، ذخیره‌سازی سوخت در خودرو و هزینه‌های مربوط به ایستگاه‌های سوخت‌گیری هر کدام از سوخت (انرژی)‌های مذکور دارای محاسن و معایبی است که در بحث جایگزینی سوخت تماماً مد نظر قرار می‌گیرند. برای مثال خودروهای برقی با وجود مزایای آلودگی پایین (در حد صفر) کارکرد آرام و بی‌سروصدا، راه‌اندازی سریع و آسان، رانندگی راحت و قابل اطمینان و عدم نیاز به کلاچ و جعبه‌دنده دارای معایبی نظیر بالا بودن هزینه اولیه خودرو، محدود بودن سرعت خودرو (حدود ۱۳۰ کیلومتر بر ساعت)، پایین بودن شتاب حرکت، طولانی بودن زمان شارژ باتری و عدم امکان شارژ مجدد در جاده می‌باشند. بنابراین باید با توجه به سطح فناوری، نوع سوخت در دسترس، نیازهای روز جامعه و موارد متعدد دیگر سوختی را انتخاب کرد که نسبت به دیگر سوخت‌ها امتیازات بیشتری داشته باشد.

برای پیشگیری از آلودگی هوا طرح‌های زیادی مطرح می‌شود، اما مهم‌ترین گام را در این راه مردم عادی برمی‌دارند. وسایل نقلیه یکی از مهم‌ترین عوامل آلودگی هواست و اگر چنانچه تغییراتی در روش‌های معمول استفاده از خودروهای شخصی اعمال شود، از میزان آلودگی هوا به میزان قابل توجهی کاسته خواهد شد.

برای مثال افزایش تدریجی حرکت و حفظ سرعت متعادل در شرایط مختلف می‌تواند تاثیر بسزایی در کاهش آلودگی هوا داشته باشد. چنانچه خودرو مجهز به سیستم کنترل سرعت باشد، توصیه می‌شود از آن در مسیرهای طولانی استفاده شود. این سیستم به صورت خودکار، حرکت اتومبیل را کنترل می‌کند. در اینجا شما را با برخی از این راهکارها که به نظر می‌رسد بتواند مفید واقع شود، آشنا می‌کنیم:

انتخاب سوخت مناسب : سوخت‌های بیولوژیکی نظیر اتانول، بیودیزل یا سی‌ان‌جی‌ها از جایگزین‌های دوستدار محیط‌زیست برای سوخت‌های فسیلی است. اگر امکان اضافه‌کردن مکمل‌های بیولوژیکی به موتور اتومبیل وجود داشته باشد، استفاده از آنها نیز توصیه می‌شود.

قبل از خرید هر اتومبیل دست دوم حتماً باید از یک مکانیک مجرب خواسته شود کارکرد موتور، میزان آلاینده‌های خروجی آن و نسبت سوخت به هوا را مورد بازبینی قرار دهد. تنظیم نسبت سوخت به هوا مساله‌ای بسیار مهم است. اگر اتومبیلی

بیشتر از ده سال متمادی کار کند، این احتمال وجود دارد که روغن سوزی داشته باشد و لذا بهتر است هر چند وقت یکبار اتومبیل مورد بازبینی قرار گیرد .

انتخاب روغن و ضد یخ مناسب: روغن، موتور اتومبیل را نرم کرده و آن را تمیز نگه می‌دارد. همچنین باعث می‌شود رسوبات در موتور اتومبیل ته‌نشین نشود و کارایی موتور در طولانی‌مدت حفظ شود. ویسکوزیته روغن - که عبارت است از مقاومت لایه‌های این سیال در برابر لغزش - تاثیر بسزایی در میزان مصرف سوخت دارد. هرچه ویسکوزیته روغن بیشتر باشد، انرژی بیشتری برای حرکت اتومبیل لازم است. به همین منظور، باید از کاربرد روغن‌های موتور با درجه ویسکوزیته بالا خودداری شود.

دوچرخه به جای اتومبیل: استفاده از دوچرخه تاثیر بسزایی در کاهش ترافیک شهری دارد. در ساعت‌های اوج ترافیک، با دوچرخه می‌توان بسیار سریع‌تر از اتومبیل مسافت‌های دور را طی کرد. این کار نه تنها یک ورزش است، بلکه باعث کاهش ترافیک و آلودگی هوا نیز می‌شود. اما رفت و آمد در شهر با دوچرخه چندان هم خالی از خطر نیست، به همین دلیل، بیشتر شهرهای بزرگ باید همزمان گزینه‌ها و تسهیلات دیگری را نیز در نظر داشته باشند. به عنوان مثال، در بارسلونا شرکت قطارهای شهری، تسهیلات و خدمات خود را با ارائه خدماتی نظیر اجاره دوچرخه به متقاضیان تکمیل می‌کند. در بیشتر از ۲۰۰ محل مختلف که در سراسر شهر پراکنده شده است، ایستگاه‌های مخصوصی برای اجاره دوچرخه وجود دارد.

توجه به ویژگی‌های فیزیکی اتومبیل : اتومبیل کوچک برای حرکت به انرژی کمتری نیاز دارد. در حقیقت، برای به حرکت درآوردن آن به موتور فشار کمتری وارد می‌شود و همین مساله نیز در مصرف سوخت تاثیرگذار است. اتومبیل‌هایی که بدنه آنها از جنس آلومینیوم است، نسبت به اتومبیل‌هایی که اتافکشان از جنس فولاد است، وزن کمتری دارند. به همین دلیل، مصرف سوخت در اتومبیل‌هایی که اتافک آنها از جنس آلومینیوم است، خیلی کمتر است. در طراحی بسیاری از ماشین‌های جدید و کوچک، قطعاتی از پلاستیک‌های قابل بازیافت نیز به کار می‌رود. هدف از این کار نه تنها کاهش وزن اتومبیل، بلکه در عین حال مصرف سوخت کمتر است. کاربرد تایرهایی که بیشتر تابع حرکت یاتاقان است، نقش موثری در کاهش آلودگی هوا دارد. وظیفه یاتاقان، کاهش اصطکاک میان محور چرخ و سایر قطعات است. تایرهایی که با یاتاقان هماهنگ است موجب اصطکاک کمتر، کاهش احتمال فرسایش و تسهیل حرکت در سرعت‌های مختلف می‌شود. اصطکاک کمتر با یاتاقان سبب می‌شود انرژی کمتری در اثر اصطکاک هدر رود و نتیجه این امر مصرف سوخت کمتر است. بهتر است رانندگان برای کارایی بهتر، همیشه باد تایرهای اتومبیل را اندازه‌گیری کنند. هزینه تنظیم باد خیلی کم است، اما این کار هزینه سوخت مصرفی را کاهش می‌دهد.

اصلاح شیوه رانندگی : زمانی که راننده سرعت را بی‌دلیل افزایش می‌دهد، سیستم به طور خودکار دریچه یا سوپاپ سرعت را مهار می‌کند. برخی اتومبیل‌ها طوری طراحی شده است که این سیستم در آنها به طور خودکار فعال می‌شود، اما در بعضی دیگر راننده باید آن را فعال یا غیرفعال کند. برخی از خودروها سیستم‌های کنترل سرعت کلامی دارند که به نوبه خود کمک موثری برای رانندگان است.

از مهم‌ترین مزایای این سیستم‌ها می‌توان به کاربری مناسب برای مسیرهای طولانی با ترافیک کم اشاره کرد. از این طریق، هزینه سوخت و بخصوص میزان آلودگی بشدت کاهش پیدا می‌کند. در بزرگراه‌هایی که محدودیت‌های سرعتی وجود دارد، این سیستم می‌تواند از بالارفتن ناگهانی سرعت و بروز تخلفات رانندگی جلوگیری کند.

علاوه بر این، سیستم کنترل سرعت کلامی احتمال تصادفات را نیز کاهش می‌دهد. در شرایط جوی نامساعد که معابر و گذرگاه‌ها خیس، مرطوب یا برفی است؛ بهتر است از این سیستم‌ها با دقت بیشتری استفاده شود، چرا که می‌تواند خطرناک باشد. البته در این شرایط، حفظ تعادل خودرو اهمیت بیشتری دارد و تنها رانندگی متعادل است که می‌تواند راننده و مسافران را از خطر دور نگه دارد.

ترمزهای بیجا نه تنها سوخت بیشتری را هدر می‌دهد، بلکه در عمل نیز کنترل سرعت را سریع‌تر از دست راننده خارج می‌کند. از طرف دیگر، برای کاهش آلودگی هوا بهتر است رانندگان مسیرهایی را با چراغ قرمز کمتر انتخاب کنند. توقف اتومبیل و حرکت مجدد آن به شکل غیرقابل باوری هوا را آلوده می‌کند.

اجتناب از مصرف بی‌رویه سوخت: رادیو و ضبط داخل ماشین، سیستم تهویه مطبوع هوا، چراغ‌های داخلی و خارجی و حتی بوق اتومبیل انرژی مصرف می‌کند. بنابراین باید از استفاده بی‌رویه از آنها پرهیز شود.

این عمل، نه تنها عمر مفید باتری اتومبیل را افزایش می‌دهد، بلکه حتی باعث می‌شود سوخت کمتری مصرف شود. به جای استفاده از سیستم‌های تهویه مطبوع که سوخت زیادی مصرف می‌کند، بهتر است پنجره‌ها باز و بسته شود. مهم‌تر از همه این که باید توجه داشت سیستم‌های تهویه مطبوع خود یکی از دلایل آلودگی هواست.

۴- بحث و نتیجه گیری :

برای پیشگیری از آلودگی هوا طرح‌های زیادی مطرح می‌شود، اما مهم‌ترین گام را در این راه مردم عادی برمی‌دارند. وسایل نقلیه یکی از مهم‌ترین عوامل آلودگی هواست و اگر چنانچه تغییراتی در روش‌های معمول استفاده از خودروهای شخصی اعمال شود، از میزان آلودگی هوا به میزان قابل توجهی کاسته خواهد شد. همچنین بکارگیری راهکارهای ارائه شده در بخش نتایج و رعایت استانداردهای موجود می‌تواند گام موثری در کاهش مصرف سوخت و صرفه جویی در بخش انرژی و افزایش طول عمر اتومبیل داشته باشد.

۵- منابع:

- ۱- مجله دنیای خودرو ، وزارت صنعت و معدن ، دی ماه ۱۳۹۱ ، صفحه ۳۸-۳۰.
- ۲- مجله عصر خودرو، وزارت صنعت و معدن ، آبان ماه ۱۳۹۰ ، صفحه: ۱۹-۱۵.
- ۳- مجموع مقالات همایش آلودگی هوا ، پنجمین همایش آلودگی هوا، خردادماه ۶۷، ۱۳۹۰-۵۶
- ۴- پاک رابک، ویلارد، مترجم: صنایع ، سپهر، مبانی مهندسی موتورهای احتراق داخلی، دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۸۴
- ۵- افضلی، محمدرضا، واژه نامه فنی اتومبیل (Automobile Engineering Dictionary)، انتشارات فنی ایران ،